



ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

ХII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ ГОДУ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ
ИВАНОВО, 29–30 ноября 2017 г.



ИВАНОВО 2017

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ
МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»**

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ ГОДУ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

Иваново, 29–30 ноября 2017 г.

FIRE AND EMERGENCY SAFETY

**COLLECTION OF MATERIALS OF THE XIITH INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
DEVOTED TO THE YEAR OF CIVIL DEFENCE
IVANOVNO, NOVEMBER 29–30, 2017**

Иваново 2017

ББК 68.69

П 46

- Пожарная и аварийная безопасность** : сборник материалов XII
П 46 Международной научно-практической конференции, посвященной Году
гражданской обороны, Иваново, 29–30 ноября 2017 г. – Иваново :
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС Рос-
сии, 2017. – 1003 с. – ISBN 978-5-6040373-2-4

В сборнике представлены материалы выступлений и статьи участников конференции, отражающие результаты фундаментальных и прикладных исследований в области обеспечения пожарной и аварийной безопасности объектов, гуманитарных аспектов профессиональной подготовки сотрудников МЧС России. Издание представляет интерес для специалистов пожарной охраны.

The collection contains presentations and papers of the participants of the conference, reflecting the results of fundamental and applied research in the field of ensuring fire and emergency safety of the objects as well as humanitarian aspects of professional training of of EMERCOM of Russia employees. The book is intended for fire protection specialists.

ББК 68.69

Редакционная коллегия

канд. техн. наук, доц. **И. А. Малый** (председатель ред. коллегии)
канд. хим. наук, доц. **О. В. Потемкина** (заместитель председателя ред. коллегии)
канд. техн. наук, доц. **Д. Б. Самойлов**
А. В. Маслов
д-р хим. наук, доц. **Н. Ш. Лебедева**
д-р экон. наук, проф. **С. В. Горинова**
канд. культурологии **А. А. Лобова**
канд. филол. наук **Ю. В. Шмелева**

Editorial Council

cand. of techn. sciences, accos. **I. A. Maly** (chairman)
cand. of chem. sciences, accos. **O. V. Potemkina** (vice-chairman)
cand. of techn. sciences, accos. **D. B. Samojlov**
A. V. Maslov
dr. chem. sciences, accos. **N. Sh. Lebedeva**
dr. ekon. sciences, prof. **S. V. Gorinova**
cand. cultural studies **A. A. Lobova**
cand. of philol. sciences **Yu. V. Shmeleva**

ISBN 978-5-6040373-2-4

© ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017



Уважаемые коллеги!

Благодарю вас, что откликнулись на наше приглашение принять участие в ежегодной Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность». В этом году проведение конференции приурочено к Году гражданской обороны.

На современном этапе основной целью государственной политики Российской Федерации в области обеспечения пожарной безопасности является обеспечение гарантированного уровня безопасности граждан, защита объектов экономики от пожаров и минимизация потерь от них.

Важнейшими целями дальнейшего развития пожарной безопасности являются выведение на качественно новый уровень системы обеспечения пожарной безопасности; оптимизация структуры органов управления, сил и средств пожарной охраны; наращивание научно-технического потенциала, обеспечивающего разработку, выпуск и совершенствование высокоэффективной и многофункциональной унифицированной пожарной техники, робототехнических средств, беспилотных авиационных систем, средств мониторинга, экипировки и снаряжения пожарных; совершенствование подготовки кадров для органов управления и подразделений пожарной охраны, методов обучения населения мерам пожарной безопасности.

Проводимая конференция – это прекрасная возможность для открытого диалога, обмена мнениями, знаниями и опытом. Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, результативной дискуссии и приобретения партнерских и дружеских контактов.

Искренне надеюсь, что насыщенная программа конференции, творческая атмосфера и интересные дискуссии позволят нам найти новые решения, определить перспективы развития и дальнейшего совершенствования знаний в области обеспечения пожарной и аварийной безопасности в Российской Федерации.

*Начальник Ивановской пожарно-спасательной академии
Государственной противопожарной службы МЧС России
генерал-лейтенант внутренней службы,
кандидат технических наук, доцент **И. А. Малый***

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

FIRE AND EMERGENCY SAFETY OF OBJECTS PROTECTED

УДК 614.84

*А. А. Аксенов**, *А. А. Воронцова***, *Н. А. Таратанов**

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБУ СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области»

ИССЛЕДОВАНИЕ НАТИВНЫХ И ВЫГОРЕВШИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ СПЕКТРОФЛУОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

В работе проведен анализ их спектральных данных нативных и выгоревших нефтепродуктов. Объектами исследования в работе явились керосины и уайт-спириты. По причине того, что данные нефтепродукты являются одними из распространенных средств поджога.

Ключевые слова: экспертиза пожаров, флуоресцентная спектроскопия, керосины, уайт-спириты.

*A. A. Aksenov**, *A. A. Vorontsova***, *N. A. Taratanov**

A STUDY OF NATIVE AND BLEACHED OIL SPECTROFLUOROMETRICALLY METHOD

In the work the analysis of their spectral data of native and bleached oil. The objects of study the work was kerosene and mineral spirits. Due to the fact that these oil products are some of the common means of arson.

Keywords: fire examination, fluorescence spectroscopy, kerosene, mineral spirits.

Целью настоящей работы было пополнение базы спектральных данных возможных средств поджога. Так как одной из основных научно-практических задач испытательных пожарных лабораторий является формирование всероссийской базы данных по средствам поджога, с целью установления химического состава горючих жидкостей на более высоком качественном уровне с применением информационных технологий, что поможет в дальнейшем более эффективно и быстро раскрывать такого рода преступления.

В процессе осуществления своих служебных обязанностей пожарно-технические эксперты ИПЛ в качестве вспомогательного средства при классификации ЛВЖ, ГЖ используют электронную базу спектральных данных по средствам поджога, которая ежегодно пополняется. Поджигателями чаще всего в качестве инициатора горения используются разного вида смесевые растворители, нефтепродукты легкой, средней и тяжелой фракции нефти (автомобильные бензины, дизельные топлива, моторные масла). В экспертной практике встречаются и более экзотические средства поджога, такие как технические жидкости, средства для снятия лака, клеи и другие. База спектральных данных по средствам поджога СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области начала формироваться только в конце 2013 года. Ранее подробно были изучены нефтепродукты, такие как автомобильные бензины, дизельные топлива и смесевые растворители. В базе данных практически отсутствуют сведения о нативных и выгоревших керосинах и уайт-спиритах, которые относятся к легкодоступным средствам для совершения поджога.

Экспериментальное исследование керосинов и уайт-спиритов проводили на базе СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области, объекты исследования были приобретены в различных торговых центрах Ивановской области. В качестве объектов исследования выступали: керосин осветительный КО-25, ТУ 38.401-58-10-01; керосин ТУ 0251-015-57859009-2015; керосин ТС – 1, ГОСТ 10227-86; уайт-спирит, ТУ 0251-006-57859009-2015; уайт-спирит, ТУ 0251-001-71162433-2011; уайт-спирит, ТУ 0251-039-23166275-2013.

Хочется отметить, что после того как пробы попадают в лабораторию, они становятся не просто набором керосинов и уайт-спиритов, а становятся образцами с буквенно-цифровым кодом, у которых имеется свой неповторимый «след» в виде набора спектров. После обезличивания объектов носителей информации они изучались методом флуоресцентной спектроскопии (ФС). Спектры флуоресценции были измерены на спектрофлуориметре «Флюорат-02-Панорама», при комнатной температуре в диапазоне длин волн 265-450 нм.

В первую очередь был проведен анализ нативных (т.е. неизмененных) нефтепродуктов, за тем выгоревших органических жидкостей. Объекты исследования выжигались с разной степенью выгорания: на 50 и 99 масс. %. Так пробы со степенью выгорания 99 % получали путем сжиганием заданного объема (~2-3 мл) жидкости в низком фарфоровом тигле до прекращения пламенного горения с фиксацией времени, за которое выго-

рает исследуемый образец. Для получения образцов с 50 % степенью выгорания сжигали такое же количество исследуемого образца за 1/2 времени, необходимого для полного выгорания.

Согласно литературным данным керосины – это смеси углеводородов, обычно от н-нонана (C_9) до н-гексадекана (C_{16}). В зависимости от химического состава и способа переработки нефти, из которой получен керосин, в его состав входят: предельные алифатические углеводороды (20 – 60 %), нафтеновые (20 – 50 %), бициклические ароматические (5 – 25 %), непредельные (до 2 %). Чем выше температура кипения смесей, тем больше в них бициклических ароматических углеводородов. Уйат-спириты относятся к нефтяным растворителям и имеют общепринятую маркировку «Нефрас - С4 – 150/200». Уйат-спирит относится к смешанному типу нефтяного растворителя, состоящего из ароматических, нормальных парафиновых, нафтеновых и изопарафиновых углеводородов [4].

На рис. 1 представлены спектры флуоресценции анализируемых керосинов и уйат-спиритов.

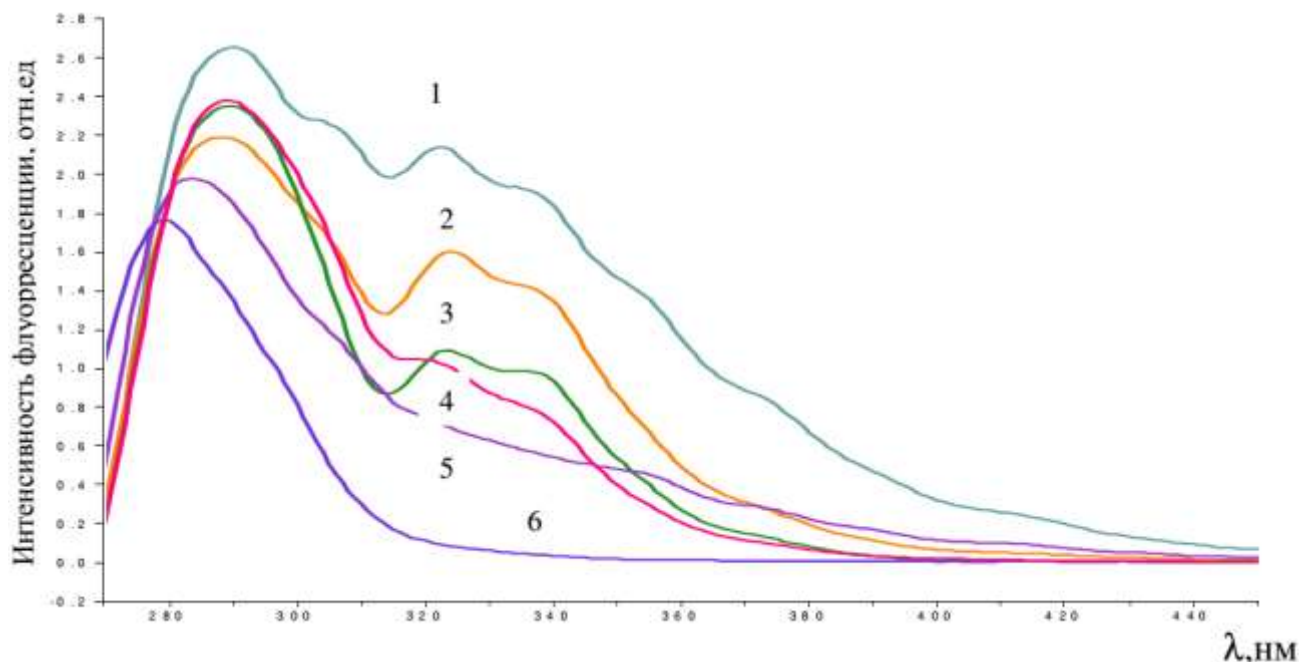


Рис. 1. Спектры флуоресценции светлых нефтепродуктов:

- 1 – керосин КО-25 (ТУ 38.401-58-10-01); 2 – керосин (ТУ 0251-015-57859009-2015); 3 – керосин ТС - 1 (ГОСТ 10227-86); 4 – уйат-спирит (ТУ 0251-039-23166275-2013); 5 – уйат-спирит (ТУ 0251-006-57859009-2015); 6 – уйат-спирит (ТУ 0251-001-71162433-2011)

Как видно из рис. 1 спектры всех керосинов и уйат-спирита ТУ 0251-039-23166275-2013 имеют схожесть по положению основных максимумов флуоресценции. Максимум флуоресценции в области 270 – 300 нм свидетельствует о наличии в пробах моноароматических углеводородов (МАУ), таких как бензол, толуол. Максимум в области 300 - 330 нм соответствует бициклическим ароматическим углеводородам (БАУ), таким как нафталин и др. [1-3]. Отличительной особенностью спектра уйат-спирита (ТУ 0251-001-71162433-2011) является отсутствие максимума в области МАУ (270-300 нм). На спектре уйат-спирита ТУ 0251-006-57859009-2015, в области БАУ наблюдаются плечо, что также свидетельствует о содержании в пробе данных веществ. Спектр уйат-спирита ТУ 0251-001-71162433-2011 отличен от других наличием только максимума флуоресценции в области МАУ. Скорее всего, это связано объясняется техническими условиями производства продукта. При этом заявленный в справочниках состав уйат-спиритов не выдержан данной технологией. Такой состав смеси характерен для автомобильных бензинов и бензиновых растворителей [5].

Согласно литературных данных вещества, имеющие одинаковый химический состав, выгорают идентично. Однако нами были выявлены некоторые особенности при выгорании исследуемых образцов.

При выгорании керосинов и уйат-спиритов в их спектре флуоресценции (рис. 2) появляются новые максимумы в области три- и полициклических ароматических углеводородов (ТАУ и ПАУ), при этом максимум в области МАУ не сохраняется, а максимум в области БАУ становится значительно менее интенсивным и становится уширенным. Для выгоревшего на 99 % (по масс.) уйат-спирита ТУ 0251-001-71162433-2011 имеет свои особенности: при выгорании у него появляются новые максимумы в области БАУ, но отсутствуют максимумы в области ТАУ, что не характерно для такого типа растворителей.

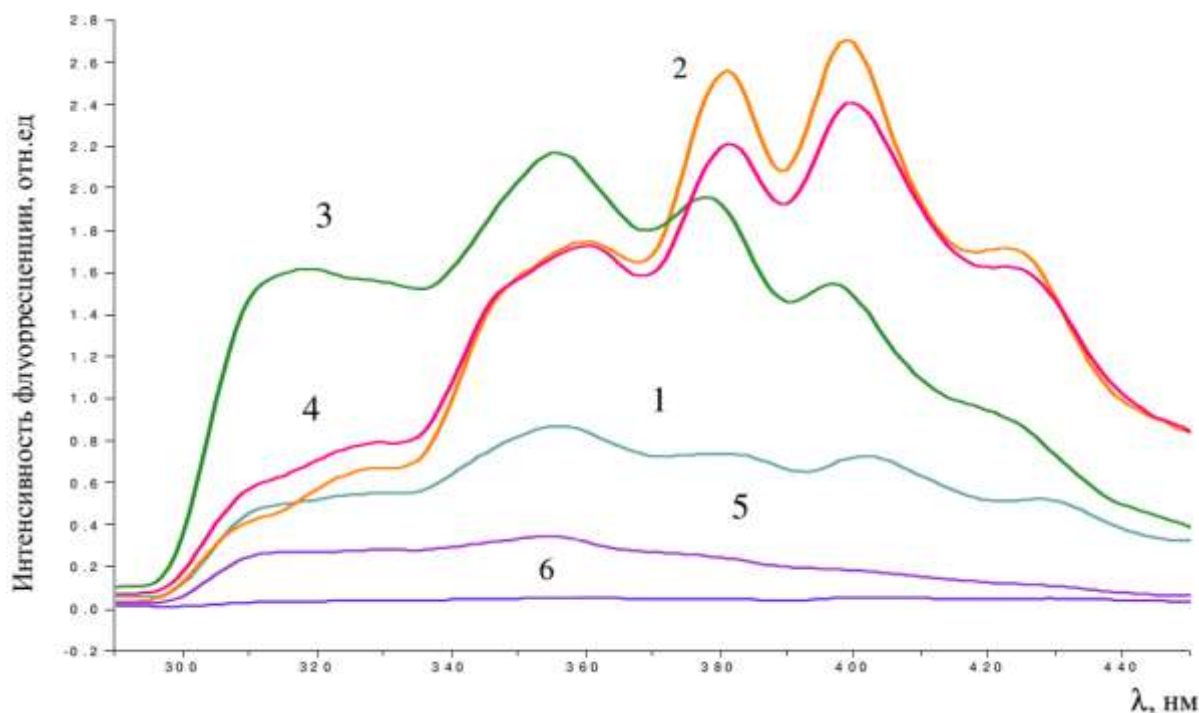


Рис. 2. Спектры флуоресценции светлых нефтепродуктов со степенью выгорания 99%: 1 – КО-25(ТУ 38.401-58-10-01); 2– Керосин (ТУ0251-015-57859009-2015); 3 – Керосин ТС – 1 (ГОСТ 10227-86); 4 – Уайт-спирит (ТУ 0251-039-23166275-2013); 5 – (Уайт-спирит ТУ 0251-006-57859009-2015); 6 – Уайт-спирит (ТУ 0251-001-71162433-2011)

При идентификации продукта также необходимо учитывать и промежуточные спектральные данные, у каждого образца всегда проявляются отличительные особенности (для примера, см. рис. 3). Как видно из рисунка, при выгорании пробы на 50 % в спектре уже появляются максимумы флуоресценции, соответствующие полициклическим ароматическим углеводородам.

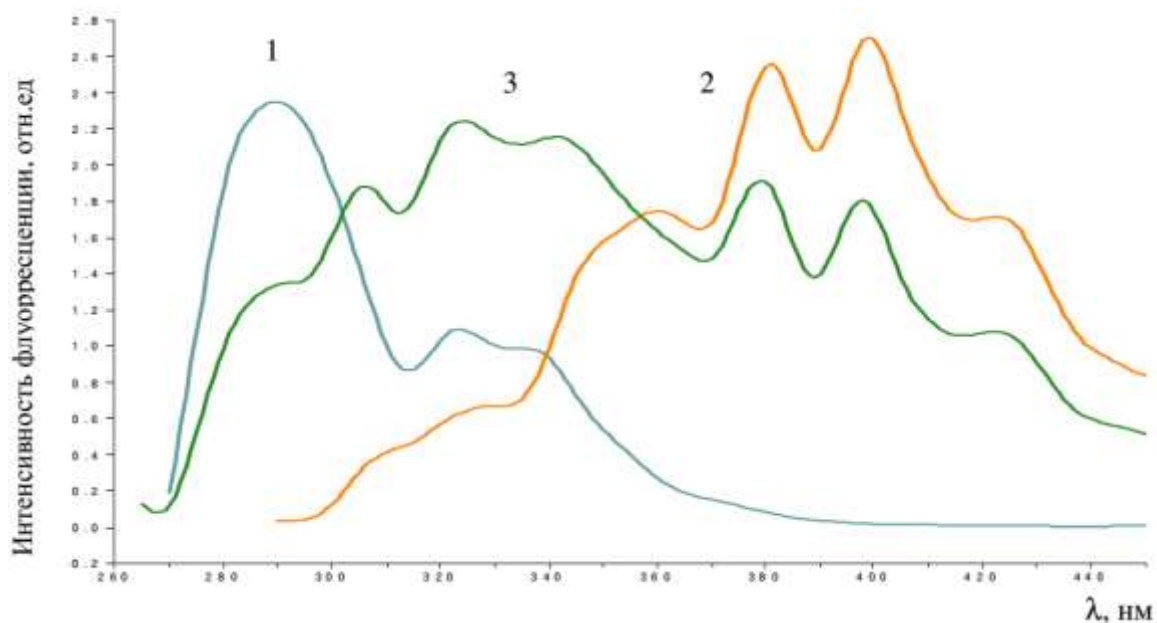


Рисунок 3. Спектры флуоресценции керосина ТС-1, Гост 10227-86:
1 – нативный; 2 – со степенью выгорания 99 % (15 минут 40 секунд);
3 – со степенью выгорания 50% (7 минут 20 секунд)

На стадии выгорания пробы на 99 % - исчезает пик в области моноароматических углеводородов и появляется новый максимум в области трициклических ароматических углеводородов.

На основании полученных результатов была пополнена база спектральных данных возможных средств поджога. В ходе исследования были выявлены отличительные признаки данных легковоспламеняющихся жидкостей. Полученные результаты в дальнейшем будут использоваться при проведении судебных пожарно-технических экспертиз.

Широко известно, что пожарно-техническому эксперту на исследование редко попадают горючие жидкости в чистом виде, обычно это какой-либо обгоревший фрагмент полимерного изделия, древесного, тканевого материала и др. Поэтому дальнейшей целью авторов является изучение спектральных данных ЛВЖ и ГЖ, выгоревших на объектах-носителях различной природы. Нарботка опытных данных позволит развивать электронную накопительную базу по средствам поджога не только количественно, но и качественно, путем решения новых, более сложных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Т.А., Теплицкая Т.А. Спектрофлуориметрические методы анализа ароматических углеводородов в природных и техногенных средах. Л.: Гидрометеиздат, 1981. - 216 с.
2. Обнаружение и установление состава легковоспламеняющихся и горючих жидкостей при поджогах: метод. пособие / И.Д. Чешко, М.Ю. Принцева, Л.А. Яценко. – М.: ВНИИПО, 2010. – 90 с.
3. Хатунцева Л.Н., Башилов А.В., Селезнев А.В., Чичаев В.В., Маньшев Д.А. Флуоресценция окисленных водорастворимых компонентов нефтепродуктов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. – 2004. – Т. 45. - № 5. – С. 333 – 338.
4. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург: 2012. - 364 с.
5. Яценко Л.А. Критерии дифференциации светлых нефтепродуктов методом газожидкостной хроматографии // Расследование пожаров: Сборник статей. – М.: ВНИИПО, 2007. – Вып.2. – С. 180 – 193.

УДК 691.175.746

М. В. Акулова, Д. В. Лебедев, А. М. Мочалов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА

В статье рассматривается пожарная опасность пенополистирола, его физико-химические свойства в условиях повышенных температур и применение пенополистирола в строительстве.

Ключевые слова: пожарная опасность; пенополистирол; самозатухающий пенополистирол.

M. V. Akulova, D. V. Lebedev, A. M. Mochalov

FIRE HAZARD OF PENOPOLYSTYRENE

The article considers the fire hazard of expanded polystyrene, its physicochemical properties in conditions of elevated temperatures and the use of expanded polystyrene in construction.

Keywords: fire danger; expanded polystyrene; self-extinguishing polystyrene foam.

С начала 2017 года в Ивановской области зарегистрировано 409 пожаров (-7,3% с АППГ 441 пожар), погибли на пожаре 39 человек (-2,5% с АППГ 40 человек), травмы на пожаре получили 30 человек (-11,8 с АППГ 34 человека). Статистика пожаров по объектам защиты приведена на рисунке. Материальный ущерб составил 13458000 рублей [1].

Проводя анализ статистики можно с уверенностью сказать, что большинство пожаров происходит в жилом секторе. Пожары в жилом секторе практически не освещаются в средствах массовой информации, а ведь по приведенной статистике в России ежемесячно в квартирах и частных домах гибнут более 1000 человек. Согласно приведенной статистике, почти каждый 10-й пожар в жилом секторе приводит к гибели человека, да и в целом по 2016 г. на 1000 пожаров приходится более 74 погибших. В то время как, по данным КТИФ (Международный технический комитет по предотвращению и тушению пожаров), в западноевропейских странах число

погибших на 1000 пожаров не превышает одного-двух человек. Очевидно, без адекватного внимания к противопожарной защите жилого сектора не удастся значительно сократить число жертв при пожарах.



Рисунок. Статистика пожаров по объектам защиты Ивановской области

Обеспечение пожарной безопасности входит в число ключевых задач при строительстве и эксплуатации современных высоток, крупных деловых центров и торгово-развлекательных комплексов. В настоящее время в строительстве уделяется большое внимание снижению материалоемкости, сокращения сроков и повышению качества строительных работ, что возможно обеспечить лишь при массовом применении легких ограждающих конструкций с эффективными утеплителями.

В настоящее время органические утеплители достаточно широко представлены на современном строительном рынке. Для их изготовления используется сырье естественного происхождения. Также в состав органических теплоизоляторов входят некоторые виды пластика и цемент [2].

Наиболее распространенным и дешевым эффективным утеплителем является пенополистирол. Пенополистирол как строительный, отделочный и теплоизоляционный материал известен уже очень давно. Способ получения пенополистирола был впервые запатентован в 1928 г., а его промышленное производство началось в 1937 г. В СССР было широко развито производство пенополистирола [3]. В 1939 г. было начато промышленное производство пенополистирола по прессовому методу (ПС-1), в 1958 г. освоено производство беспрессового пенополистирола (ПСБ), а в 1961 г. освоена технология самозатухающего пенополистирола (ПСБ-С). С тех пор производство пенополистирола неуклонно развивается и совершенствуется. В силу национальных различий формирования химической промышленности в разных странах отдают предпочтения тем или иным способам производства пенополистирола. Сырьем для изготовления пенополистирола типа ПС служит эмульсионный полистирол марки Б (в виде порошка) и порофоры, а для изготовления пенополистирола типа ПСБ и экструзионного пенополистирола — суспензионный полистирол, состоящий из отдельных гранул. Кроме того, в настоящее время существуют способы получения автоклавного и автоклавно-экструзионного полистирола. Прессовый способ заключается в смешивании порошкообразного полистирола с газообразователями и другими компонентами, прессовании полученной массы в пресс-форме при повышенной температуре и повышенном давлении, а также вспенивании данной заготовки без пресс-формы при нагревании паром, водой или горячим воздухом. Беспрессовый способ включает в себя смешивание гранул полистирола с газообразователем, отвердителем и другими компонентами, тепловую обработку смеси в формах для размягчения полимера и разложения газообразователя, вспенивание полученной массы и ее отверждение. Экструзионный способ заключается в смешивании гранул полистирола при повышенной температуре и повышенном давлении, с введением вспенивающего агента и последующем выдавливании из экструдера. После изготовления плит в ячейках материала происходит относительно быстрое замещение остатков вспенивателя окружающим воздухом. Несмотря на достаточно различные способы получения, все разновидности пенополистиролов имеют одинаковый химический состав полистирола и могут различаться по составу лишь добавками. Благодаря своим теплоизолирующим и прочностным свойствам, легкости, невысокой стоимости, удобству и простоте обработки пенополистирол получил широкое применение как для наружной теплоизоляции ограждающих конструкций зданий, так и для внутренней [4]. Однако применение пенополистирола в качестве теплоизоляционного материала сопряжено с рядом серьезных проблем. Причем часть из них в достаточной степени устранить или компенсировать практически невозможно — главным образом из-за свойств этого материала [5]. Один из таких существенных недостатков — высокая пожарная опасность.

По своим физико-химическим свойствам ППС относится к числу легкогорючих материалов. В силу специфики своего химического строения, развитой поверхности и большому содержанию воздуха (97 — 98 %) ППС горит с большой интенсивностью. Пенополистирол различных марок относится к группам горючести ГЗ (нормальногорючий) и Г4 (сильногорючий). Учитывая это свойство, нормативные документы обязывают использовать пенополистирол только «в качестве среднего слоя строительной ограждающей конструкции». При таком подходе возможность воспламенения материала исключается. Воспламенение же открытого материала, вне конструкции, может произойти от любого источника. Однако, как известно, принцип среднего слоя соблюдается далеко не всегда. Например, широко применяются декоративные пенополистирольные плитки для потолка. На горючесть пенополистирола прямо и однозначно указывают профильные производственно-технические нормативные документы, характеризующие его как сгораемый материал, который даже в составе бетонной композиции не утрачивает горючих свойств. Для уменьшения вероятности его возгорания от случайных источников был разработан специальный тип пенополистирола с добавками антипиренов, который получил название «самозатухающий» и обозначается дополнительной буквой «С» в конце (например — ПСБ-С). Однако самозатухающий пенополистирол в пожарном плане абсолютно ничем не отличается от обычного и в условиях реального пожара горит ничуть не хуже [6]. И хотя даже термин «самозатухание» отсутствует в номенклатуре показателей, характеризующих пожаровзрывоопасность веществ и материалов, миф о якобы особых негорючих свойствах самозатухающего пенополистирола прочно укоренился в сознании людей и активно используется в рекламных целях. В целом пожарная классификация материалов и изделий предполагает несколько десятков понятий, параметров и характеристик, используемых исключительно в контексте проводимых испытаний или исследований. Зачастую противопожарную терминологию не следует трактовать буквально, а только лишь как частную характеристику в отношении конкретных исследований. Несмотря на пониженную вероятность возгорания «самозатухающего» пенополистирола, данный материал не является негорючим. Кроме того, из-за применения добавок, снижающих горючесть, в результате горения образуются ядовитые вещества. Проблема экологической и пожарной безопасности строительных и отделочных материалов в последнее время становится все острее и требует все большего внимания [7, 8]. Изучение токсичности продуктов горения пенополистирола было начато во всем мире на рубеже 60-х гг. прошлого века. Эти исследования носили закрытый характер и до сих пор в открытом доступе присутствуют лишь разрозненные их фрагменты. Поэтому однозначных систематизированных данных по этому вопросу в настоящее время нет. На практике проблема пожарной опасности пенопластов, в том числе пенополистирола, обычно рассматривается с точки зрения опасности собственно горения материала и опасности продуктов его термического разложения и окисления. Так, в отчете Российского научно-исследовательского центра пожарной безопасности Всероссийского НИИ противопожарной обороны МЧС РФ об испытаниях на пожарную опасность полистирольного пенопласта указано, что значение показателя токсичности близко к фактическому значению для класса высокоопасных материалов. Кроме того, пенополистирол имеет очень высокую дымообразующую способность. Причем продукты его горения отравляют окружающую среду даже на большом расстоянии от места пожара. В состав самозатухающего пенополистирола с целью снижения пожарной опасности добавляют хлор- или броморганические соединения [9]. Причем производители материала, исходя из коммерческих соображений, не раскрывают ни химический состав, ни концентрацию применяемых антипиренов. Термогравиметрическое исследование, совмещенное с масс-спектроскопическим анализом продуктов окислительного пиролиза пенополистирола самозатухающего, содержащего хлорорганический антипирен, показали образование высокотоксичных веществ, в частности хлороксида, хлорметана, хлорэтана, фосгена, хлорфурана и метилхлорфурана. Наличие этих веществ в продуктах сгорания, а также их возможная концентрация могут приводить к летальному исходу пораженных при пожаре.

Таким образом, пенополистирол являясь прочным, легким, простым в обработке теплоизоляционным материалом, имея низкую стоимость, является и самым пожароопасным утеплителем. Пожарная опасность пенополистирола и токсичность продуктов его горения, является актуальной проблемой, решение которой невозможно без применения новых огнезащитных составов без содержания галогенов. Снижение токсичности продуктов горения и пожарной опасности пенополистирола позволит сохранить человеческие жизни, а также повысить пожарную безопасность в жилых и производственных объектах защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Интернет ресурс официальный сайт Главного управления по Ивановской области, <http://37.mchs.gov.ru/stat>
2. Бобров Ю.Л., Овчаренко Е.Г., Петухова Е.Ю. Теплоизоляционные материалы и конструкции // Строительные материалы. 2012, №5 – с.32-37.
3. Павлов В. А. Пенополистирол, «Химия», 1973. - с.10-18.
4. Баталин Б.С., Евсеев Л.Д. Эксплуатационные свойства пенополистирола вызывают опасения // Строительные материалы. 2009. № 10 – с.12-14.
5. Жуков Д.Д. Проблемы применения пенополистирола при тепловой модернизации многоэтажных жилых зданий // Технология строительства и реконструкции: проблемы и решения: Сб. науч. трудов. В 2-х томах. Т. 1 / Под. ред. Б.М. Хрусталева и С.Н. Леоновича. Мн.: БИТУ, 2016. – с.156-182.

6. Воробьев В.А., Андрианов Р.А., Ушков В.А. Горючесть полимерных строительных материалов. М.: Стройиздат, 2008. – с.14-53.
7. Балов А.С. Антипирены без галогенов // TheChemicalJournal. 2010. №11.- с.42-48.
8. Лазарев Н.В. Вредные вещества в промышленности. Л.: Химическая литература, 1963 - с.87-96.
9. Баталин Б.С., Карманов В.В., Кетов А.А. Пожарная опасность пенополистирола самозатухающего // Строительные материалы. 2012. № 8. – с. 4-15.

УДК 614.841.33:622.276

И. К. Бакиров, Е. А. Галуза

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

Проанализирован существующий опыт нормирования в области обеспечения пожарной безопасности объектов нефтегазодобычи. Обоснована необходимость актуализации нормативных документов применяемых при проектировании объектов добычи нефти и газа с учетом современного уровня технического развития, а также действующего в настоящее время законодательства Российской Федерации в данной сфере.

Ключевые слова: пожарная безопасность, нормативно-техническая документация, проектирование, добыча нефти и газа.

I. K. Bakirov, E. A. Galuza

ANALYSIS OF NORMATIVE-TECHNICAL DOCUMENTATION IN THE FIELD OF FIRE SAFETY IN THE DESIGN OF OIL AND GAS FACILITIES

Analyzed the existing experience of regulation in the field of ensuring fire safety of objects of oil and gas. The necessity of updating regulatory documents used in the design of objects of oil and gas production taking into account modern level of technical development as well as existing legislation of the Russian Federation in this sphere.

Keywords: fire safety, normative-technical documentation, project, oil and gas extraction.

В настоящее время при проектировании вновь строящихся и реконструируемых объектов обустройства нефтяных и газовых месторождений применяется СП 231.1311500.2015 «Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности», утвержденный приказом МЧС России от 17.06.2015 г. № 302.

СП 231.1311500.2015 включен в перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 апреля 2014 года № 474) на основании Приказа Росстандарта от 25 февраля 2016 года № 177.

Разработчики проектной документации для объектов нефтегазодобывающего сектора в процессе работы сталкиваются с рядом проблем, касающихся противоречий между нормативными правовыми актами Российской Федерации в области пожарной безопасности [2], несоответствия некоторых положений СП 231.1311500.2015 и других нормативных документов в области обеспечения пожарной безопасности. При этом интерпретация требований нормативных документов специалистами различных проектных и экспертных организаций может сильно различаться.

В результате анализа положений СП 231.1311500.2015 были выявлены следующие противоречия требованиям других нормативных документов:

- в п. 6.1.1 разработка генерального плана основывается на принципах обеспечения возможности безопасной эвакуации людей из зданий и сооружений и с территории объекта обустройства нефтяных и газовых месторождений при возникновении пожара и/или пожароопасной аварии. При этом не учтены требования Федерального закона РФ № 123-ФЗ (главы 13, 14), СП 1.13130.2009 и ГОСТ 12.1.004-91 (пп. 2.1, 2.2);

- п. 6.1.4 нарушает требования ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (п. 357) и СП 18.13330.2011 (п. 5.4) в связи с тем, что здания и сооружения с производственными процессами, выделяющими в атмосферу вредные и (или) горючие вещества, а также включающие источники возможных

аварийных выбросов этих веществ, должны располагаться на производственных площадках преимущественно с подветренной стороны от других зданий и сооружений с учетом розы ветров преобладающего направления;

- пункты 6.1.5 и 6.1.6 нарушают требования ВНТП 03/170/567-87 (п. 2.2). В существующей редакции ужесточаются требования к размещению объектов II зоны, что приведет к увеличению территории застройки, увеличению длины коммуникаций и усложнению планировки объектов обустройства;

- п. 6.1.7 нарушает требования СП 36.13330.2012 (п. 7.7 таблица 1, п. 7.16 таблица 5) и ВНТП 03/170/567-87 (п.2.3) в части увеличения минимальных расстояний или исключения требований к минимальным расстояниям между устьев скважин, зданий и наружных установок объектов добычи и подготовки нефти и газа категорий: А, Б, АН, БН до других объектов, не относящихся к объектам обустройства нефтяных и газовых месторождений. Также в существующую редакцию добавлены расстояния до лесных массивов из хвойных и смешанных пород, участков открытого залегания торфа, лесных массивов из лиственных пород, границ полосы отвода железных дорог общей сети, автомобильных дорог общего пользования, отсутствуют расстояния до ВЛ (6 кВ и выше), электроподстанций (135/6/11/35/6 кВ) указанные в таблице 19 ВНТП 3-85. Расстояние до смешанных пород, указанное в существующей редакции нарушает требования СП 4.13130.2013 (п. 6.1.6);

- п. 6.1.9 нарушает требования ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приложение №6) и ВНТП 3-85 (таблица 20) в части увеличения минимальных расстояний или исключения требований к минимальным расстояниям между зданиями и сооружениями объектов обустройства нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений;

- п. 6.1.16 нарушает требования безопасности, указанные в ВНТП 3-85 (п. 6.33) и РД 08-435-02 (пп. 2.7, 4.5), т. к. нарушаются требования к расстояниям от мест забора воды из водоемов до зданий и наружных установок (в зависимости от степени огнестойкости и категорий пожарной опасности), до резервуаров хранения нефти, служебных и бытовых помещений на территории кустовых площадок и т.д.;

- пункты 6.1.24, 6.1.25 и 6.1.26 нарушают требования ВНТП 3-85 (примечание 2 таблицы 20), РД 08-435-02 (п. 3.3) и ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Глава LVII.П), т.к. допускаются последовательное освоение, интенсификация притоков, дополнительное вскрытие продуктивных отложений, в том числе путем проводки горизонтальных ответвлений, ввод в эксплуатацию ранее пробуренных скважин, расположенных на расстоянии, обеспечивающем безопасный монтаж и эксплуатацию установок (агрегатов) для освоения и ремонта скважин в соответствии с инструкциями завода-изготовителя, но не менее 10 м от устья бурящейся скважины. Соблюдение требований приведет к невозможности проводить освоение и эксплуатацию скважин до передвижки буровой установки на 3 позиции скважин (в каждой позиции до 4 скважин). Увеличение расстояния между скважинами находящейся в бурении и эксплуатируемой увеличит срок ввода в эксплуатацию кустов скважин. Кроме того в ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» отсутствует понятие «временная консервация», а также не установлены требования к консервации скважин, расположенных на расстоянии от бурящейся скважины 10 м плюс высота буровой вышки;

- п. 6.1.28 нарушает требования СП 4.13130.2013 (п. 6.9.12), ВНТП 3-85 (таблица 20) и ФНиП «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (Приложение 6) в части соответствия расстояний до устья скважины и склада ГСМ. Кроме того редакция п. 6.1.28 нарушает требования СП 89.13330.2012 (п. 13.81) и СП 62.13330.2011 (п. 6.4.3) в части возможности при необходимости поддержания требуемого давления газа в котельных предусматривать газорегуляторные установки (ГРУ), размещаемые непосредственно в котельной, или газорегуляторные пункты (ГРП) на площадке котельной. Также ГРУ допускается устанавливать при входном давлении газа не более 0,6 МПа. При этом ГРУ размещают: в помещениях категорий Г и Д, в которых расположено газоиспользующее оборудование, или соединенных с ними открытыми проемами смежных помещениях тех же категорий, имеющих вентиляцию в соответствии с размещенным в них производством либо в помещениях категорий В1-В4, если расположенное в них газоиспользующее оборудование вмонтировано в технологические агрегаты производства;

- п. 6.1.30 нарушает требования ВНТП 03/170/567-87 (п. 2.20). В случае аварии со значительным разливом нефти и её возгоранием и попаданием площадки по направлению ветра, подъехать пожарной технике к площадке будет невозможно, тушение пожара будет затруднено в связи с большим тепловым излучением;

- п. 6.4.2 нарушает требования ПУЭ (п. 1.2.18), необходимо исключить слова «наиболее важного технологического оборудования (приводов и систем управления оборудованием, обеспечивающих перевод технологического процесса в безопасное состояние, и т.п.)». Кроме того в Своде правил отсутствует понятие «наиболее важное технологическое оборудование»;

- п. 6.4.5 нарушает требования ПУЭ (п. 7.4.36), применение кабеля, изоляция которого не распространяет горение распространяется только на пожароопасные зоны;

- п. 6.4.9 нарушает требования ГОСТ 30852.0-2002 (п. 20.1). Допускаются устройства для подключения передвижного и переносного электрооборудования во взрывоопасных зонах;

- п. 7.1.5 нарушает требования ВНТП 03/170/567-87 (п. 4.12). Допускается для двухъярусных этажерок с аппаратами, содержащими ЛВЖ и ГЖ, применение незащищенных стальных несущих конструкций с пределом огнестойкости не менее 0,25 часа. Кроме того, требование о пределе огнестойкости защищенных конструкций стальных этажерок (первого яруса, включая перекрытие, но на высоту не менее 4 м) не менее 0,75 ч было уста-

новлено п. 12.13 СНиП 2.09.03-85, в настоящее время не действующим. Аналогичное требование в СП 43.13330.2012 актуализированной редакции СНиП 2.09.03-85 отсутствует;

- п. 7.2.9 нарушает требования СП 5.13130.2009 (п. 13.13.2) в части установления необходимости дополнительного монтажа снаружи зданий категорий пожарной опасности А, Б и В ручных пожарных извещателей на расстоянии не более чем через 50 м;

- п. 7.3.4 нарушает требования ВНТП 03/170/567-87 (п. 6.13) в части установление необходимости дополнительного монтажа на кустах скважин с системой ППД устройств понижения давления, обеспечивающих расход воды не менее 60 л/с, что ранее не требовалось. Выполнение данного пункта требует значительных финансовых затрат;

- п. 8.2 нарушает требования Раздела 2 Методических рекомендаций по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров, утвержденных Главным военным экспертом генерал-полковником П. В. Плат от 27.02.2013 №2-4-87-1-18, т.к. План тушения пожара разрабатывается по решению, принимаемому начальником гарнизона пожарной охраны по письменному согласованию с руководителем (собственником) объекта. В случае отказа руководителя (собственника) объекта План тушения пожара не составляется. Кроме того План тушения пожара составляется на действующий объект и требования свода правил не могут распространяться на него (Свод правил применяется при проектировании и строительстве вновь строящихся и реконструируемых объектов обустройства нефтяных и газовых месторождений).

Согласно Отчету ФГБУ ВНИИПО МЧС [4] общее количество обращений, касающихся разъяснения отдельных положений нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности промышленных объектов и технологий поступившее в 2016 году, составило около 1300 запросов.

На диаграмме, представленной ниже, приведено распределение основных запросов, поступивших в 2016 году, касающихся того или иного нормативного правового акта или нормативного документа, регламентирующего вопросы пожарной безопасности.

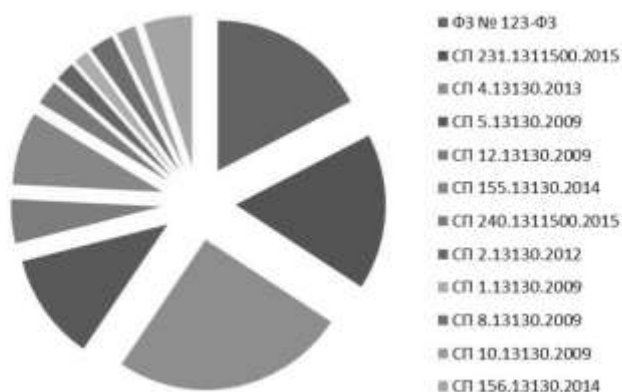


Рисунок. Распределение основных запросов, касающихся того или иного нормативного правового акта или нормативного документа, регламентирующего вопросы пожарной безопасности

Анализ поступивших в 2016 году обращений практических работников, специалистов научных и проектных организаций, промышленных предприятий, общественных и других учреждений, позволяет сделать вывод о том, что основные темы обращений по вопросам обеспечения пожарной безопасности промышленных объектов и технологий касались разъяснений положений Федерального Закона № 123-ФЗ (в частности, условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, требований к противопожарным расстояниям, требований пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, требований пожарной безопасности к производственным объектам), положений СП 231.1311500.2015 (в частности, разделов «Область применения», «Система предотвращения пожара», «Система противопожарной защиты»), СП 4.13130.2013 (в частности, требований к объектам производственного и складского назначения класса функциональной пожарной опасности Ф5, требований к проходам, проездам и подъездам к зданиям и сооружениям).

По результатам этого анализа основными направлениями работы по совершенствованию нормативных документов по пожарной безопасности промышленных объектов и технологий видится работа по разработке в развитие Федерального Закона № 123-ФЗ новых сводов правил, отражающих специфику противопожарной защиты объектов нефтегазодобывающей отрасли.

Нефтегазодобывающая отрасль является одной из быстро развивающихся - разрабатываются новые месторождения, идет активное развитие объектов добычи нефти и газа на континентальном шельфе. При разработке новых месторождений используется современное оборудование, часто разработка месторождений происходит на международном уровне с привлечением передовых международных технологий.

На этапе проектирования есть возможность найти наиболее рациональное решение по повышению безопасности объектов обустройства нефтяных и газовых месторождений [1].

Деятельность в области разработки проектной документации в нефтегазовой отрасли регулируется нормативной базой. Все чаще научно-исследовательские проектные институты сталкиваются с ситуацией, когда основные источники технических норм, регулирующие недропользование, не успевают обновляться в соответствии с изменениями внешних условий добычи нефти и не стимулируют принятие проектных решений, направленных на внедрение инноваций. Проблемы проектирования объектов нефтяной промышленности обсуждались на Президентской комиссии по ТЭК 13.02.13, где также отмечалась необходимость актуализации соответствия действующих российских норм современным требованиям, предъявляемым к ведению технологических процессов в нефтедобывающей отрасли [3].

Учитывая все это, а также повышенную пожарную опасность указанных объектов и их высокую значимость в развитии экономики нашей страны, встает необходимость в дальнейшем совершенствовании нормативной базы, в частности, нормативной базы регламентирующей вопросы пожарной безопасности проектирования объектов нефтегазодобычи на современном уровне в соответствии с Федеральным Законом № 123-ФЗ.

Целесообразно продолжить работу по разработке новых документов, регламентирующих вопросы пожарной безопасности объектов нефтегазодобычи на достаточном уровне, в соответствии с критериями, заложенными в Федеральном Законе № 123-ФЗ. Положения вновь разрабатываемых документов должны учитывать как положительно зарекомендовавшие требования ранее разработанных документов, так и содержать новые требования, которые учитывают специфику современных технологий производства, а также современные технологии обеспечения пожарной безопасности.

Также необходимо продолжить работы по совершенствованию вновь вышедших документов (сводов правил, ГОСТов и т. д.), а именно СП 231.1311500.2015 с учетом поступающих предложений от заинтересованных сторон, с учетом появляющихся новых технологий и оборудования, а также с учетом практического применения того или иного нормативного документа.

Решение данной проблемы позволит повысить эффективность деятельности проектных и строительных организаций, а также эффективность деятельности государственного пожарного надзора в обеспечении пожарной безопасности объектов нефтегазодобычи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абдрахимов Ю. Р., Вадулина Н. В., Журавлева Е. В.* Повышение безопасности объектов нефтедобычи Ханты-Мансийского автономного округа на стадии выполнения проектных работ // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн. / УГНТУ. 2015. № 2. С. 421-435. URL: http://ogbus.ru/issues/2_2015/ogbus_2_2015_p421-435_AbrachimovUR_ru.pdf (дата обращения: 31.10.2017).

2. *Бакиров И. К., Ханова А. М.* Правомерность применения технического регламента о требованиях пожарной безопасности и других нормативных документов в области пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Том 23 № 9. – С. 6-14.

3. *Исмагилов А. Ф., Аграфенин С. И.* Совершенствование нормативной базы в области строительства объектов обустройства нефтяных месторождений // Нефтяное хозяйство. - 2014. - № 2. - С. 90-92.

4. Отчет о НИР «Нормативно-техническое обеспечение технического регулирования в области пожарной безопасности» (п. 1.3-10/Б1 Плана НИОКР МЧС России на 2016 год) / п.6. Информационные материалы по применению сводов правил по пожарной безопасности промышленных объектов и технологий: ФГБУ ВНИИ-ПО МЧС России. - М.: 2016.

УДК 614.842.9:622.691.24

И. К. Бакиров, Е. М. Яковлева, Е. В. Попова

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙ НА ОБЪЕКТАХ ПОДЗЕМНОГО ХРАНЕНИЯ ГАЗА

Статья посвящена вопросам организации предупреждения аварий на объектах подземного хранения газа. Особое внимание обращается на системы контроля, защиты и управления технологическим процессом. На основе анализа аварийности и пожаров на объектах газовой промышленности производится идентификация опасностей и выявление возможных причин возникновения и развития аварийной ситуации. Разработаны предупреждающие мероприятия а также обоснована необходимость внедрения и применения современных систем автоматического контроля, защиты и управления технологическим процессам.

Ключевые слова: природный газ, подземное хранилище газа, чрезвычайная ситуация; пожар, взрыв, предупреждающие мероприятия, системы контроля.

I. K. Bakirov, E. M. Yakovleva, E. V. Popova

THE DEVELOPMENT OF EFFECTIVE INTERVENTIONS USING THE PREVENTION OF ACCIDENTS ON UNDERGROUND GAS STORAGE FACILITIES

The article is devoted to organization of prevention of accidents on underground gas storage facilities. Special attention is paid to systems of control, protection and process control. Based on the analysis of accidents and fires on the objects of gas industry is the identification of hazards and the identification of possible reasons for the occurrence and development of emergencies. Developed preventing measures as well as the necessity of introduction and application of modern systems of automatic control, protection and management of technological processes.

Keywords: natural gas, underground gas storage, emergency, fire, explosion, warning events, the control system.

Подземные хранилища газа – сложная система наземного и подземного оборудования, связанного между собой функционально. Они сооружаются вблизи крупных газопотребляющих центров для возможности оперативного покрытия пиковых нагрузок использования газа населением. Газохранилища разрабатываются с целью компенсации неравномерности (сезонной, недельной, суточной) газопотребления, а также используются для создания резерва газа на случай аварий на газопроводах и для создания стратегических запасов газа [1].

Подземные хранилища газа являются потенциально опасными объектами, на которых возможно возникновение чрезвычайных ситуаций, а также поражение персонала и загрязнение окружающей среды. Пожары и взрывы являются составной частью большинства чрезвычайных ситуаций на ПХГ, что обуславливает необходимость и актуальность разработки мер, направленных на их предупреждение и защиту от чрезвычайных ситуаций [2].

Природный газ – это самое перспективное топливо с его огромными запасами в шельфовой зоне. Обладает высокой теплотворной способностью и не требует переработки перед использованием. Его отличают полнота сгорания без дыма и копоти, отсутствие золы после сгорания, легкость розжига и регулирования процесса горения, высокий коэффициент полезного действия топлива использующих установок, экономичность и простота транспортировки к потребителю, возможность хранения в сжатом и сжиженном состоянии и отсутствие вредных веществ. Проблема накопления газа в больших количествах решается путем создания подземных хранилищ газа. Подземное хранение газа является неотъемлемой частью инфраструктуры газового рынка [3].

Хранилища работают в сезонном циклическом режиме. В теплое время года (для Европейской части РФ, как правило, апрель-сентябрь) осуществляется закачка газа в ПХГ. В холодное время года (октябрь – март) ПХГ работают в режиме отбора.

В подземных хранилищах хранится опасное вещество – природный газ. В связи с расширением областей потребления природного газа увеличиваются объемы его транспортировки и хранения, что приводит к повышению вероятности возникновения аварий [3].

Для анализа безопасности функционирования объектов подземного хранения газа необходимо рассмотреть статистику аварий, произошедших на аналогичных объектах, расположенных на территории Российской Федерации, за последние 10 лет.

Для анализа причин и масштабов аварий на ПХГ должны рассматриваться аварии, произошедшие на подобных объектах на территории России. В государственных докладах Ростехнадзора приводится статистика аварийных ситуаций на объектах магистрального трубопроводного транспорта и подземного хранения [4].

Подземные хранилища газа по ряду признаков являются опасными производственным объектами. Анализ статистических данных об авариях на ПХГ, выполненный на основе предоставленных сведений в государственных докладах Ростехнадзора, показал, что за последние 10 лет на подземных хранилищах газа произошло 25 аварий, приводящих к значительным капитальным затратам на восстановление оборудования и ликвидации последствий аварии. В этот список входят 17 утечек, 5 пожаров, 3 взрыва газа или газовоздушной смеси, что в процентном соотношении составляет в 68%, 20 % и 12 % случаев. Средний ущерб за 10 лет от утечки газа составил 0,15 млн. руб., от пожара на ПХГ – 0,54 млн. руб. и от взрыва – 0,8 млн. руб. Общий среднегодовой ущерб составил 1,49 млн. руб. [5].

Преимущественно аварии с выбросом газа сопровождаются его возгоранием, а одной из основных причин является коррозионное растрескивание или внешние механические воздействия.

Основные фонды газораспределения и газопотребления, как и вся техносфера, стареют. Главные системы подземных газохранилищ были построены в 1960–1980-х гг. А также, около 40 % протяженности магистральных газопроводов в настоящее время отработало уже более 30 лет. Это требует усиления контроля за состоянием газосистем с применением современной диагностики, мониторинга, капитального ремонта и реконструкции. Обеспечение безопасности объектов газораспределения и газопотребления имеет огромное значение для энергетической безопасности страны. Угроза возникновения аварий на них должна быть минимизирована.

Анализ сведений о произошедших авариях, связанных с утечками газа, в том числе приводящих к ЧС, позволяют установить наиболее распространенные причины их возникновения. На надежность трубопроводов и технологического оборудования влияют различные факторы, а чаще всего сочетание ряда факторов - повышенный износ оборудования (трубопровода), отклонение от нормального режима эксплуатации или нарушения правил эксплуатации. Возгорание происходит при наличии источника воспламенения после разрушения и выброса, но иногда оно может произойти при разрыве трубопровода без наличия постороннего источника воспламенения.

Нарушение целостности оборудования приводит к утечкам хранимого продукта. При утечках газа происходит их выход на земную поверхность, а при образовании скопления газа и наличии источника воспламенения имеется возможность взрыва и пожара [6].

Основные причины, по которым происходят аварии в комплексах подземного хранения газа, – следующие: неисправность оборудования - 60%; низкий уровень организации работ – 25%; прочие (нарушение технологии, недостаток средств обеспечения безопасности, низкая квалификация персонала) – 15% [5].

Реальная авария, как правило, вызвана совокупностью причин, упомянутых выше и установление причин приведших к трагическим событиям крайне сложная научная, техническая и организационная задача. Для уменьшения величины риска возникновения аварий и сокращения ущерба необходимо проводить прогнозирование различных сценариев возникновения чрезвычайных ситуаций.

Анализ аварий показывает, что на всех аналогичных объектах, содержащих подобные опасные вещества, возможны аварии, сопровождающиеся взрывами, пожарами, загрязнением территории, распространением токсических продуктов горения в атмосфере. Основными поражающими факторами в случае аварий являются тепловое излучение, открытое пламя, ударная волна и осколки разрушенного оборудования, интоксикация персонала продуктами сгорания.

Практика показывает, что ЧС, как правило, характеризуются комбинацией случайных событий, возникающих с различной частотой на разных стадиях возникновения и развития ЧС. Для выявления причинно-следственных связей между этими событиями используются логико-графические методы анализа «деревьев событий» и «деревьев отказа» [7].

При анализе «деревьев отказа» выявляется комбинация отказов оборудования, инцидентов, ошибок персонала и нерасчетных внешних воздействий, приводящих к головному событию (аварийной ситуации). Данный метод позволяет провести анализ возможных причин возникновения аварийной ситуации и расчет ее частоты.

Зачастую индивидуальный риск на подобных опасных производственных объектах что превышает допустимую величину 10^{-8} год⁻¹. Это свидетельствует о необходимости введения дополнительно организационных и технических мер [8].

Безопасность подземного хранилища газа при эксплуатации фонда скважин и технологического оборудования должно обеспечиваться с помощью:

- выполнения графика плановых ремонтов основного и вспомогательного оборудования объектов ПХГ;
- своевременного проведения диагностических и режимно-наладочных работ на ГПА;
- своевременного устранения дефектов, выявленных по результатам выполненных работ по диагностике оборудования скважин, ГПА, установки подготовки газа;
- соблюдения технологического режима работы скважин и технологического оборудования [9].

Дополнительно в целях предупреждения аварий предлагается определить наиболее уязвимые с данной точки зрения участки и установить специальный режим их патрулирования.

Кроме этого, с целью уменьшения риска для персонала Совхозного УПХГ необходимо:

- проанализировать и жестко упорядочить места постоянного размещения и маршруты перемещения по территории ПХГ различных категорий персонала. А также постоянное присутствие человека рядом с оборудованием заменить путем внедрения современных систем автоматического контроля, защиты и управления, тем самым предотвратить пребывание или максимально снизив время пребывания персонала в непосредственной близости от опасных технологических объектов.

– ужесточить контроль за своевременностью и тщательностью проведения осмотров, регламентных работ и планово-предупредительных ремонтов опасного оборудования, планово-предупредительных ремонтов опасного оборудования, автоматику аварийного перекрытия запорной арматуры, установленной на основных технологических газопроводах [10].

Согласно Приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 22 ноября 2013 г. № 561 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов подземного хранения газа» (ред. от 28.04.2017) система автоматического контроля, защиты и управления на ПХГ должна обеспечивать:

- контроль за распространением газа в объекте хранения;
- контроль газонасыщенности в различных участках объекта хранения;
- контроль герметичности объекта хранения.

Оборудование ОПО ПХГ должны иметь системы безопасного сброса газа с предохранительных клапанов, дренажных и продувочных линий.

Таким образом, предупреждение аварий обеспечивается заблаговременным проведением комплекса организационных, инженерно-технических и специальных мероприятий, направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения аварий, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Важную роль в управлении техногенными рисками играют соответствующие системы безопасности. Обеспечение эффективного функционирования организационных и технологических систем безопасности, которыми должны оснащаться потенциально опасные объекты, является важным направлением деятельности по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

В настоящее время системы автоматического контроля однозначно способны заменить прямое и непосредственно участие человека в опасном технологическом процессе предприятия. Но эти системы недостаточно совершенны, чтобы полностью исключить риск возникновения аварийной ситуации и, как следствие, гибели человека, экономических потерь и нанесения ущерба окружающей среде. Поэтому разработка инновационных систем автоматического контроля и систем обеспечения безопасности в целом, их апробация и внедрение в технологический процесс всё так же остается актуальной задачей для общества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СТО Газпром РД 2.5-141-2005. Газораспределение. Термины и определения. Открытое акционерное общество «Промгаз». – Введ. 18.03.2005. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2005. – 37 с.
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68 «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
3. Бузинов С. Н. Подземное хранение газа. Полвека в России: опыт и перспективы/ С.Н. Бузинов// Академик: Электрон. журн. – 2008.
4. Доклад Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Ростехнадзор.
5. Соловьёв А. Е. Оперативное диспетчерское управление и прогнозирование аварийных ситуаций при эксплуатации подземного хранилища газа/ Соловьёв А. Е. // Московский государственный горный университет. Электрон. журн. – 2012.
6. План локализации и ликвидации аварийных ситуаций подземных хранилищ газа
7. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. № 404 (ред. от 14.12.2010) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
8. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».
9. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Учебное пособие в 3-х книгах. Книга 2. В. А. Котляревский, А. В. Виноградов, С. В. Еремин, В. М. Кожевников, А. А. Костин, А. И. Костин, С. Ю. Ревенко. М.; Издательство АВС/ 1996. – 383 стр. с ил.
10. Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций – Электронный журнал «Гражданская оборона и защита от чрезвычайных ситуаций в учреждениях, организациях и на предприятиях» – 2011.

УДК 614.841

А. С. Барановский, А. В. Карпов, С. В. Усолкин, В. Г. Шамонин
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

АНАЛИЗ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КЛАССИФИКАЦИИ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ

В данной работе представлен анализ нормативных требований, направленных на обеспечение безопасности маломобильных групп населения (МГН). Сформулированы предложения по совершенствованию их классификации.

Ключевые слова: маломобильные группы населения, безопасность людей, классификация.

A. S. Baranovskij, A. V. Karpov, S. V. Usolkin, V. G. Shamonin

THE ANALYSIS OF THE FIRE SAFETY CODE REQUIREMENTS AND MODERNIZATION OF THE EXISTING CLASSIFICATION FOR THE DISABLED PERSON GROUPS

This paper presents the analysis of fire safety codes directed on the maintenance of safety of disabled person groups. The proposals are made on the modernization of their classification.

Keywords: disabled person groups, people safety, classification.

В настоящее время со стороны государства уделяется большое внимание вопросам организации доступной среды для граждан с ограниченными возможностями.

Очевидно, что разработка документов по вопросам обеспечения доступности маломобильных групп населения неразрывно связана с вопросом обеспечения их безопасности на объектах различного назначения. С этой точки зрения, разработка эффективных требований и документов по пожарной безопасности в части обеспечения безопасности инвалидов является очень актуальной задачей.

Проведенный анализ существующих отечественных нормативных документов выявил существенные недостатки и проблемы. В частности, при наличии нескольких положений ФЗ-123 [1] в части обеспечения пожарной безопасности маломобильных групп населения, наблюдается отсутствие нормативного обеспечения указанных положений в рамках требований нормативных документов по пожарной безопасности. Те нормативные документы, которые могут быть использованы при проектировании (СП 59.13330.2016 [3], СП 118.13330.2012 [4] и т.п.), зачастую сами содержат недостаточные и противоречивые требования, что в свою очередь приводит как к невозможности полноценного проектирования, так и к недостаткам в части обеспечения безопасности при пожаре, например:

- нечетко сформулировано требование о необходимости обеспечения безопасности МГН при обеспечении их доступности на объекты различного назначения, в частности, необходимость устройства пожаробезопасных зон;

- не достаточно корректна и не полностью насыщена классификация МГН по группам мобильности (группа М1 вообще не предполагает ограничения по мобильности, в то время как группа М2 имеет разнородный состав не всегда увязанный со свойством мобильности);

- жестко нормированы требования к геометрическим параметрам эвакуационных путей и выходов без учета особенностей различных зданий. В частности возможность доступа лиц, относящихся к любой из групп МГН в здание общественного назначения, автоматически вынуждает проектировать лестничные клетки с минимальным размером марша в свету не менее 1,35 м, что делает невозможным использование требований основополагающих нормативных документов, касающихся общественных зданий;

- отсутствует достаточное нормирование в части объемно-планировочных решений по размещению пожаробезопасных зон. В частности, их устройство предписывается выполнять только в тех местах, где это необходимо по расчету. Таким образом, проведение расчета безопасной эвакуации становится необходимым в большинстве случаев.

Изложенные недостатки выявили актуальность работы по созданию единого комплекса требований в части обеспечения безопасности МГН при пожаре, на основе которого могут быть разработаны предложения по внесению указанных требований в нормативные документы по пожарной безопасности.

В настоящее время ведется работа по разработке и внедрению данных требований в свод правил [2]. По мнению авторов, в рамках данной работы в первую очередь следует учесть необходимость корректировки существующей классификации МГН.

В настоящее время такая классификация закреплена в СП 59.13330 и включает четыре основных группы, указанные в табл. 1.

Таблица 1

| Группы мобильности | Общие характеристики людей групп мобильности |
|--------------------|--|
| М1 | Люди, не имеющие ограничений по мобильности, в том числе с дефектами слуха |
| М2 | Немощные люди, мобильность которых снижена из-за старения организма (инвалиды по старости); инвалиды на протезах; инвалиды с недостатками зрения, пользующиеся белой тростью; люди с психическими отклонениями |
| М3 | Инвалиды, использующие при движении дополнительные опоры (костыли, палки) |
| М4 | Инвалиды, передвигающиеся на креслах-колясках, приводимых в движение вручную |

Указанные группы достаточно четко разграничивают маломобильных граждан. Вместе с тем, следует отметить, что рассматриваемая таблица с момента создания совсем не эволюционировала и абсолютно не изменилась за 15 лет существования, хотя и имеет ряд существенных недостатков. А именно:

- неинформативность для группы мобильности М1;
- объединение значительно разрозненных по характеристикам людей в одну группу М2. В нее входят инвалиды на протезах, инвалиды с недостатками зрения, люди с психическими отклонениями;
- формальная возможность не относить к МГН временно нетрудоспособных людей, в том числе передвигающихся на креслах-колясках, поскольку почти вся классификация указанных групп основана на наличии у рассматриваемых людей инвалидности;
- отсутствие некоторых групп, которые на практике имеют существенную необходимость защиты при пожаре.

Учитывая указанные недостатки, можно полагать, что рассматриваемая классификация требует значительной корректировки. Однако, несмотря на наличие недостатков она является в достаточной степени общепринятой, поэтому ее существенное видоизменение является нежелательным. Поэтому, корректировка должна быть в большей степени направлена на расширение существующей классификации, но с учетом необходимых изменений.

На основании вышеизложенного, в рассматриваемой части предлагается представить классификацию МГН по группам мобильности следующим образом.

Таблица 2

| Группы мобильности | Общие характеристики людей групп мобильности |
|--------------------|---|
| М1* | Люди, не имеющие инвалидности со сниженной мобильностью (люди пенсионного возраста, люди с детьми дошкольного возраста, беременные женщины) |
| М2 | Немощные люди, имеющие степень инвалидности: инвалиды по старости, инвалиды на протезах, инвалиды с недостатками зрения, пользующиеся белой тростью |
| М3 | Инвалиды и другие маломобильные граждане, использующие при движении дополнительные опоры (костыли, трости) |
| М4 | Инвалиды и другие маломобильные граждане, передвигающиеся на креслах-колясках |
| НМ | Немобильные граждане |
| НТ | Нетранспортабельные люди |
| НО | Люди с ограниченной степенью свободы, в том числе люди с психическими отклонениями |

*Примечание: значение скоростей при расчете времени эвакуации для группы М1 следует принимать уменьшенным на 20% по отношению к данным расчетной методики.

Предлагаемая классификация существенно конкретизирует рассматриваемые категории граждан и устраняет противоречия при формировании общих требований для их защиты при пожаре. А именно:

- группа М1 – до корректировки не обладала существенной смысловой нагрузкой и имела своего рода парадоксальность, поскольку к указанной группе маломобильных граждан относились люди, не имеющие ограничения по мобильности. Учет особенностей людей с недостатками слуха при этом, очевидно, должен относиться к соответствующему исполнению инженерных систем (главным образом СОУЭ) и может быть реализован без отнесения таких людей к отдельной группе. После корректировки в указанную группу вошли люди, не имеющие серьезных увечий (инвалидности), однако, в то же время не обладающие стопроцентной мобильностью. Учет такой категории граждан является достаточно важным. Вместе с тем, появление фактически новой по смыслу категории требует наличия соответствующих положений для расчета их количества в зданиях различного назначения, а также параметров движения (скорости, площади), которые в настоящее время отсутствуют, в том числе в Методике расчета пожарного риска. Для устранения противоречий в данном случае в рамках разрабатываемых требований в качестве примечания к рассматриваемой таблице может быть предложено положение, предписывающее снижение значений скоростей при расчете на некое процентное значение по отношению к имеющимся данным для группы М1;
- группа М2 – после корректировки смысловое значение указанной в группы практически не изменилось. Основной акцент по-прежнему сделан на отличительную особенность, которой является наличие серьезных недостатков при передвижении – инвалидности. Кроме того, исключена группа людей, однозначно не вписывающаяся в указанную категорию – люди с психическими отклонениями;
- группы М3, М4 – после корректировки смысловое значение групп не изменилось. Вместе с тем, существенным дополнением в данном случае является включение в группы не только инвалидов, но и людей, не имеющих инвалидности, временно относящихся к категории МГН;
- группа НМ – новая группа, в которую включены немобильные граждане, то есть люди, имеющие возможность передвигаться только с посторонней помощью;
- группа НТ – новая группа, включающая нетранспортабельных людей, перемещение которых крайне нежелательно, поскольку связано с опасностью для здоровья, вызванной таким перемещением;

- группа НО – люди, мобильность которых ограничена, главным образом, из-за соответствующего режима работы учреждения, в которых они находятся, связанным с умышленным ограничением свободы их перемещения (изоляторы и т.п.) Сюда также отнесены люди с психическими отклонениями без ограничения свободы, передвижение которых в процессе эвакуации также не может быть оценено однозначно и требует проведения соответствующих мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 1.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
3. СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.
4. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

УДК 614.835.3

И. Р. Баталов, А. Г. Азовцев, С. А. Сырбу

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

В работе говорится о необходимости определения показателей пожарной опасности прямогонного бензина. Приведены значения температуры вспышки прямогонного бензина.

Ключевые слова: прямогонный бензин, температура вспышки, показатели пожарной опасности.

I. R. Batalov, A. G. Azovtsev, S. A. Syrbu

It is reported about the need to determine the fire hazard indicators of straight run gasoline. Data are given about flash point of straight run gasoline.

Keywords: straight run gasoline, flash point, fire hazard indicators.

Прямогонный бензин используются для различных целей, например, получение автомобильного бензина, этилена, бензин, экспорт и др. [1]. Нахождение показателей пожарной опасности прямогонного бензина, его взрывопожароопасных свойств, необходимо для безопасного применения в различных промышленных сферах.

В нашей стране распространены следующие названия для нефти:

- бензин газовый стабильный;
- дистиллят газового конденсата лёгкий;
- бензин для химической промышленности;
- бензин прямогонный.

Полученный путём перегонки нефти, прямогонный бензин не обладает детонационной стойкостью, которая необходима для работы двигателя, поэтому и места его использования – это не карбюраторные и инжекторные двигатели внутреннего сгорания, а химическая и нефтехимическая промышленность, где нефтя используется для производства олефинов в паровом крекинг-оборудовании.

Обычно прямогонный бензин состоит из углеводородов короткой цепи и имеет прозрачный цвет. Однако различные его виды отличаются друг от друга: удельным весом, содержанием парафинов, изопарафинов, олефинов, нафтенов и ароматических веществ в своём составе, давлением насыщенных паров, содержанием серы в своём составе и т.д.

Пожарную опасность жидкостей характеризуют такие показатели, как: группа горючести, температура вспышки, температура воспламенения, температура самовоспламенения, температурные пределы воспламенения, скорость выгорания, и др. [2]. В данной работе определяли температуру вспышки прямогонного бензина.

Температура вспышки – наименьшая температура горючей жидкости, при которой в условиях специальных испытаний над её поверхностью образуются пары, способные вспыхнуть в воздухе при поднесении к ним внешнего источника зажигания (пламени или нагретого до высокой температуры тела) [3]. Устойчивое горение при этом не устанавливается вследствие малой скорости испарения горючей жидкости.

Температура вспышки показывает, при какой температуре вещество подготовлено к воспламенению и становится огнеопасным в открытом сосуде. Определить температуру вспышки можно двумя способами: расчетным и экспериментальным [3].

Для определения температуры вспышки расчетным методом необходимо знать структурные группы веществ и молекул, которые содержит бензин. Определение фракционного и количественного состава бензина планируется в дальнейшем, потому, дальше будем говорить только об определении температуры вспышки экспериментальным способом.

Определяли температуру вспышки в закрытом тигле согласно методике, представленной в ГОСТ 6356-75 [4]. В результате проведения экспериментов значение температуры вспышки для прямогонного бензина составило -18 °С. Согласно проведенным исследованием было получено следующее: прямогонный бензин имеет температуру вспышки -18 °С; и соответственно относится к особо опасным ЛВЖ [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бензин прямогонный (нефрас) [Электронный ресурс]. Сайт Нефтепродукты в Южном Федеральном Округе. URL-ссылка: <http://бензин-прямогонный.рф/index.php/бензин-прямогонный>
2. Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения [Текст]: Справочник / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч.1. – 713 с; Ч.2. – 774 с.
3. Температура вспышки [Электронный ресурс]. Сайт Википедия. Свободная энциклопедия. URL-ссылка: https://ru.wikipedia.org/wiki/Температура_вспышки
4. ГОСТ 6356-75 Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле.
5. ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

УДК 621.9

Д. А. Богачук, Е. В. Зарубина, А. Г. Наумов, Д. С. Репин, А. В. Волков
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ВОДОПРОВОДОВ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ

Рассматривается компьютерная модель противопожарного трубопровода. Проверяется прочность соединения в зависимости от гидродинамических показаний.

Ключевые слова: компьютерная модель, гидродинамические напряжения, противопожарный трубопровод.

D. A. Bogachuk, E. V. Zarubina, A. G. Naumov, D. S. Repin, A. V. Volkov

DEVELOPMENT OF METHODS TO EVALUATE THE PERFORMANCE OF FIRE-PREVENTION WATER SUPPLY SYSTEMS ON THE BASIS OF THE COMPUTER MODEL

Discusses a computer model of fire fighting pipeline. Checks the strength of the connection depending on the hydrodynamic testimony.

Keywords: a computer model of hydrodynamic stress, fire fighting piping.

Разработка методов неразрушающего контроля работоспособности противопожарных водопроводов является актуальной научно-технической задачей.

Одним из основных силовых воздействий, влияющих на прочность магистральных трубопроводов, является внутреннее давление, на основе которого определяется толщина стенок труб, т. е. такой важный параметр, как металлоемкость трубопроводов. Так же важной проблемой пожарного трубопровода является коррозия – процесс разрушения поверхности металлов под влиянием химического или электрохимического воздейст-

вия окружающей среды. Особенно коррозионно-опасным может быть место контакта двух разнородных металлов (сварочные швы). Между одним металлом и другим металлом, помещенными в воду, возникает гальваническая пара, кроме того, вследствие коррозионного воздействия на противопожарный водопровод, уменьшается толщина стенок труб, что при эксплуатации подачи давления в противопожарном водопроводе может произойти разрыв и также ухудшится качество транспортируемой воды.

Еще одной проблемой пожарного водоснабжения являются так называемые местные гидравлические сопротивления, которые вызывают потери напора при движении жидкостей по трубопроводным системам. В одних случаях потери напора распределяются (иногда равномерно) по длине трубопровода – это линейные потери; в других случаях – они сосредоточены на очень коротких участках. Источником потерь во всех случаях является вязкость жидкости. Гидравлические сопротивления можно разделить на расширения, сужения и повороты русла, каждое из которых может быть внезапным или постепенным. Более сложные случаи представляют собой соединения или комбинации перечисленных сопротивлений. Поэтому расчет труб водопроводов на воздействие одного только внутреннего давления недостаточен для обеспечения прочности и устойчивости трубопроводов.

Как известно, магистральные трубопроводы прокладываются на обширной территории нашей страны, характеризующейся большим разнообразием климатических, почвенных, гидрогеологических и других условий, и находятся под влиянием различных силовых воздействий, которые в той или иной степени влияют на их прочность и устойчивость. Как показала практика, эти воздействия в ряде случаев имеют большое значение в общей проблеме обеспечения надежности трубопроводов, т. е. расчет трубопроводов на внутреннее давление есть условие, необходимое для обеспечения их эксплуатационной надежности, но недостаточное, поскольку трубопроводы в процессе эксплуатации подвергаются воздействию ряда факторов.

Внутреннее давление продукта - одно из основных силовых воздействий, определяющих напряженное состояние трубопроводов. Толщина стенок труб магистральных трубопроводов обычно определяется, только исходя из внутреннего давления продукта. Однако при этом конструктивное решение трубопровода как строительной конструкции выбирается с учетом всех возможных воздействий для принятой схемы прокладки трубопровода.

Под воздействием внутреннего давления в трубах возникают кольцевые растягивающие напряжения, которые рассчитывают по безмоментной теории тонкостенных цилиндрических оболочек, пренебрегая изменением радиальных напряжений по толщине трубы и начальным несовершенством формы поперечного сечения. Хотя вследствие овальности труб (отклонения формы поперечного сечения от круговой) наряду с кольцевыми растягивающими напряжениями и возникают изгибные напряжения, но их в расчетах по предельным состояниям не учитывают. Это объясняется тем, что в пределах допусков, установленных на овальность (отношение фактического диаметра трубы к номинальному), разрушающее давление практически одинаково для труб с различной овальностью. Однако имеются случаи, когда предельным состоянием для трубопровода является не его разрушение, а определенный уровень допускаемых напряжений. Это относится к трубопроводам, транспортирующим газ с содержанием сероводорода. Склонность такого трубопровода к коррозионному разрушению тем выше, чем больше концентрация и парциальное давление сероводорода и напряженное состояние трубопровода. Для обеспечения надежной работы таких систем допускаемое максимальное напряжение определяется в зависимости от предела текучести металла труб. При определении же кольцевых напряжений от внутреннего давления необходимо учитывать начальную овальность сечения трубопровода.

Внутреннее давление в магистральных трубопроводах непостоянно, так как при движении транспортируемого продукта затрачивается значительная энергия на преодоление гидравлического сопротивления в трубах. Поэтому внутреннее давление по длине трубопроводов между компрессорными и насосными станциями постепенно меняется.

В случаях, если исключается возможность обратной перекачки продукта или если не предполагается в будущем установка по трассе дополнительных компрессорных или насосных станций для увеличения пропускной способности трубопровода, при определении толщин стенок трубопровода можно учитывать фактическое давление на конкретном участке трубопровода. Практически трубопровод между станциями разделяется на три участка, давление для каждого из которых принимается равным давлению в начале участка. При остановке перекачки, что происходит очень редко, в трубопроводе установится среднее давление. Это давление всегда будет меньше начального и даже в том случае, если оно превысит расчетное и возникнут дополнительные напряжения, которые носят кратковременный характер. Допускаемый уровень напряженного состояния и этом случае может быть повышен.

Внутреннее давление в трубопроводе вызывает не только кольцевые напряжения, но и продольные. Продольные напряжения зависят от очертания оси трубопровода и взаимодействия его с окружающей средой. Так, при прямолинейной оси трубопровода и отсутствии поперечных и продольных его перемещений продольные осевые напряжения равны примерно 30 % кольцевых. При непрямолинейной оси трубопровода продольные осевые напряжения зависят от перемещений трубопровода, которые определяются взаимодействием его со средой (грунтом, опорами и др.). При этом продольные осевые напряжения могут достигать 50 % кольцевых.

Температура трубопровода изменяется во времени, так как при строительстве она определяется в основном температурой наружного воздуха, а в процессе эксплуатации — температурой транспортируемого продукта.

Для расчета трубопроводов на прочность и устойчивость используется понятие температурного перепада. Этот параметр определяет напряженно-деформируемое состояние трубопроводной конструкции. Температурный перепад для рассчитываемой конструкции равен разности между температурой трубопровода в процессе эксплуатации (расчетный период) и температурой, при которой сооружена эта конструкция.

Нами была разработана компьютерная модель, способная имитировать процесс движения жидкости в трубопроводе при заданных параметрах, которые не только варьировались для реально выбранных объектов, но и сравнивались с проведенными исследованиями на авторском экспериментальном стенде. Основным элементом установки которого являлось рабочее тело, которое представляло собой две одинакового диаметра трубы, изготовленные из стали 20 и имеющие диаметр 76 мм с толщиной стенки 4 мм. Эти две трубы были сварены между собой поперечной сваркой. Внутри этого рабочего тела по средствам воды создавалось необходимое избыточное давление. Манометр служил для контроля давления внутри установки. С помощью перепускного клапана происходило стравливание воздуха из внутренней полости. Давление создавалось посредством выдвигания поршня во внутреннюю полость рабочего тела. Принцип исследования образца заключается в послойном исследовании металла, устройством СИТОН-ТЕСТ, путём засылки в него электромагнитного поля различной амплитуды и частоты и измерения сигнала-отклика, параметры которого связаны с изменением напряжённого состояния образца. Глубина исследования обратно пропорциональна корню квадратному из частоты.

Компьютерная модель дала нам возможность при заданных нормативных значениях упругости материала, предела прочности, варьировать такими значениями, как толщина стенки материала, увеличение или уменьшение давления внутри трубопровода, кольцевое и продольное напряжение, а так же создать внешнее давление, определяя тем самым зависимость радиуса упругого изгиба трубопровода от предела текучести материала труб при временном или постоянном сопротивлении.

Таким образом компьютерная модель позволила оптимально подобрать эксплуатационные характеристики трубопровода, с учетом деформации грунта, влияющего на напряженно-деформированное состояние трубопровода с наружи. Деформации грунта могут быть связаны с перемещением грунта в результате природных явлений в районе прокладки трубопровода.

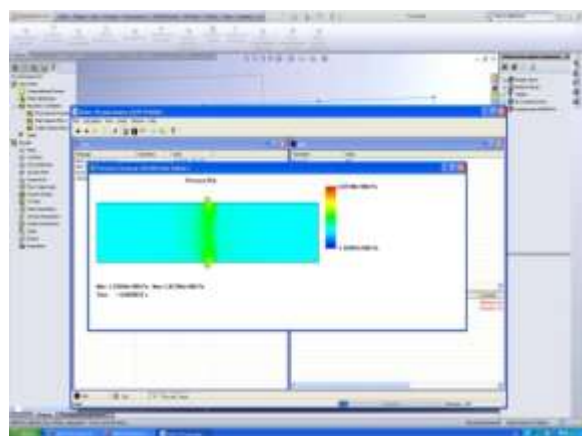


Рис. 1 Фрагмент напряжений внутри трубопровода

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алямовский, А. А.* SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А. А. Алямовский, Е. В. Одинцов, Н. Б. Пономарев.- Мастер. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 800 с.
2. *Некрасов, Б. Б.* Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам / Б. Б. Некрасов.- Минск: Высшая школа, 1985.- 378с.
3. *Прохоренко, В. П.* SolidWorks. Практическое руководство / В. П. Прохоренко. — М. : ООО «Бином-Пресс», 2004. — 448 с.

УДК 614.84

Е. Е. Болдырева

ФГАУ ВО Дальневосточный федеральный университет

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Целью исследования является анализ и оценка пожарной опасности Надеждинского муниципального района. Практическая значимость работы заключается в том, что проведенные исследования пожарных рисков в периоды 2012-2016 гг. и прогноз пожарной опасности в период 2017-2020 гг. позволили в целом оценить пожарную безопасность муниципального образования Надеждинский район. В данной работе полученные результаты исследований могут быть использованы при оценке деятельности и проектировании территориальных подразделений местных гарнизонов пожарной охраны.

Ключевые слова: интегральный пожарный риск, пожарная безопасность муниципальных образований, метод экстраполяции, прогнозирование пожарных рисков.

*Е. Е. Boldyreva***ESTIMATION OF FIRE HAZARD OF THE MUNICIPAL EDUCATION NADEJDINSKY DISTRICT**

The purpose of the study is to develop measures to increase fire safety of the Nadezhdinsky municipal district. The practical significance of the work is that the conducted studies of fire risks in the periods 2012-2016. and the forecast of fire danger in the period 2017-2020. allowed in general to assess the fire safety of the municipal entity Nadezhdinsky district. In this paper, the results of research can be used in assessing the activities and design of territorial units of local garrisons of fire protection.

Keywords: integral fire risk, fire safety of municipalities, extrapolation method, forecasting of fire risks.

Как известно, пожарная безопасность муниципальных образований является приоритетным направлением в обеспечении в целом безопасности населения и территорий России. Для решения таких задач разработана теория интегральных (территориальных) пожарных рисков. Вопросы разработки и применения этой теории исследовали Н.Н. Брушлинский, Н.Л. Присяжнюк, В.Б. Коробко, С.В. Соколов, А.В. Красавин и другие.

Надеждинский муниципальный район находится на юге Приморского края, что можно рассмотреть на 1 чертеже. Район граничит на севере с Уссурийским городским округом, на востоке — с Артёмовским городским округом, на юго-западе — с Хасанским районом, на юге граница района проходит по береговой линии Амурского залива.

Общая площадь района — 1 595,7 км². Состоит из 3 сельских поселений: Надеждинское, Раздольненское и Тавричанское. Население около 39 тысяч человек, проживающих в 34 населенных пункта. Надеждинский район занимает 25 место в Приморском крае по территории и 11 место по численности населения.

Таблица 1. Структура сельских населенных пунктов и динамика пожарной обстановки в Надеждинском районе в период 2012-2016 гг.

| Класс поселений | Число жителей, чел | Число поселений | Число пожаров / погибших за: | | | | |
|-----------------|--------------------|-----------------|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. |
| Малые | <10 | 1 | 3/0 | 0/0 | 1/0 | 1/0 | 0/0 |
| | 11 - 200 | 12 | 57/0 | 24/0 | 67/0 | 45/3 | 44/0 |
| | 201 - 500 | 10 | 63/2 | 24/2 | 86/4 | 45/3 | 53/3 |
| | 501 - 1000 | 6 | 60/2 | 39/0 | 78/0 | 43/3 | 56/0 |
| Средние | 1001-2000 | 1 | 22/0 | 18/0 | 21/0 | 12/0 | 10/0 |
| Большие | 2001 - 5000 | - | - | - | - | - | - |
| Крупные | > 5000 | 4 | 200/7 | 183/0 | 282/7 | 205/0 | 224/0 |
| Итого | | 34 | 433/11 | 288/2 | 534/11 | 350/9 | 387/3 |

Из табл. 1 видно, что в Надеждинском районе наибольшее количество пожаров в среднем наблюдалось в крупных населенных пунктах (численностью более 5000 чел.) – 224,4 случая (56,18% от среднего количества пожаров за исследуемый период). При пожарах в данном классе поселений было зарегистрировано максимальное число погибших – 2,8 человека (41,79% от общего числа погибших при пожарах). Так же следует отметить,

что в малых населенных пунктах (численностью 200-500 чел.), количество жертв от пожаров тоже составило 41,79%. Первым этапом исследования был анализ пожарных рисков в каждом из населенных пунктов исследуемого района в период 2012-2016 гг.

К основным пожарным рискам относятся следующие:

- риск R_1 - для человека столкнуться с пожаром (его опасными факторами) за единицу времени;
- риск R_2 - риск для человека погибнуть при пожаре (оказаться его жертвой).
- риск R_3 - риск для человека погибнуть при пожаре за единицу времени.
- риск R_4 - уничтожения строений в результате пожара.
- риск R_5 - риск прямого материального ущерба от пожара.

Из табл. 2 видно, что максимальная пожарная опасность зарегистрирована в с. Соловей Ключ, находящиеся в Надеждинском СП. Также по пожарной опасности выделяются и другие населенные пункты такие как, пос. Западный, пос. Девятый Вал, пос. Кипарисово, пос. Кипарисово 2, пос. Тавричанка, с. Ключевое, п. Таежное. В целом, пожарная опасность Надеждинского муниципального района по большинству показателей имеет уровень недопустимого пожарного риска.

Таблица 2. Показатели пожарных рисков Надеждинского муниципального района в период 2012-2016 гг.

| Наименование сельского поселения | Наименование населенного пункта | R_1 , пож. / 10^3 чел.год | R_2 , жертв / 100 пож. | R_3 , жертв / 10^3 чел.год | R_4 , уничтож. строений/ пож. | R_5 , тыс. руб / пож. |
|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|--|-------------------------------|
| Надеждинское | село Вольно-Надеждинское | 11,36 | 0,12 | 0,15 | 0,23 | 22,61 |
| | пос. Новый | 5,88 | 0,26 | 0,17 | 0,22 | 7,92 |
| | пос. Западный | 21,25 | 0 | 0 | 0,39 | 13,75 |
| | село Прохладное | 9,66 | 0 | 0 | 0,21 | 9,88 |
| | пос. Шмидтовка | 4,13 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | пос. Зима Южная | 12,69 | 0 | 0 | 0,51 | 35,7 |
| | пос. Де-Фриз | 11,12 | 0 | 0 | 0,22 | 7,2 |
| | пос. Соловей-Ключ | 68,9 | 1,11 | 8,05 | 1,43 | 117,39 |
| | пос. Ключевой | 8,06 | 0 | 0 | 0,83 | 48,92 |
| | село Кипарисово | 12,38 | 0,83 | 1,15 | 0,31 | 20,39 |
| | пос. Стеклозаводский | 1,37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | пос. Таежный | 2,56 | 0 | 0 | 1 | 52,39 |
| | пос. Кипарисово 2 | 14,04 | 1,83 | 3,68 | 0,52 | 83,05 |
| | пос. Сиреневка | 5,94 | 0 | | 0,2 | 22,69 |
| | пос. Мирный | 15,24 | 1 | 19,57 | 0,05 | 3,35 |
| | пос. Морской | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| пос. Рыбачий | 9,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| пос. Тоннель | 2,76 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Раздольненское | пос. Алексеевка | 11,72 | 0 | 0 | 0,14 | 10,33 |
| | жд/ст Барановский | 5,94 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | жд/ст Виневитино | 1,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | пос. Городечное | 12,51 | 0 | 0 | 0,44 | 32,33 |
| | село Нежино | 14,06 | 0 | 0 | 0,33 | 32,17 |
| | село Оленевод | 16,1 | 0 | 0 | 0,07 | 15,43 |
| | пос. Раздольное | 6,55 | 0 | 0 | 0,19 | 11,45 |
| | село Тереховка | 7,8 | 0 | 0 | 0,5 | 15,75 |
| | пос. Тимофеевка | 8,23 | 0 | 0 | 0,5 | 6 |
| | пос. Тихое | 6,92 | 0 | 0 | 0,5 | 42 |
| Тавричанское | пос. Давыдовка | 14,68 | 0,67 | 13,7 | 0,11 | 2,8 |
| | пос. Девятый Вал | 18,56 | 0 | | 0,25 | 6,19 |
| | пос. Тавричанка | 7,06 | 0,46 | 0,628 | 0,31 | 17,8 |

По результатам первого этапа исследования установлено, что высокий уровень пожарной опасности по значениям рисков R_1 , R_3 , R_4 , R_5 в период 2012-2012 гг. наблюдался в с. Соловей Ключ. При этом на данной территории имеется повышенный риск R_2 риск человека погибнуть от пожара в исследуемый период.

При этом трижды по повышенным показателям рассматриваемых пожарных рисков выделяются пос. Кипарисово 2, дважды - пос. Кипарисово, п. Таежное и с. Ключевое.

Самое минимальное значение по пожарному риску R_1 в период 2012-2016 гг. отмечаются пос. Морской, пос. Стеклозаводский, жд/ст. Виневитино.

В 26 сельских населенных пунктах Надеждинского района погибших при пожаре не было, следовательно, значение риска R_2 и R_3 на этих территориях равны нулю.

Пожарные риски R_4 и R_5 не наблюдались в 8 населенных пунктах. В п. Мирный риск R_4 уничтожения строений был самым минимальным ($R_4=0,05$ уничтожен.строений/пож.). А риск прямого материального ущерба от пожаров минимальным был зафиксирован в п. Давыдовке.

Вторым этапом исследования был прогноз пожарной опасности Надеждинского района в связи с планируемыми мероприятиями на 2017-2020 гг. Для этого потребовалось посчитать пожарные риски (R_1, R_2, R_3) в каждом из трех сельских поселениях.

Для начала был посчитан планируемый приток населения к 2020 году. Далее подсчитано предположительное число пожаров и количество жертв от них на прогнозируемый период методом экстраполяции (табл. 3).

Таблица 3. Прогнозируемые показатели

| Наименование сельского поселения | Прогнозируемый год | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|------------------------|------|-------|--------|
| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Надеждинское СП | 19776 | 20966 | 22156 | 23347 | 218,16 | 212,47 | 206,93 | 201,52 | 5,3 | 7,1 | 9,5 | 12,6 |
| Раздольненское СП | 12350 | 12790 | 13231 | 13672 | 84,17 | 80,51 | 77,01 | 73,67 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Тавричанское СП | 8846 | 9027 | 9209 | 9392 | 85,95 | 83,95 | 82,00 | 80,1 | 0,2 | 0,04 | 0,008 | 0,0016 |
| Прогнозируемые показатели | Численность населения, чел. | | | | Количество пожаров, ед. | | | | Количество жертв, чел. | | | |

На основании полученных данных можно сделать вывод, что в Надеждинском сельском поселении в период 2017-2020 гг. при пожарах гибель людей будет значительно больше, чем в прошлые 2013-2016 гг. Также повысится пожарная обстановка в Тавричанском сельском поселении, где встреча человека с пожаром остается на высоком уровне.

Согласно табл. 4 среднее значение риска R_1 человека столкнуться с пожаром в период 2017-2020 гг. увеличится в Тавричанском сельском поселении на 2,32%. В Надеждинском и Раздольненском сельских поселениях этот показатель уменьшится на 18,6 и 17,28% соответственно.

Таблица 4. Значения пожарных рисков R_1, R_2, R_3 в прогнозируемый периоды

| Год | Риск | Наименование сельского поселения | | |
|------|-------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| | | Надеждинское СП | Раздольненское СП | Тавричанское СП |
| 2017 | R_1 | 11,074 | 6,883 | 9,722 |
| | R_2 | 2,73 | - | 0,233 |
| | R_3 | 30,34 | - | 2,261 |
| 2018 | R_1 | 10,159 | 6,333 | 9,305 |
| | R_2 | 3,756 | - | 0,048 |
| | R_3 | 38,157 | - | 0,443 |
| 2019 | R_1 | 9,343 | 5,82 | 8,904 |
| | R_2 | 4,831 | - | 0,01 |
| | R_3 | 45,134 | - | 0,087 |
| 2020 | R_1 | 8,652 | 5,413 | 8,837 |
| | R_2 | 6,436 | - | 0,075 |
| | R_3 | 55,682 | - | 0,664 |

Значение риска человека погибнуть при пожаре в Надеждинском сельском поселении будет увеличиваться в прогнозируемый период из года в год. Среднее повышение риска R_2 составит 40%. В Раздольненском сельском поселении риск человека погибнуть от пожара в период 2017-2020 гг. отсутствует, а в Тавричанском сельском поселении меньше одного.

Что касается риска человека погибнуть от пожара в единицу времени, то в Раздольненском и Тавричанском сельских поселениях он будет минимальным. Но значение R_3 в Надеждинском сельском поселении увеличится в 2 раза.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что в Надеждинском сельском поселении в период 2017-2020 гг. при пожарах гибель людей будет значительно больше, чем в прошлые 2013-2016 гг. Также повысится пожарная обстановка в Тавричанском сельском поселении, где встреча человека с пожаром остается на высоком уровне.

Причиной высоких показателей территориальных пожарных рисков является то, что при многочисленных пожарах в населенных пунктах, где численность населения не превышает пятьсот человек, зарегистрированы жертвы от пожаров, большой материальный ущерб и многочисленное уничтожение строений.

В итоге, при анализе пожарных рисков в Надеждинском районе, при их обосновании значений, было наглядно показано на каком уровне находится пожарная опасность исследуемого района, как в настоящее время, так и в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Акимов В.А.* Пожарные риски России / В. А. Акимов, Ю. И. Соколов. - Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. - 231 с.
2. *Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А., Белов В.А., Иванова О.В., Попков С.Ю.* Основы теории пожарных рисков и ее приложения. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 192 с.
3. Оценка пожарной опасности муниципальных образований на основе комплексного показателя: диссертация / Попков Сергей Юрьевич. - Москва, 2012. - 250 с.
4. *Пранов Б.М.* О некоторых подходах к моделированию и прогнозированию временных рядов пожарной статистики / Б.М. Пранов // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности», 2014. - №5(57).
5. Пожарные риски. Вып. 1. Пожарные риски. Основные понятия / Под ред. Н.Н. Брушлинского. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004. – 47 с.
6. Пожарные риски. Вып. 2. Динамика пожарных рисков / Под ред. Н.Н. Брушлинского. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2005. – 58 с.
7. Пожарные риски. Вып. 3. Прогнозирование динамики пожарных рисков / Под ред. Н.Н. Брушлинского. – М.: ФГУ ВНИИПО, 2005. – 64 с.
8. *Садовникова Н.А., Шмойлова Р.А.* Анализ временных рядов и прогнозирование. Вып. 3: Учебно-методический комплекс. – М.: Изд. центр ЕАОИ, 2009. - 264 с.

УДК 614.8.014

Л. А. Бросалова, А. К. Кокурин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ И/ЛИ ОПАСНЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОБЪЕКТ? ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРЕЧНЯ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ, НА КОТОРЫХ НЕОБХОДИМО СОЗДАНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ

В статье предпринята попытка разобраться в определениях «потенциально опасный объект» и «опасно производственный объект», вызванная существующим разночтением в законодательстве Российской Федерации в вопросе предъявления надзорными органами МЧС России требований к опасным объектам по созданию ими локальных систем оповещения.

Ключевые слова: оповещение населения, локальная система оповещения, опасный объект.

L. A. Brosalova, A. K. Kokurin

POTENTIALLY DANGEROUS OBJECT AND/OR HAZARDOUS PRODUCTION FACILITY? THE PROBLEM OF DEFINITION OF THE LIST OF DANGEROUS OBJECTS WHICH NEED CREATION OF LOCAL WARNING SYSTEMS

In article an attempt to understand definitions «potentially dangerous object» and «dangerously production object», caused by the existing discrepancy in the legislation of the Russian Federation in a question of presentation by

supervisory authorities of Emercom of Russia of requirements to dangerous subjects to creation by them local warning systems.

Keywords: notification of the population, local warning system, dangerous object.

При авариях, стихийных бедствиях, опасных природных явлениях на опасных объектах могут действовать с высокой скоростью ряд поражающих факторов – взрыв, горение, токсическое заражение местности и воздуха, катастрофические затопление или разрушение. Все это может привести к возникновению угрозы здоровью или жизни людей, при этом не только персонала самого объекта, но и населения, проживающего вблизи данного объекта.

В районах размещения опасных объектов создаются локальные системы оповещения (далее – ЛСО). Их главная задача – оперативное доведение сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях, о правилах поведения и необходимости проведения мероприятий по защите до руководящего состава гражданской обороны организации, эксплуатирующей опасный объект, и объектового звена РСЧС; объектовых аварийно-спасательных формирований; персонала организации, эксплуатирующей опасный объект; руководителей, дежурно-диспетчерских служб организаций и населения, проживающего в зоне действия ЛСО.

Сегодня в действующем законодательстве Российской Федерации существует проблема отсутствия четкого определения, каким опасным объектам необходимо создавать ЛСО: потенциально опасным объектам (далее – ПОО) в соответствии с Постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 1 марта 1993 г. № 178 «О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов» и/или опасным производственным объектам (далее – ОПО) в соответствии с пунктом 3 статьи 9 Федерального закона от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне», введенным Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 404-ФЗ. В Постановлении Правительства № 178 определено, что ЛСО создают ПОО, последствия аварий на которых могут выходить за пределы этих объектов и создавать угрозу жизни и здоровью людей. Это объекты трех видов – гидротехнические, ядерно (радиационно) и химически опасные. В 28-ФЗ – организации, эксплуатирующие ОПО I и II классов опасности, особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты, гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности и гидротехнические сооружения высокой опасности.

Попытаемся разобраться в понятиях «ПОО» и «ОПО», и кому из них необходимо создавать и поддерживать в постоянной готовности ЛСО. Представим пошаговую схему определений данных терминов, закрепленных в действующем законодательстве Российской Федерации, по принципу «вопрос-ответ».

Во-первых, что такое ПОО? Потенциально опасный объект – это объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более 5 000 человек [Часть пятнадцатая статьи 1 Федерального закона от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (введена Федеральным законом от 08.03.2015 № 38-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»)]. К последнему могут быть отнесены спортивные стадионы, например, от небольшого «Нефтяник» в городе Хабаровск вместимостью 5 000 человек до крупных «Санкт-Петербург» вместимостью 56 196 человек или «Казань Арена» вместимостью 45 379 человек [Список футбольных стадионов России // ru.wikipedia: универсальная интернет-энциклопедия Википедия. 2017. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_футбольных_стадионов_России (дата обращения: 01.11.2017)], а также крупные торгово-развлекательные центры. К слову в России в городах-миллионниках существует более 20 торговых центров, средняя посещаемость которых превышает 30 000 человек в один выходной день [Рейтинг самых посещаемых ТРЦ // Retail.ru: портал для поставщиков и продавцов. 2012. URL: <https://www.retail.ru/articles/67258/> (дата обращения: 01.11.2017)]. Должны ли перечисленные объекты создавать ЛСО, и если «да», то как?

Во-вторых, что такое здания и сооружения повышенного уровня ответственности? К ним относятся здания и сооружения, отнесенные в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации к особо опасным, технически сложным или уникальным объектам [Пункт 8 статьи 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»].

В-третьих, что такое опасные, технически сложные и уникальные объекты? Согласно статье 48.1. Градостроительного кодекса Российской Федерации – это объекты использования атомной энергии (в том числе ядерные установки, пункты хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, пункты хранения радиоактивных отходов); гидротехнические сооружения (далее – ГТС) I и II классов опасности; ОПО I и II классов опасности, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества; сооружения связи, являющиеся особо опасными, технически сложными; линии электропередачи; объекты космической инфраструктуры; объекты авиационной инфраструктуры; объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования; метрополитены; объекты капитального строительства высотой более чем 100 метров, а также еще целый ряд других объектов.

В-четвертых, что такое ГТС I и II классов опасности? В зависимости от последствий возможных гидродинамических аварий ГТС делятся на: I класс – это ГТС чрезвычайно высокой опасности, где при аварии число постоянно проживающих людей, которые могут пострадать, составляет более 3 000 человек, а число людей, условия жизнедеятельности которых могут быть нарушены – более 20 000 человек; II класс – ГТС высокой опасности (пострадавших от 500 до 3 000 человек, нарушены условия жизни от 2 000 до 20 000 человек); III класс – ГТС средней опасности (пострадавших до 500 человек, нарушены условия жизни до 2 000 человек); IV класс – ГТС низкой опасности (пострадавших нет, условия жизни не нарушены) [Пункт 4 Критериев классификации гидротехнических сооружений, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 02 ноября 2013 г. № 986 «О классификации гидротехнических сооружений»].

В-пятых, что такое ОПО? Это предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, указанные в Федеральном законе от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». К ОПО относятся объекты, на которых: получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются воспламеняющиеся, окисляющие, горючие, взрывчатые, токсичные вещества; используется оборудование, работающее под избыточным давлением; используются стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы в метрополитенах, канатные дороги, фуникулеры; ведутся горные работы; осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, и еще ряд других объектов.

В-шестых, что такое ОПО I и II классов? Согласно выше указанного 116-ФЗ ОПО в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются на четыре класса опасности: I класс – опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности; II класс – опасные производственные объекты высокой опасности; III класс – опасные производственные объекты средней опасности; IV класс – опасные производственные объекты низкой опасности. Класс опасности ОПО зависит от технических параметров объекта, характеристик машин и механизмов, которые эксплуатируются в его составе и устанавливается исходя из количества опасного вещества или опасных веществ, которые одновременно находятся или могут находиться на ОПО.

В отличие от ОПО, ПОО подразделяются на пять классов по степени опасности в зависимости от масштабов возникающих чрезвычайных ситуаций, где: 1 класс – объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения федеральных и/или трансграничных чрезвычайных ситуаций; 2 класс – региональных; 3 класс – территориальных; 4 класс – местных; 5 класс – локальных чрезвычайных ситуаций [Пункт 11 Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения, утвержденных приказом МЧС России от 28 февраля 2003 г. № 105 «Об утверждении Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения»].

Итак, проанализировав определения терминов «ПОО» и «ОПО», создается впечатление, что вопрос, каким объектам надо создавать ЛСО решен, и все сводится к пункту 3 статьи 9 28-ФЗ, в котором, с одной стороны, перечень объектов вполне конкретно определен и получается, что указанные ОПО одновременно являются и ПОО, с другой стороны, 28-ФЗ юридически выше по статусу, чем 178 Постановление Правительства.

Однако, в условиях многообразия видов производственной деятельности, специфики промышленных объектов и их принадлежности к различным отраслям производства при анализе безопасности и оценке риска, обнаруживается, что в 28-ФЗ ключевой критерий для определения, каким объектам необходимо создавать ЛСО, а именно «последствия аварий на которых могут выходить за пределы этих объектов и создавать угрозу жизни и здоровью людей» – не учитывается, и соответственно, перечень опасных объектов, которым необходимо создавать ЛСО, не сокращается за счет конкретного определения объектов по классам опасности, а наоборот – расширяется за счет учета абсолютно всех ОПО I и II классов, к которым относятся в том числе пожаро- и взрывоопасные объекты, например, трубопроводы для нефти и газа, деревообрабатывающие производства, для которых ни радиус действия ЛСО, ни принцип ее построения ничем на законодательном уровне не определены.

Отметим, что в 28-ФЗ не учтены ГТС III класса опасности и ПОО 3, 4 классов опасности, последствия аварий на которых могут нанести вред здоровью и угрожать жизни населения, проживающему вблизи данных объектов. Таким образом, из перечня объектов, которым необходимо создавать ЛСО, «выпадает» целый ряд опасных объектов.

Запутанность понятий «ПОО» и «ОПО», отсылка к целому ряду нормативно-правовых документов затрудняют определение перечня конкретных опасных объектов, которым однозначно требуется создание ЛСО. Это, в свою очередь, затрудняет проведение мероприятий федерального государственного контроля (надзора) по вопросу выполнения обязательных требований законодательства Российской Федерации по созданию и поддержанию в постоянной готовности ЛСО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 22 дек. 2004 г. // Рос. газ. – 2004. – 30 декабря.

2. О гражданской обороне: федер. закон Рос. Федерации от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 26 дек. 1997 г. // Рос. газ. – 1998. – 19 февраля.
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: федер. закон Рос. Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 11 нояб. 1994 г. // Рос. газ. – 1994. – 24 декабря.
4. О классификации гидротехнических сооружений: постановление Сов. Министров – Правит. Рос. Федерации от 02 ноября 2013 г. № 986 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2013. – № 45, ст. 5820.
5. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: федер. закон Рос. Федерации от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 20 июня 1997 г. // Рос. газ. – 1997. – 30 июля.
6. О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов: постановление Сов. Министров – Правит. Рос. Федерации от 1 марта 1993 г. № 178 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1999. – № 22, ст. 2758.
7. Об утверждении Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения: приказ МЧС России от 28 февраля 2003 г. № 105 // Рос. газ. – 2003. – 12 апреля.
8. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: федер. закон Рос. Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 23 дек. 2009 г. // Рос. газ. – 2009. – 31 декабря.
9. Рейтинг самых посещаемых ТРЦ // Retail.ru: портал для поставщиков и продавцов. 2012. URL: <https://www.retail.ru/articles/67258/>.
10. Список футбольных стадионов России // ru.wikipedia: универсальная интернет-энциклопедия Википедия. 2017. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_футбольных_стадионов_России.

УДК 614.841.412

О. Ю. Булгакова, Е. В. Ширяев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО ПОЖАРАМ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Проведён аналитический обзор статистических данных по пожарам и их причинам на объектах нефтеперерабатывающей, химической и газовой промышленности за 2009-2016 гг. Представлены диаграммы количества пожаров с аварийным выбросом ЛВЖ и ГЖ и их последствий на предприятиях нефтегазовой отрасли в Российской Федерации за восемь лет.

Ключевые слова: пожар, нефтегазовая отрасль, статистика.

O. Yu. Bulgakova, E. V. Shiryayev

ANALYSIS OF STATISTICAL DATA ON FIRE ON OBJECTS OF OIL AND GAS INDUSTRY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Analytical review of statistical data on fires and their causes at oil refining, chemical and gas industries for 2009-2016 is carried out. The diagrams of the number of fires with the accidental release of flammable liquids and their consequences in the oil and gas industry in the Russian Federation for eight years are presented.

Keywords: fire, oil and gas industry, statistics.

На сегодняшний день на территории России функционируют 32 крупных нефтеперерабатывающих завода и 80 предприятий, работающих в этой же отрасли. Аварии на данных объектах зачастую приводят к крупным пожарам, которые сопровождаются травматизмом и гибелью людей, а также приводят к большому материальному ущербу.

По статистическим данным ФГБУ ВНИИПО МЧС России [1,2] был проведен анализ количества пожаров и их последствий при аварийном выбросе и разливе ЛВЖ и ГЖ на объектах нефтеперерабатывающей, химической и газовой промышленности за 2009-2016 гг. Результаты анализа показывают, что наибольшее количество пожаров возникало в зданиях объектов с обращением нефтепродуктов. Как видно из табл. 1, за отчет-

ный период в зданиях указанных предприятий произошло 346 пожаров, что составляет 45% от всех случаев. Наружная установка предприятий нефтеперерабатывающей, химической и газовой промышленности также является объектом, на котором происходит значительное количество пожаров, а именно 188 (25%). Это обусловлено тем, что на наружные установки подвержены воздействию агрессивных сред (механических примесей, нефти и продуктов ее переработки, а также веществ, сопутствующих сырой нефти (фенол, нафтеновые кислоты и т.д.) и остатков химических реагентов, которые имеют высокую пожарную опасность) не только внутри технологического оборудования, но и снаружи. Диаграмма распределения пожаров по местам их возникновения представлена на рис. 1.

Таблица 1. Количество пожаров в Российской Федерации за 8 лет при аварийном выбросе и разливе ЛВЖ и ГЖ

| Причина пожаров | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|---|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| Здание насосной, очистных сооружений, промывочно-пропарочной станции | 56 | 16 | 36 | 10 | 37 | 11 | 46 | 13 | 39 | 12 | 53 | 15 | 44 | 13 | 35 | 10 |
| Здание склада легковоспламеняющихся, горючих жидкостей в таре | 18 | 13 | 15 | 12 | 22 | 16 | 14 | 11 | 10 | 8 | 23 | 18 | 14 | 11 | 14 | 11 |
| Прочий склад по хранению ЛВЖ, ГЖ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 37 | 48 | 40 | 52 |
| Наружная установка предпр. нефтеперер., химич. и газовой промышленности (колонна ректификац. и др.) | 29 | 15 | 25 | 13 | 29 | 15 | 24 | 13 | 26 | 14 | 23 | 12 | 16 | 9 | 16 | 9 |
| Сливо-наливные эстакады | 6 | 33 | 2 | 11 | 2 | 11 | 4 | 22 | 3 | 17 | 1 | 6 | - | - | - | - |



Рис. 1. Количество пожаров при аварийном выбросе и разливе ЛВЖ и ГЖ

Причины возникновения пожаров на объектах нефтеперерабатывающей, химической и газовой промышленности разделяют на две группы: организационные – те, которые зависят от уровня труда на предприятии и технические – связанные с действием технических условий предприятия. Анализ результатов расследования технических причин произошедших пожаров показал, что основными факторами возникновения пожаров являются неудовлетворительное состояние технологического оборудования, а также несовершенство техноло-

гий или конструктивные недостатки оборудования. По представленным данным в табл. 2 видно, что 227 пожаров (34%) произошли по причине нарушений правил и эксплуатации оборудования. Это происходит по причине несоблюдения правил пожарной безопасности при использовании электрооборудования и скрытой неисправности оборудования или электрических сетей. Чаще всего пожары возникают в результате «коротких замыканий». Также причинами являются неисправность производственного оборудования и нарушения требований пожарной безопасности при производстве (20%), неосторожное обращение с огнем (17%), нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных и огневых работ (10%), поджог (4%), нарушений правил и эксплуатации печей, агрегатов и устройств (2%) и другие причины (10%). Диаграмма причин возникновения пожара при аварийном выбросе и разливе ЛВЖ и ГЖ представлена на рис. 2.

Таблица 2. Причины возникновения пожара при аварийном выбросе и разливе ЛВЖ и ГЖ на предприятиях нефтегазовой отрасли за 8 лет

| Причина пожаров | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|---|------|----|------|----|------|------|------|----|------|----|------|------|------|----|------|----|
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| Поджог | 6 | 34 | 1 | 6 | - | - | 2 | 12 | 1 | 6 | 3 | 18 | 2 | 12 | 2 | 12 |
| Неиспр. произв. оборуд., НТП произв-ва | 4 | 14 | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | 7 | 4 | 14 | 5 | 20 | 6 | 23 | 4 | 14 |
| НПУиЭ электрооборудования | 18 | 12 | 16 | 9 | 16 | 9 | 20 | 12 | 22 | 14 | 27 | 17 | 24 | 16 | 20 | 12 |
| НПУиЭ печей | 2 | 13 | 3 | 20 | - | - | 5 | 33 | 3 | 20 | 1 | 7 | - | - | 1 | 7 |
| НПУиЭ теплогенер. агрегатов и устройств | - | - | - | - | - | - | 1 | 20 | - | - | 1 | 20 | 1 | 20 | 2 | 40 |
| Неосторожное обращением с огнем | 20 | 29 | 11 | 16 | 9 | 13 | 10 | 14 | 4 | 6 | 8 | 11 | 5 | 7 | 2 | 3 |
| Нарушение ППБ при проведении электрогазосварочных и огневых работ | 4 | 14 | 3 | 11 | 5 | 19 | 2 | 7 | 2 | 7 | 5 | 19 | 5 | 19 | 1 | 4 |
| Другие причины | 2 | 10 | 1 | 6 | 5 | 23 | 4 | 19 | 3 | 14 | 2 | 10 | 1 | 6 | 3 | 14 |
| Неустановленные причины | 6 | 75 | - | - | 1 | 12.5 | - | - | - | - | 1 | 12.5 | - | - | - | - |



Рис. 2. Причины возникновения пожара при аварийном выбросе и разливе ЛВЖ и ГЖ на предприятиях нефтегазовой отрасли за 8 лет

За период с 2009-2016 гг. произошло 22 несчастных случая со смертельным исходом, причинами которых были ожоги, пониженное содержание кислорода, поражение при разрушении технических устройств, падение с высоты и прочие. Так как в здании насосной станции, очистных сооружениях и промывочно-пропарочных станциях наблюдается наибольшее количество пожаров, следовательно, высокий процент погибших приходится на эти объекты (36%). Количество погибших на складах по хранению ЛВЖ и ГЖ составляет 5 человек (23%), в зданиях складов легковоспламеняющихся, горючих жидкостей в таре 4 человека (18%), на наружных установках предприятий нефтеперерабатывающей, химической и газовой промышленности 4 человека (18%), на сливо-наливных эстакадах 1 человек (5%). Данные представлены в табл. 3.

Таблица 3. Количество погибших на пожарах с аварийным выбросом ЛВЖ и ГЖ предприятий нефтегазовой отрасли за 8 лет

| Причина пожаров | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|---|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|-----|
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| Здание насосной, очистных сооружений, промывочно-пропарочной станции | 2 | 22 | 1 | 11 | - | - | 4 | 44 | - | - | 1 | 11 | - | - | 1 | 11 |
| Здание склада легковоспламеняющихся, горючих жидкостей в таре | 3 | 75 | - | - | 1 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Прочий склад по хранению ЛВЖ, ГЖ | 1 | 25 | 1 | 25 | - | - | 2 | 50 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Наружная уст-ка предпр. нефтеперер., химич. и газовой пром-ти (колонна ректифик. и др.) | - | - | - | - | 1 | 25 | - | - | 1 | 25 | - | - | 2 | 50 | - | - |
| Сливо-наливные эстакады | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 100 |

Пожары на объектах нефтеперерабатывающей, химической и газовой промышленности протекают в сложных условиях с быстрым распространением огня на соседние аппараты и участки и зачастую принимают характер катастрофы с огромным материальным ущербом. По статистическим данным материальный ущерб от пожаров составил 1,8 млрд. рублей. В табл. 4 представлено количество материального ущерба в зависимости от места возникновения. Наибольший материальный ущерб при возникновении пожара приходится на наружные установки предприятий нефтеперерабатывающей промышленности, и составляют 1636016 тыс. рублей.

Таблица 4. Материальный ущерб на пожарах с аварийным выбросом ЛВЖ и ГЖ предприятий нефтегазовой отрасли за 8 лет

| Причина пожаров | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|--|------|----|------|----|------|----|------|-----|------|----|-------|----|-------|----|------|-----|
| | млн | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| Здание насосной, очистных сооружений, промывочно-пропарочной станции | 1,3 | 7 | 5,4 | 29 | 0,9 | 5 | 3,1 | 17 | 3,8 | 20 | 0,7 | 4 | 1,3 | 8 | 1,9 | 10 |
| Здание склада легковоспламеняющихся, горючих жидкостей в таре | 13,0 | 6 | 27,5 | 12 | 16,8 | 9 | 15,4 | 8 | 4,2 | 2 | 20,1 | 9 | 114,6 | 54 | 0,5 | 2 |
| Прочий склад по хранению ЛВЖ, ГЖ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,02 | 1 | 7,0 | 99 |
| Сливо-наливные эстакады | 0,1 | 64 | - | - | 0,03 | 25 | - | - | 0,01 | 6 | - | - | 0,03 | 2 | - | - |
| Наружная установка | 96,1 | 6 | 74,9 | 5 | 73,1 | 4 | 0,9 | 0,5 | 150 | 9 | 989,0 | 60 | 252,1 | 15 | 0,2 | 0,5 |

| Причина пожаров | 2009 | | 2010 | | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | | 2015 | | 2016 | |
|--|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|------|---|
| | млн | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| предпр. нефтеперер., химич. и газовой промышленности (колонна ректификак. и др.) | | | | | | | | | | | | | | | | |

Общая динамика числа пожаров на объектах с обращением нефтепродуктов в рассматриваемом периоде свидетельствует о тенденции их снижения. Снижение числа пожаров в статистическом учёте не означает уменьшение проблем в области обеспечения пожарной безопасности на объектах с обращением нефтепродуктов. Во-первых, в современных условиях происходит интенсификация производств различных отраслей промышленности, где в качестве топлива используются горючие жидкости, укрупнение мощностей установок и аппаратов с большим запасом взрывопожароопасных веществ, что в свою очередь повышает риск возникновения пожара на объектах с обращением нефтепродуктов. Во-вторых, пожары на рассматриваемых объектах влекут за собой угрозу жизни, здоровью людей, наносят непоправимый экологический ущерб, а материальный ущерб один из самых высоких среди отраслей экономики. В-третьих, нельзя признать имеющийся объём статистических данных полным, что обуславливается рядом причин, таких как: нежелание собственников предприятий придавать широкой огласке аварийные ситуации, которые не сопровождались крупными пожарами, гибелью людей, значительным материальным ущербом третьим лицам, большими экологическими потерями; не полный учет всех травмированных на пожаре из-за не развитого социального страхования; ошибки в установлении причины гибели человека; закрытая информация по пожарам на объектах оборонного ведомства.

Несмотря на то, что банк данных не является достаточно полным, распределение количества не учтённых статистических элементов распределяется достаточно равномерно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Письмо ФГБУ ВНИИПО МЧС России от 10.08.2017 г. №115-34-59 «О предоставлении статистической информации по пожарам» // ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России. Общий отдел. – 2017. – 10 августа.
2. Письмо ФГБУ ВНИИПО МЧС России от 31.01.2014 г. №408-11-6-02 «О предоставлении статистической информации по пожарам». Общий отдел. – 2014.
3. Приказ МЧС России от 26.12.2014 №727 «О совершенствовании деятельности по формированию электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий».

УДК 614.841

*Т. А. Бурьлина**, *А. А. Воронцова*** , *М. В. Торопова**, *В. В. Серов* **, *О. А. Эсатов****

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет

**ФГБУ «СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Ивановской области»

***Главное управление МЧС России по Ивановской области

ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ, ОБРАЩАЮЩИХСЯ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ, ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАССЛЕДОВАНИЯ ПРИЧИН ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Объектами исследования в представленной работе являются автомобильные и авиационные бензины, обращающиеся на химически опасных объектах Ивановской области. Данные нефтепродукты являются легко воспламеняющимися жидкостями и изучение их физико-химических свойств необходимо для целей расследования причин пожаров, взрывов. Также данные объекты можно рассматривать в качестве инициаторов горения, применяемых при поджогах. В работе проведен анализ их спектральных и хроматографических данных, которые требуются пожарно-техническим экспертам при установлении причин чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: горючие жидкости, химически опасный объект, газожидкостная хроматография, флюоресцентная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия.

T. A. Burylina, A. A. Vorontsova, M. V. Toropova, V. V. Serov, O. A. Esatov

RESEARCH OF THE COMBUSTIBLE LIQUIDS ADDRESSING ON CHEMICALLY DANGEROUS OBJECTS, FOR INVESTIGATION OF THE REASONS OF EMERGENCY SITUATIONS

Research objects in the presented work are the automobile and aviation gasolines addressing on chemically dangerous objects of the Ivanovo region. These oil products are flammable liquids and studying of their physical and chemical properties is necessary for investigation of the reasons of the fires, explosions. Also these objects can be considered as the initiators of combustion applied at arsons. In work the analysis of their spectral and chromatographic data which are required for fire and technical experts at establishment of the reasons of emergency situations is carried out. emergency situations.

Keywords: combustible liquids, chemically dangerous object, gas-liquid chromatography, fluorescence spectroscopy, IR-spectroscopy.

Установление обстоятельств чрезвычайных ситуаций (пожаров, взрывов) постоянно представляет собой непростую задачу, однако именно их верное определение служит ключом успешного раскрытия и расследования происшествия. Пожары в России с древнейших времен были одним из наиболее тяжелых бедствий. В течение 50 лет (с 1860 по 1910 гг.) только в европейской части России было зарегистрировано около 2 млн. пожаров. В размещенном в 1912 году статистическом отчете отмечалось, что деревенская Россия выгорала полностью каждую четверть века. При пожарах ежегодно гибло до 1 000 человек, суммарный материальный ущерб достигал 500 млн. рублей в год [1, 2].

В настоящее время опасность повреждения огнем сделанных человеком ценностей, как и раньше остается актуальной, поэтому одним из важнейших компонентов общественной безопасности является пожарная безопасность, предполагающая состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [3]. И сегодня обстановка с расследованием дел о пожарах в России остается весьма сложной. Как нам сообщает Шилов С.Ю., сегодня «для нашей страны характерен самый высокий в мире уровень гибели и травмирования людей при пожарах» [4]. Этот показатель в три раза больше, чем в развитых зарубежных странах. Несмотря на то, что за последние три года количество пожаров и число погибших на них людей стало несколько снижаться, в абсолютном выражении такие данные выглядят печально.

Наиболее опасными причинами возникновения пожаров, как полагает М.С. Жук [5] считаются поджоги. О большой общественной опасности поджогов говорит и тот факт, что согласно законченным криминальным процессам о пожарах финансовый ущерб в 3-3,5 раза превышает размер ущерба по всем другим категориям дел, вместе взятым. В установлении факта поджога роль пожарного специалиста, эксперта - ключевая. Это та причина, которая устанавливается, как правило, «по горячим следам». Следует отметить, что вещества, которые могут быть использованы как средства поджога, в литературе принято называть ускорителями (акселерантами) или инициаторами горения [6]. Чаще всего при поджогах используются различные легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, и в частности автомобильный бензин [7].

Также пожарно-технические эксперты нередко сталкиваются с пожарами на химически опасных объектах, причины которых связаны с несоблюдением правил пожарной безопасности при обращении с различными легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. Обнаружение и идентификация на месте пожара или взрыва остатков таких жидкостей позволяет экспертам с точностью установить наличие в очаге пожара один из составляющих «треугольника пожара» - горючее вещество.

Таким образом, исследование горючих жидкостей, обращающихся на химически опасных объектах, остается в настоящее время актуальным, поэтому в испытательных пожарных лабораториях системы МЧС России ежегодно проводят сбор сведений о наличии таких жидкостей. Их идентификация включает подробный анализ химического состава жидкостей, получение их спектральных, хроматографических характеристик, а также показателей их пожарной опасности.

Для установления особенностей химического состава горючих жидкостей в судебной пожарно-технической экспертизе используют следующие физико-химические методы: инфракрасная спектроскопия (ИКС), флуоресцентная спектроскопия (ФлС), газожидкостная хроматография (ГЖХ). Среди вышеперечисленных методов, ИКС не является широко применяемым методом определения веществ и материалов в лабораториях ИПЛ, но тем не менее, вероятно самый эффективный и информативный метод.

В практическую деятельность российских пожарно-технических экспертов в 2016 году была внедрена электронная база хроматографических и спектральных данных по средствам поджога. Электронная база сформирована на основе данных, собранных судебно-экспертными учреждениями федеральной противопожарной службы МЧС России и головным экспертным подразделением в период 2010 – 2014 гг. В настоящее время база данных содержит около 250 хроматограмм горючих жидкостей, доступных потенциальному поджигателю, с разной степенью выгорания, из 19 регионов Российской Федерации, в том числе и из Ивановской области [8].

По причине незначительных сведений в базе хроматографических данных средств поджога и появлением все новых видов топлив и других ЛВЖ были исследованные следующие образцы нефтепродуктов, изготовленные в 2017 году:

1. Авиационный бензин Avgas 100 LL ГОСТ Р 55493-2013;
2. Бензин автомобильный с улучшенными эксплуатационными и экологическими характеристиками G-Drive 95 (АИ-95-К5);
3. Бензин автомобильный с улучшенными эксплуатационными и экологическими характеристиками G-Drive 98 (АИ-98-К5).

Бензины – горючая смесь лёгких углеводородов с температурой кипения от +33 до 205 °С (в зависимости от примесей), предназначенные для применения в двигателях внутреннего сгорания с принудительным воспламенением. В состав бензина входят различные химические элементы и соединения: легкие углеводороды, сера, азот, свинец. Для улучшения качества топлива к нему добавляют различные присадки.

В зависимости от назначения бензины бывают автомобильные и авиационные. Важным отличием авиационного бензина от автомобильного является то, что в первом случае он чаще всего будет работать в системе принудительного впрыска. По этой причине к ним предъявляются более высокие требования качества.

Основными показателями бензина являются детонационная стойкость, давление насыщенных паров, фракционный состав, химическая стабильность и др. Ужесточение в последние годы экологических требований к качеству нефтяных топлив ограничило содержание в бензинах ароматических углеводородов и сернистых соединений [9].

Данные исследованных бензинов будут использованы для пополнения всероссийской базы. Следует отметить, что каждый образец имеет свой индивидуальный набор спектров и хроматограмм. Бензины изучались методами флуоресцентной спектроскопии, газожидкостной хроматографии и инфракрасной спектроскопии. Спектры флуоресценции были измерены на спектрофлуориметре «Флюорат-02-Панорама», при комнатной температуре в диапазоне длин волн 265-450 нм. Хроматограммы исследуемых жидкостей были получены на хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000.2». Колебательные спектры были получены с помощью Приставки многократного нарушения полного внутреннего отражения горизонтального типа МНПВО 36.

Полученные результаты исследованных нефтепродуктов представлены в таблице.

Флуоресцентная спектроскопия является одним из наиболее чувствительных и эффективных методов обнаружения и идентификации ароматических углеводородов. Способность нефти, отдельных нефтяных фракций и нефтепродуктов люминесцировать известна давно. Она обусловлена, в первую очередь, присутствием в ней моноциклических (МАУ) и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) [11].

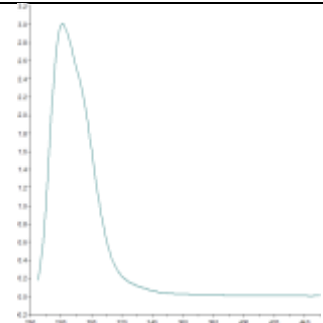
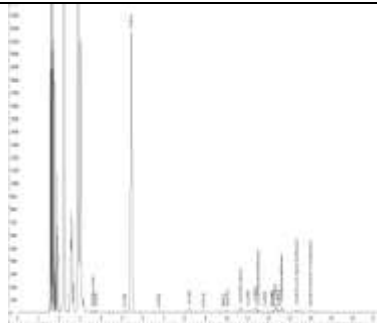
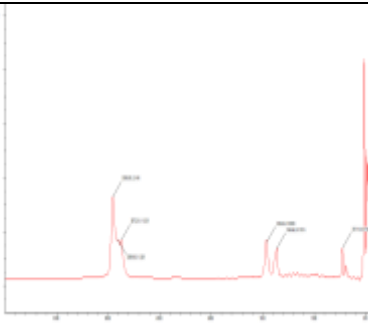
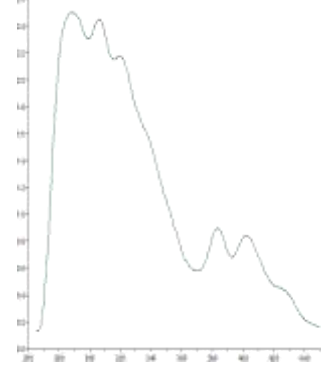
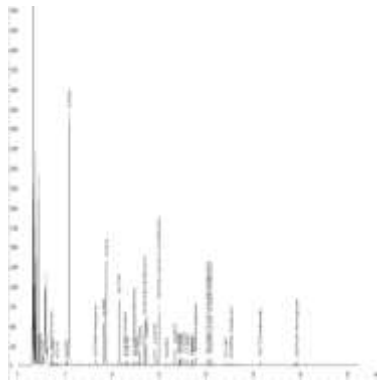
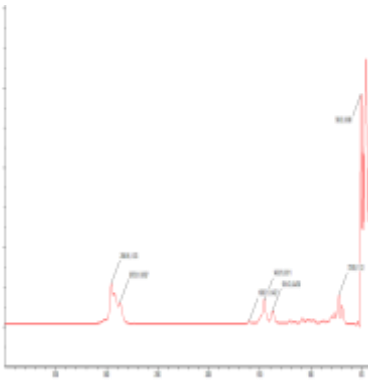
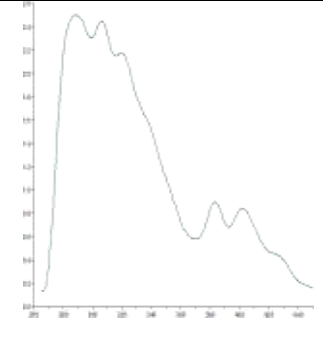
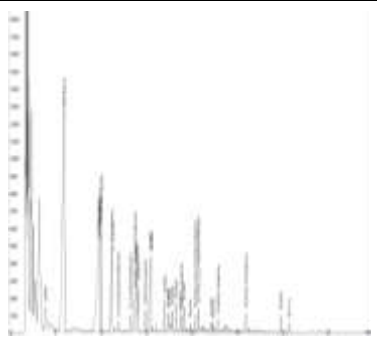
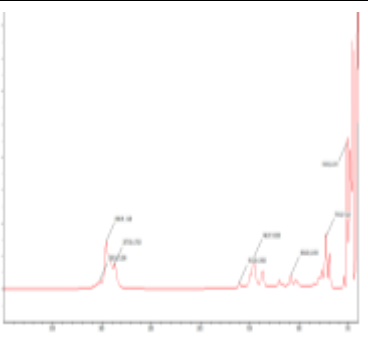
Как видно из рисунков спектры всех бензинов имеют схожесть по положению основных максимумов флуоресценции. Максимум флуоресценции в области 270 – 300 нм свидетельствует о наличии в пробах моноароматических углеводородов (МАУ) – гомологи бензола, главным образом ди- и тримещенные алкилбензолы. Максимум в области 300 - 330 нм люминесцируют бициклические ароматическим углеводородам (БАУ) - дифенил, гомологи нафталина и др. В состав автомобильных бензинов входят моноароматические углеводороды и незначительное количество БАУ. На спектре флуоресценции это подтверждается наличием двух максимумов в области МАУ (270-300 нм) и БАУ (300-330нм), причем МАУ интенсивнее. Присутствие в автомобильных бензинах максимума в области (300-330нм) может быть следствием наличия в них присадок различного назначения. Стоит отметить, что Авиационный бензин Avgas 100 LL ГОСТ Р 55493-2013 имеет в своем спектре только моноциклические ароматические углеводороды (МАУ) – гомологи бензола, что отличает данный бензин от других исследуемых образцов. Вероятно, это связано с техническими условиями производства продукта [9-11].

Данный бензин имеет отличный химический состав, установленный и методом ГЖХ.

Для метода ГЖХ предварительно отметим следующее, что к основным структурным признакам, используемым для идентификации нефтепродуктов, при являясь характерный общий вид хроматограмм («отпечатки пальцев») нефтепродуктов, определенное соотношение n-алканов с четным и нечетным числом атомов углерода близко к единице, наличие определенных изоалканов, в частности пристана и фитана, преобладание метил- и алкилзамещенных моноциклических, бициклических ароматических углеводородов и ПАУ по сравнению с незамещенными, распределение (профиль) полициклических ароматических углеводородов, характерный профиль ароматических соединений, содержащих серу и др. Часто для решения задач идентификации применяют расчетные критерии рассчитанные, например, по высотам хроматографических пиков. Иногда предлагается использовать для этих целей площади пиков [12, 13].

Хроматограммы автомобильных бензинов идентичны между собой и представляют смесь алканов от n-октана (C8) до n-тридекана (C13). Также в пробе были обнаружены: этилбензол, p-, m- и o-ксилолы, пропилбензол и триметилбензол. Наличие данных компонентов характерно для автомобильных бензинов и бензиновых растворителей. У авиационного бензина максимальный пик соответствует толуолу.

Таблица. Результаты исследований нефтепродуктов

| Наименование нефтепродукта | Спектр флуоресценции | Хроматограмма | Инфракрасный спектр |
|---|---|--|---|
| Авиационный бензин Avgas 100 LL ГОСТ Р 55493-2013 |  |  |  |
| Бензин автомобильный с улучшенными эксплуатационными и экологическими характеристиками G-Drive 95 (АИ-95-К5) СТО- 42045241-001-2010 |  |  |  |
| Бензин автомобильный с улучшенными эксплуатационными и экологическими характеристиками G-Drive 98 (АИ-98-К5) СТО- 42045241-001-2010 |  |  |  |

Так же были выявлены отличия при проведении ИК-спектроскопии [14].

При исследовании полос поглощения было выявлено, что авиационный бензин в своем составе не имеет связей ароматического характера либо слабо идентифицируются, что свидетельствует об их более меньшем содержании в продукте, так же полностью отсутствуют ароматические структуры бензольного ряда. В данном образце присутствуют лишь CH_3 -группы (концевые), CH - связи алифатического характера. Автомобильные бензины оказались идентичными и имеют следующие характеристические полосы поглощения: CH - связи ароматического характера, CH_3 -группы (концевые), CH - связи алифатического характера, алифатические эфиры, ароматические структуры бензольного ряда.

В дальнейшем планируется продолжение работы, в ходе которой будут изучены нефтепродукты, подвергнутые термическому воздействию и испарению.

Таким образом, в результате работы были исследованы и дополнены в базу спектральных и хроматографических данных сведения по нефтепродуктам, обращающихся на химически опасных объектах Ивановской области. В процессе исследования были выявлены отличительные признаки данных легковоспламеняющихся жидкостей. Полученные результаты представляют практический интерес для пожарно-технических специалистов и экспертов, которые могут использоваться ими для расследования причин чрезвычайных ситуаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савельев П.С. Пожары-катастрофы. - М.: 1983. С. 109-110.
2. Бурьлина Т.А., Торопова М.В., Лазарев А.А. Информационные технологии для учета пожаров и их последствий. Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2016): сб. материалов

межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов (с международным участием). Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2016. – С. 342-343.

3. Туркии Б.Ф. Состояние пожарной безопасности: (Тенденции и прогноз изменения обстановки с пожарами) // Пожарная безопасность, информатика и техника. 1997. № 2. С.46.

4. Колмаков А.И. О внедрении в практическую деятельность результатов научно-исследовательских работ, проводимых экспертно-криминалистическим центром МВД России в области пожарно-технических экспертиз и исследований. [электронный ресурс]:// А.И. Колмаков, С.О. Шульгин. Доступ справ.- прав. системы КонсультантПлюс.

5. Жук М. С. Использование специальных знаний на первоначальном этапе расследования поджогов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата юридических наук. 12.00.09 - Уголовный процесс; Криминалистика и судебная экспертиза. - Краснодар, 2003. - С.12-17.

6. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург: 2012. - 364 с.

7. Воронцова А.А., Дворов С.И., Мочкаев С.И. Физико-химическое исследование и мониторинг средств поджога, анализ методов поджога в рамках судебной пожарно-технической экспертизы // Пожарная и аварийная безопасность: сб. материалов IX Международной научно-практической конференции, 20 - 21 ноября 2014 г. / Ивановский институт ГПС МЧС России. – Иваново, 2014. – 412 с. - С. 23 – 30.

8. Чешко И.Д., Принцева М.Ю., Яценко Л.А. Электронная база хроматографических и спектральных данных по горючим жидкостям (средствам поджога) // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2015. № 2. С. 12 – 19.

9. Горючие, смазочные материалы: Энциклопедический толковый словарь – справочник. Изд. 2-е. / Под ред. В.М. Школьников. – М.: ООО «Издательский центр «Техинформ» Международной Академии Информатизации», 2010. – 756 с.

10. Чешко И.Д., Принцева М.Ю., Яценко Л.А. Обнаружение и установление состава легковоспламеняющихся и горючих жидкостей при поджогах. – М.: ВНИИПО, 2010. – 90 с.

11. Яценко Л.А. Критерии дифференциации светлых нефтепродуктов методом газожидкостной хроматографии // Расследование пожаров: Сборник статей. – М.: ВНИИПО, 2007. – Вып.2. – С. 180 – 193.

12. Другов Ю.С., Зенкевич И.Г., Родин А.А. Газохроматографическая идентификация воздуха, воды, почвы и биосред: практ. рук-во. Изд. второе, дополн., М.: МАИК «Наука», Физматлит, БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005. 755 с.

13. Павлова Ю.В. Хроматографическая идентификация при экспертном исследовании нефтепродуктов в объектах окружающей среды: автореф. дис. канд. техн. наук. СПб., 2007.

14. Андреева Е. Д., Чешко И. Д. Применение ИК-спектроскопии при исследовании объектов, изъятых с мест пожаров. М. ВНИИПО, 2010 – 81 с.

УДК 622.817.47(477.61/.62):622.454

П. С. Воронов, А. В. Мавроди

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗЕРВОВ ВОЗДУХА НА ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ СИСТЕМ ДЕГАЗАЦИИ

В данной статье кратко изложено состояние проветривания шахт Донбасса, применяющих системы дегазации. Для создания безопасных условий ведения горных работ при неработающей системе дегазации рассмотрены простые и надежные способы управления метановыделением в выемочных участках с помощью средств вентиляции и комплексной дегазации.

Ключевые слова: угольная шахта, выемочный участок, дегазация, остановка системы дегазации, увеличение метановыделения, резерв воздуха.

P. S. Voronov, A. V. Mavrodi

RESERVES FORMATION OF AIR AT THE SITES OF COAL MINES WHEN DISCONNECTING DEGASSING SYSTEMS

This article summarizes the state of the ventilation of mines of Donbass, using degasification systems. To create safe conditions of mining operations in the disconnecting system degassing are considered simple and reliable ways to control methane release in mining areas by means of ventilation and integrated degassing.

Keywords: coal mine, working site, degassing, degassing, an increase of methane release, the air reserve.

Для безопасного ведения горных работ на газовых шахтах Донбасса и за рубежом широко применяется дегазация с различными схемами и способами извлечения метана. Дегазация является одним из основных, эффективных способов борьбы с метаном на выемочных участках.

При отключении системы дегазации на выемочном участке, интенсивность метановыделения из выработанного пространства увеличивается в 1,3 – 3 раза. Переходной процесс длится в течение нескольких часов и в дальнейшем стабилизируется на уровне фактического метановыделения участка без дегазации. Известны случаи [1], когда при отключении дегазации (выход из строя вакуум-насосов) метановыделение на выемочном участке увеличилось в несколько раз, что привело к образованию взрывоопасных концентраций метана на исходящей вентиляционной струе участка.

Поэтому, принятие оперативных действий, предотвращающих образование повышенных концентраций метана в исходящих вентиляционных струях выемочных участков является актуальным вопросом по обеспечению безопасности ведения горных работ в период отключения систем дегазации.

С этой целью выполнен анализ состояния проветривания 10 шахт Донбасса и 18 выемочных участков, применяющих дегазацию. В таблице представлены основные параметры шахт, применяющих дегазацию.

Таблица. Основные параметры шахт, применяющих дегазацию

| № п/п | Шахта | Обеспеченность шахты воздухом, % | Газообильность шахты, м ³ /мин | Среднесуточная добыча, т/сут | Количество метана удаляемое дегазацией, м ³ /мин |
|-------|-------------------------|----------------------------------|---|------------------------------|---|
| 1 | им. А. Ф. Засядько | 126,0 | 81,4 | 3590 | 48,4 |
| 2 | им. М. И. Калинина | 142,0 | 14,5 | 245 | 2,7 |
| 3 | «Комсомолец Донбасса» | 110,3 | 200,1 | 4618 | 55,7 |
| 4 | «Ждановская» | 113,1 | 36,7 | 2400 | 10,4 |
| 5 | «Калиновская-Восточная» | 105,0 | 12,0 | 388 | 2,1 |
| 6 | им. С. М. Кирова | 101,0 | 18,2 | 705 | 8,1 |
| 7 | «Холодная Балка» | 122,0 | 58,6 | 987 | 14,2 |
| 8 | «Ясиновская-Глубокая» | 107,0 | 20,6 | 564 | 0,6 |
| 9 | «Щегловская-Глубокая» | 136,0 | 41,1 | 2109 | 17,3 |
| 10 | № 22 »Коммунарская» | 104,0 | 60,8 | 3504 | 36,5 |

Газообильность шахт Донбасса находится в пределах от 12 до 200 м³/мин и зависит в основном от газоносности пластов и нагрузки на очистные забои. С помощью систем дегазации из пластов-спутников и выработанного пространства выемочных участков суммарно отводится в среднем 35 % выделяющегося метана. В отдельных случаях эффективность дегазации достигает 60 %, а при комплексной дегазации – 82 % [2]. Анализ показал, что на девяти выемочных участках, применяется возвратночная схема проветривания (рисунок, а) типа 1В-Н- в-вт. Вынос метана из выработанного пространства в этой схеме происходит непосредственно в вентиляционную выработку рассредоточено на расстоянии до 120 м от лавы, что снижает вероятность образования местных скоплений метана.

Прогрессивные прямоточные схемы проветривания с частичным или полным обособленным разбавлением вредностей типа 2В-Н-в(н)-пт и 3В-Н-в(н)-пт при столбовой системе разработки применяются на восьми выемочных участках с нагрузками до 4000 т/сут (рисунок, б, в). В этих схемах проветривания вынос метана из выработанного пространства удален на значительное расстояние от очистного забоя и рассредоточен по длине вентиляционной выработки. Для разбавления метана подается дополнительный расход воздуха по выработке с подсвежающей струей. В связи с чем увеличение концентрации метана имеет менее выраженный характер всплеска.

Возвратноточная схема проветривания при столбовой системе разработки (рисунок, г) типа 1М-Н-в-вт применяется только на одном выемочном участке и является наиболее опасной по образованию повышенных концентраций метана при отключении дегазации. В этой схеме вынос метана из выработанного пространства сосредоточен на небольшой площади тупика погашения вентиляционной выработки и в верхней части лавы, примыкающей к нему (порядка 20 м) [3]. Разбавление метана практически осуществляется только утечками воздуха через выработанное пространство.

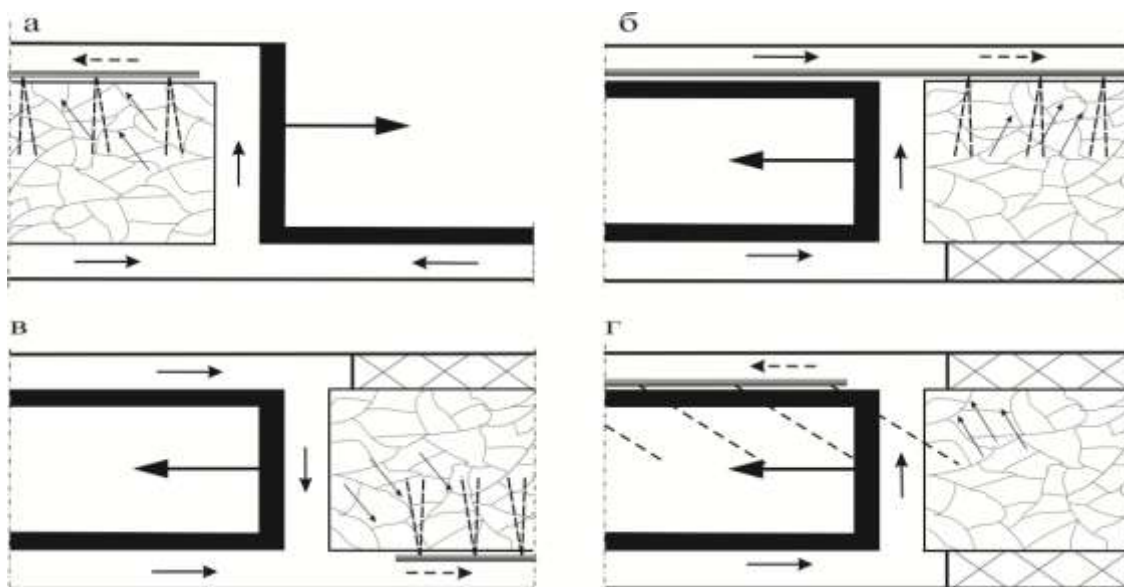


Рисунок. Основные схемы проветривания выемочных участков шахт, применяющих дегазацию
 а – возвратноточная схема проветривания (1В-Н-в-вт); б – прямоточная схема проветривания с частичным разбавлением вредностей (2В-Н-в-пт); в – прямоточная схема проветривания с полным обособленным разбавлением вредностей (3В-Н-н-пт); г – возвратноточная схема проветривания (1М-Н-в-вт)

Несмотря на полную практическую обеспеченность шахт расчётным количеством воздуха периодически имеет место загазованность очистных и подготовительных забоев. При этом число загазований достигало несколько десятков в течение года (шахта № 22 «Коммунарская») и более сотни (шахты им. А. Ф. Засядько, «Щегловская-Глубокая»). Одной из основных причин загазований и образований местных скоплений метана в исходящих вентиляционных струях, на сопряжении очистных забоев с вентиляционными выработками и в тупиках погашения является отключение систем дегазации [4, 5].

Простым и надёжным способом снижения концентрации метана в исходящей вентиляционной струе и обеспечение безопасности ведения горных работ можно достичь увеличением подачи воздуха на выемочный участок.

Эффективным способом увеличения расхода воздуха на выемочном участке является изменение аэродинамического сопротивления регулятора воздуха.

На практике, как правило, изменение аэродинамического сопротивления регулятора воздуха может уменьшать общее аэродинамическое сопротивление выемочного участка от 4 до 10 раз, а расход воздуха в исходящей струе участка может увеличить на 40...50 %.

Фактическое поступление воздуха на выемочный участок при изменении аэродинамического сопротивления регулятора воздуха можно определить путем проведения шахтного эксперимента или расчетом воздухораспределения вентиляционной сети шахты на ЭВМ. Полученное значение расхода воздуха, поступающего на участок при открытом регуляторе, сравнивается с необходимым минимальным расходом воздуха. Если условие ($Q_{\text{расч}} \geq Q_{\text{min}}$) удовлетворяется, то средняя объемная доля метана в исходящей вентиляционной струе участка не превысит предельно допустимых значений.

В случае, если расчетное значение расхода воздуха меньше необходимого минимального расхода воздуха ($Q_{\text{расч}} \leq Q_{\text{min}}$), тогда определяется средняя объемная доля метана в исходящей вентиляционной струе выемочного участка. При значении средней объемной доли метана в исходящей вентиляционной струе выемочного участка больше 1,3 % необходимо увеличить подачу воздуха на выемочный участок.

Увеличить расход воздуха на выемочном участке, где произошло отключение системы дегазации, также возможно за счет снижения подачи воздуха на второстепенные объекты проветривания (обособленно проветриваемые камеры, поддерживаемые выработки и т. п.). Согласно депрессионным съемкам, обеспеченность

воздухом второстепенных объектов находится в пределах от 120 до 226 %. Второстепенные объекты, которые находятся в непосредственной близости от аварийного участка, дают большее увеличение расхода воздуха.

Оценку увеличения расхода воздуха лучше всего осуществить предварительным расчетом вентиляционной сети на ЭВМ.

В качестве временных регуляторов воздуха на второстепенных объектах могут использоваться специально установленные двери, брезентовые или парашютные перемычки.

Для усиления проветривания и ликвидации образования местных скоплений метана на аварийном участке может использоваться сжатый воздух. Данный способ отличается простотой применения, так как нет необходимости в сложной и трудоемкой установке специального вентиляционного оборудования. Для более эффективного проветривания аварийного участка с помощью сжатого воздуха следует отключать от воздушной магистрали все остальные потребители воздуха. В зависимости от производительности применяемых компрессоров дополнительная подача сжатого воздуха может быть увеличена на 70 – 150 м³/мин, а в отдельных случаях до 300 м³/мин с использованием для этих целей различных турбулизаторов («Ветерок», «Прохлада»), аэраторов, эжекторов. Они имеют небольшой вес, малые габариты и удобное крепление к крепи выработок, что позволяет эффективно использовать их для ликвидации местных скоплений метана [6]. Применение эжекторов в первую очередь необходимо в районах ведения ремонтных и аварийных работ, с целью исключения образования опасных концентраций метана. Достоинствами эжекторов является высокая эффективность эжекции воздушного потока, созданием факела длиной от 12 до 18 м и возможность использования распыленной воды для снижения опасности воспламенения метановоздушной смеси.

При отсутствии внутренних резервов воздуха в горных выработках, определяют возможное увеличение расхода воздуха за счет изменения углов установки лопаток рабочих колес вентилятора (для осевых вентиляторов) или направляющего аппарата вентилятора (для центробежных вентиляторов).

Значение возможного увеличенного расхода воздуха на выемочном участке можно определить расчетом вентиляционной сети на ЭВМ или графически по характеристикам сети и вентилятора. Характеристику вентиляционной сети берут из депрессионной съемки или определяют по параметрам вентилятора.

При расчете на ЭВМ в математическую модель вносятся параметры новой, более высокой аэродинамической характеристики вентилятора. Расчет выполняют с учетом ранее измененных параметров регуляторов и без них, что является существенным преимуществом данного способа.

В случае, если на аварийном участке применяется комплексная дегазация и выходит из строя один из ее видов, увеличение расхода каптируемой метановоздушной смеси возможно компенсировать работающей дегазацией. Для этого необходимо произвести отключение или частично перекрыть дегазацию на других объектах, с учетом наличия на отключаемых или перекрываемых объектах дегазации резервов воздуха.

Проверку предложенных способов формирования резервов воздуха на выемочных участках следует производить экспериментально в нерабочие или праздничные дни с соблюдением всех необходимых мер безопасности.

Вывод

Создание безопасных условий ведения горных работ на выемочных участках при отключении систем дегазации можно достигнуть за счет:

- 1) заранее предусмотренных резервов воздуха на выемочном участке;
- 2) наличия на исходящей или подсвежающей вентиляционных струях участка регуляторов расхода воздуха, которые позволяют увеличить его подачу на 30 – 50 %;
- 3) снижения подачи воздуха на второстепенные объекты проветривания, расположенные в параллельных ветвях и имеющие сверхнормативную обеспеченность воздухом. Увеличение расхода воздуха на выемочном участке может составить от 20 до 60 %;
- 5) использования сжатого воздуха для усиления проветривания, предупреждения и ликвидации местных скоплений метана. Прирост расхода воздуха на участке может составить 70 – 300 м³/мин, а местные скопления метана могут быть ликвидированы на протяжении выработки в пределах 12 – 18 м;
- 4) регулирования режима работы вентилятора главного проветривания, работающего на рассматриваемый выемочный участок, путем перевода его режима работы на более высокую характеристику. Прирост расхода воздуха на участке может составить до 30 %;
- 5) усиления одного из видов дегазации при применении комплексной дегазации и отключении только одного из применяемых видов.

В действующих нормативных документах и проектах отработки выемочных участков вопросы обеспечения безопасности ведения горных работ при остановке систем дегазации практически не отражаются. С целью исключения образования опасных концентраций метана в горных выработках при отключении систем дегазации необходимо заранее предусмотреть мероприятия по увеличению расхода воздуха для проветривания выемочного участка, на стадии разработки проектной документации.

Результаты исследований в дальнейшем будут использованы для разработки методических рекомендаций по выбору режимов проветривания выемочных участков при остановке систем дегазации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морев А. М., Сахаров Н. М. Дегазация угольных шахт и использование метана. – Донецк, Донбасс, 1974. – 110 с.
2. Пашковский П. С. Проветривание выемочных участков при отключении систем дегазации. Статья / Пашковский П. С., Карнаух Н. В., Мавроди А. В. – Научный вестник НИИГД «Респиратор», науч. техн. журн. – 2017, № 1 (54). – С. 85-93.
3. Ликвидация аварий в угольных шахтах. Теория и практика / В. В. Радченко, С. Н. Смоланов, Г. Н. Алейникова и др.; Под общ. Ред. Г. Н. Алейниковой. – К: «Техника», 1999. – 320 с.
4. Пашковский П. С., Лебедев В. И. Проветривание шахт при подземных пожарах / Донецк: Арпи, 2012. – 448 с.
5. Условия образования местных скоплений метана на сопряжениях лав с вентиляционными выработками. Статья / Агафонов А.В., Бобров А.И., Захаров Е.П., Попов И.Н. Уголь Украины, 2004. № 7. – С. 30 – 31.
6. Технологические схемы нормализации аэрогазового и теплового режимов горных выработок с использованием турбулизаторов воздуха на различных источниках энергии. СОУ – П 05.1.00185790.021:2012, Киев, 2013, – 63 с.

УДК 614.841.12

Д. М. Гордиенко, Е. Е. Простов
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРЕДПРИЯТИЯМ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ НА ГАЗОМОТОРНОМ ТОПЛИВЕ

Рассмотрены вопросы обеспечения пожарной безопасности предприятий по обслуживанию и хранению автомобилей на газомоторном топливе. Представлена сравнительная характеристика компримированного природного газа (КПГ), сжиженного природного газа (СПГ) и «традиционных» видов моторных топлив. Показано, что пожарная опасность объектов хранения и обслуживания автомобилей на газомоторном топливе обусловлена, в основном, возможностью формирования зон загазованности в помещениях при разгерметизации баллонов с топливом и топливной арматуры указанных автомобилей. Предложена перспективная схема риск-ориентированного подхода к разработке мероприятий по обеспечению пожарной безопасности предприятий, осуществляющих хранение и обслуживание газобаллонных автомобилей.

Ключевые слова: газомоторное топливо, компримированный природный газ, сжиженный углеводородный газ, пожарный риск.

D. M. Gordienko, E. E. Prostov

THE QUESTION OF THE NEED FOR THE DEVELOPMENT OF FIRE SAFETY REQUIREMENTS TO FACILITIES FOR MAINTENANCE AND STORAGE OF VEHICLES GAS ENGINE

The problems of ensuring fire safety of the enterprises for servicing and storing vehicles to natural gas. Presents comparative characteristics of compressed natural gas (CNG), liquefied natural gas (LNG) and «traditional» fuels. It is shown that the fire hazard of the storage, and maintenance of vehicles to natural gas mainly due to the possibility of formation of zones of contamination in the premises of the depressurization of the cylinders with fuel and the fuel valves of these vehicles. The proposed scheme is promising a risk - based approach to the development of measures on providing of fire safety of the enterprises engaged in storing and maintenance of LPG vehicles.

Keywords: gas motor fuel, compressed natural gas, liquefied petroleum gas, fire risk.

Развиваемые в последние годы подходы к модернизации и обновлению парка транспортных средств основаны на требованиях к безопасности, экологичности и надежности перевозок пассажиров и грузов. При решении задач по выполнению указанных выше требований особое внимание уделяется вопросам замещения традиционных видов моторных топлив (автомобильный бензин, дизельное топливо) новым видом – газомоторным топливом, обладающим лучшими экономическими и экологическими характеристиками.

Необходимо отметить, что переход на газомоторное топливо в Российской Федерации в ряде случаев регламентирован положениями нормативных правовых актов. Так, в частности, во исполнение Распоряжения Правительства Российской Федерации от 13 мая 2013 года № 767-р [1] к 2020 году на общественном транспорте и транспорте дорожно- коммунальных служб в городах численностью населения более 1 млн. человек необходимо довести количество газобаллонных автомобилей до уровня 50 % от общего количества единиц техники. Кроме того, согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 29 октября 2009 года № 860 [2] автомобильные дороги общего пользования федерального, регионального, межмуниципального и местного значения должны обустриваться различными видами объектов дорожного сервиса, размещаемых в границах полос отвода таких автомобильных дорог, исходя из транспортно-эксплуатационных характеристик и потребительских свойств этих дорог. Сюда входят такие объекты, как станции технического обслуживания, которые должны обеспечивать возможность осуществления круглогодичного производства мелкого аварийного ремонта и технического обслуживания автомобилей, в том числе, работающих на газомоторном топливе. Для того, чтобы полноценно использовать газомоторное топливо, необходимо создание соответствующей инфраструктуры по обслуживанию оборудования и автомобилей.

Газообразные углеводородные топлива подразделяются в зависимости от исходного сырья на нефтяные, природные, промышленные, а также искусственные. Они могут храниться в сжиженном и газообразном состоянии. Агрегатное состояние топлива является главным его свойством, определяющим вид, способ заправки и хранения на борту автомобиля, что существенно влияет на конструктивные особенности и возможности эксплуатации автомобиля.

На сегодняшний день наиболее перспективными видами моторного топлива с точки зрения замены «традиционных» видов моторных топлив являются сжиженный природный газ (СПГ, основным компонентом является природный газ) и сжиженный углеводородный газ (СУГ, основными компонентами являются пропан и бутан). В настоящее время сжиженный природный газ (СПГ) и сжиженный углеводородный газ (СУГ) являются наиболее подготовленными видами топлива для использования в современных двигателях внутреннего сгорания. Также перспективным видом моторного топлива является сжиженный природный газ (СПГ).

Преимуществами газов, находящихся в сжиженном состоянии, по сравнению с сжиженными газами, являются большая концентрация тепловой энергии в единице объема, значительно меньшее требуемое рабочее давление, на которое рассчитан баллон, и, соответственно, меньшие требуемые прочность и толщина стенок баллона и запорной арматуры. Вследствие этого значительно уменьшается масса баллонов.

СУГ представляет собой смесь пропана, бутана, изобутана, пропилена, этана, этилена и других фракций и вырабатывается как продукт, получаемый при добыче нефти и природного газа в виде отдельной жидкой фракции, а также в результате переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах.

Пропан и бутан тяжелее воздуха и, следовательно, представляют большую опасность по сравнению с метаном с точки зрения формирования зон загазованности в случае возникновения пожароопасных ситуаций на автотранспортных предприятиях, связанных с разгерметизацией технологического оборудования и последующим поступлением продукта в объем помещения. Пропан и бутан могут храниться в сжиженном состоянии в диапазоне рабочих температур от минус 40 до +45 °С при относительно низком давлении (до 1,6 МПа).

Состав СУГ регламентируется ГОСТ 27578-87 [3]. Стандарт предусматривает две марки топлива: зимнюю - ПА (пропан автомобильный) и летнюю - ПБА (пропан-бутан автомобильный). В марке ПА содержится 90 ± 10 % (масс.) пропана, в марке ПБА - 50 ± 10 % (масс.) пропана, остальное – бутан и не более 1 % (масс.) непредельных углеводородов.

На автомобильные газонаполнительные станции поступает и газ по ГОСТ 20448-90 [3]. Из этого газа производятся топлива двух марок: смесь пропанобутановая зимняя (СПБТЗ) и смесь пропанобутановая летняя (СПБТЛ) с содержанием пропана 75 и 34 % (масс.) соответственно.

Использование в качестве моторного топлива природного газа (СПГ и СПГ) имеет ряд преимуществ по сравнению с «традиционными» видами моторных топлив. Метан полностью сгорает с образованием углекислого газа и водяного пара без твердых частиц и золы, что приводит к отсутствию отложений в топливной системе, отсутствию смывания масляной пленки со стенок цилиндров, что в конечном счете приводит к снижению износа цилиндро- поршневой группы в частности и двигателя в целом. Таким образом, использование природного газа в качестве моторного топлива по сравнению с «традиционными» видами моторных топлив позволяет увеличить срок службы двигателя в 1,5-2 раза [4].

Однако, у СПГ есть и недостатки. Сжижение проходит при температуре минус 161,5 °С (температура кипения метана). СПГ хранится внутри термоизолированного сосуда при температуре от минус 160 до минус 196 °С. Технологическое оборудование для автомобилей на СПГ отличается от соответствующего оборудования для автомобилей на СУГ баллоном- термосом и испарителем [5].

Статистика пожаров на газобаллонных автомобилях, работающих на СПГ, показывает, что более половины указанных пожаров возникает во время движения автомобиля (таблица). Значительна и доля пожаров при пуске двигателя. В остальное же время вероятность пожара при эксплуатации данных автомобилей относительно невелика [6].

Таблица. Статистика пожаров на газобаллонных автомобилях, работающих на КПП, по данным [6]

| Место возгорания | Число пожаров, %, газобаллонных АТС | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----------|-----------|
| | легковых | грузовых | автобусах |
| Моторный отсек | 70 | 67 | 75 |
| Салон, кабина | 14 | 19 | 12,5 |
| Багажник, кузов | 7 | 1 | - |
| Снаружи автомобиля (при заправке) | 1 | 6 | - |
| В гараже, в том числе: | 8 | 7 | 12,5 |
| с разрушением строения | 6 | 6 | - |
| без разрушения строения | 2 | 1 | - |

Следует отметить, что частота возникновения пожаров на газобаллонных автомобилях существенно зависит от времени года - на зимний период приходится 33 %, лето и осень - 25 и 23 % соответственно, на весну - 19 %. Такая закономерность, очевидно, объясняется тем обстоятельством, что при отрицательных температурах соединения и детали (резьбовые соединения, резиновые мембраны газового редуктора и уплотнительные прокладки) газобаллонного оборудования наиболее подвержены повреждениям, которые являются причинами утечки газового топлива. К тому же при отрицательных температурах пуск двигателя производится на бензине, а значит постоянно возникает необходимость в переключении с одного вида топлива на другой [6].

Статистические данные свидетельствуют о том, что большинство пожароопасных ситуаций и пожаров, связанных с разгерметизацией технологического оборудования газобаллонных автомобилей происходит при работающем двигателе, а именно на участке топливной арматуры от электромагнитного газового клапана до карбюратора [7]. Действительно, при неработающем двигателе и выключенном зажигании электромагнитный газовый клапан закрыт и, если он исправен, утечка газомоторного топлива возможна только в месте подсоединения топливной магистрали к клапану, либо на запорно- предохранительном блоке на баллоне. Утечками в этих местах объясняется значительное число пожаров при запуске двигателя, работающем на газомоторном топливе. Однако, часть таких пожаров возникает из-за нарушения регулировки двигателя и неправильных действий водителя, когда в результате переполнения смесительной камеры карбюратора газ поступает в отсек двигателя [10].

Необходимо отметить, что на ряду с преимуществами и перспективами использования газомоторного топлива в настоящее время фактически отсутствует нормативная база, регламентирующая требования в области пожарной безопасности к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению техники на указанном виде моторного топлива.

Применение различных видов топлив делает объекты по обслуживанию автомобилей объектами повышенной пожарной опасности. На таких объектах необходимо принимать меры по обеспечению пожарной безопасности и, прежде всего, меры по обнаружению утечек газомоторного топлива. Обслуживание газобаллонных автомобилей включает действия по наладке, ремонту и диагностированию газового оборудования, дегазированию газовых баллонов. Все работы проводятся в зданиях гаражей, автобусных парков, пожарная опасность которых обусловлена наличием пожароопасных материалов, а также паров топлива и растворителей. Проектирование зданий по обслуживанию газобаллонных автомобилей, помещений, участков для выполнения газосварочных работ, постов технического обслуживания и ремонта автомобилей, помещений хранения горючих материалов, помещений для зарядки аккумуляторов и т.д. должно осуществляться с учетом наличия пожаровзрывоопасного газобаллонного оборудования. В настоящее время в нормативных правовых актах и нормативных документах по пожарной безопасности не определены, в частности, расстояния от зданий и сооружений хранения и обслуживания газобаллонных автомобилей до открытых площадок поста слива СУГ или выпуска КПП, до площадок и навесов складирования заполненных и дегазированных автомобильных баллонов, отсутствует ряд других требований пожарной безопасности, учитывающих специфику пожарной опасности указанных объектов.

Нормативные документы [8, 9] с учетом сроков их разработки требуют переработки, учитывая современные достижения и опыт зарубежных стран [10, 11]. Без этого проектирование, строительство и эксплуатация данных объектов будет затруднена, что, в свою очередь, осложнит реализацию планов и программ по переходу автомобильной техники на газомоторное топливо. Кроме того, представляется целесообразной разработка отдельного нормативного документа, регламентирующего требования пожарной безопасности к предприятиям, осуществляющим хранение и обслуживание автомобилей на различных видах топлив, в том числе газомоторном.

В настоящее время одним из общепринятых подходов к разработке требований пожарной безопасности по отношению к объектам различного функционального назначения является целеустанавливающий или целеориентированный подход. В этом случае целью является обеспечение пожарной безопасности, которая может быть достигнута путем применения различных инженерных решений и профилактических мероприятий, при этом критерием целедостижения является отсутствие недопустимого значения пожарного риска (индивидуаль-

ного пожарного риска для персонала объекта, индивидуального и социального пожарных рисков для населения в жилой, общественно- деловой и зоне рекреационного назначения вблизи объекта).

В настоящее время в Российской Федерации указанный метод управления риском реализован в рамках Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [12], при разработке компенсирующих мероприятий при наличии вынужденных отступлений от требований нормативных документов по пожарной безопасности, а также в ряде особо оговоренных случаев.

В настоящее время в соответствии Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.03.2009 г. №272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска» [13] расчеты пожарного риска для производственных объектов проводятся на основании положений «Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» [14]. Указанная «Методика» не учитывает все инженерные решения и профилактические мероприятия в отношении предприятий по обслуживанию автомобилей на газомоторном топливе, которые могут быть применены для снижения пожарного риска до требуемого уровня.

В связи с указанным выше для разработки требований пожарной безопасности в отношении предприятий по обслуживанию и хранению автомобилей на газомоторном топливе представляется целесообразным положить в основу риск- ориентированный подход. Для решения указанной задачи предполагается:

- разработать комплекс инженерных решений и профилактических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности предприятий по обслуживанию и хранению автомобилей на газомоторном топливе;
- разработать предложения по внесению изменений в «Методику определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» в части возможности учета указанных решений и мероприятий;
- провести расчеты пожарного риска с целью оценки влияния предложенных решений и мероприятий на уровень пожарной безопасности предприятий по обслуживанию и хранению автомобилей на газомоторном топливе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 мая 2013 года №767-р «О регулировании отношений в сфере использования газового моторного топлива, в том числе природного газа, в качестве моторного топлива».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 октября 2009 г. № 860 «О требованиях к обеспеченности автомобильных дорог общего пользования объектами дорожного сервиса, размещаемыми в границах полос отвода».
3. ГОСТ 27578-87 «Газы углеводородные сжиженные для автомобильного транспорта. Технические условия».
4. Малютин Л.Л. Журнал «Основные Средства» №12/2015.
5. Беляев С. В., Давыдов Г. А. Проблемы и перспективы применения газомоторных топлив на транспорте // Resour. Technol. 2010. С. 13-16.
6. Г.В. Васюков, А.Я. Корольченко, В.В. Рубцов. Академия ГПС МЧС России. Пожарная безопасность газобаллонных автомобилей. Журнал «Автомобильная промышленность». 2006. С. 22-24.
7. ГОСТ 20448-90 «Газы углеводородные сжиженные для коммунально-бытового и промышленного потребления. ТУ».
8. ВСН 01-89 «Предприятия по обслуживанию автомобилей».
9. РД-3112199-98 «Требования пожарной безопасности для предприятий, эксплуатирующих автотранспортные средства на компримированном природном газе».
10. NFPA 30A «Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages».
11. NFPA 52 «Vehicular Natural Gas Fuel Systems Code».
12. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (ред. от. 03.07.2016). Доступ из локальной сети б-ки ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
13. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.03.2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».
14. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утверждена приказом МЧС от 10.07.2009 г № 404, изменения утверждены приказом МЧС России от 14 декабря 2010 г № 649).

УДК 614.84

Д. В. Горин, Н. А. Таратанов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРОВ НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

В статье говорится о том, что для правильной квалификации происшествия на автотранспортном средстве, необходимо установить непосредственную причину пожара, условия способствующие возникновению и распространению пожара, наличие причинной связи между действиями (бездействием) виновного и наступившими последствиями и иные обстоятельства. Также рассмотрены основные причины возгорания автотранспортных средств, с разбором конкретного примера.

Ключевые слова: расследование пожаров, пожарно-техническая экспертиза, возгорание автомобиля, короткое замыкание.

D. V. Gorin, N. A. Taratanov

INVESTIGATION OF FIRES IN VEHICLES

The article States that for the proper qualification of the incident on the motor vehicle, it is necessary to establish the direct cause of the fire, conditions conducive to the emergence and spread of fire, the causal relationship between actions (inaction) of the perpetrator and consequences and other circumstances. Also describes the main causes of the fire vehicles, with the analysis of specific examples.

Keywords: fire investigation, fire forensics, vehicle fire, short circuit.

Пожары в автомобилях, в том числе и современных самоходных зерноуборочных комбайнах, занимают по своему количеству второе место после пожаров в жилом секторе и не являются явлением исключительным, стихийным, возникающим само по себе.

Для правильной квалификации происшествия связанного с пожаром, необходимо установить непосредственную причину пожара, условия способствующие возникновению и распространению пожара, наличие причинной связи между действиями (бездействием) виновного и наступившими последствиями и иные обстоятельства. Эти данные устанавливаются как на этапе проверки сообщения о таком происшествии, так и в ходе последующего расследования (в случае возбуждения уголовного дела). Отечественная пожарно-техническая литература очень скудна данными о пожарах в автомобиле, о том, как установить причину пожара в автомобиле. Да и невозможно осветить все аспекты пожарной опасности авто пусть даже в нескольких книгах. Ни для кого не секрет, что специалисту по исследованию пожаров порой приходится анализировать большой массив информации, которой в литературе практически нет.

Нельзя в данной теме не упомянуть об автотранспортном средстве (АТС), как о пожарной нагрузке, ведь после возникновения в нем пожара, в процессе его развития в окружающее пространство будет выделяться некоторое количество тепла и продуктов горения, которые будут воздействовать на конструкции здания и людей. Не случайно за рубежом в течение последних десятилетий исследуются пожары автомобилей с целью определения тепловой мощности очага пожара, динамики развития горения, динамики распространения горения по автомобилю и между машинами в пределах автостоянки (т.н. jump fire).

Основными причинами возникновения пожаров на АТС выступают:

1) *Эксплуатационные.* Наиболее частыми причинами пожаров современных автомобилей являются *неисправности топливной и электрической систем автомобиля*, реже пожары возникают в результате нарушения герметичности выпускной системы двигателя и гидравлического оборудования.

2) *Проведение ремонтных работ.* Неосторожное обращение с огнем, нарушение правил пожарной безопасности в технологических процессах, в результате несоблюдения правил пожарной безопасности при проведении сварочных работ, незнание лицами, производящими ремонт или обслуживание, конструктивных особенностей автомобиля.

3) *Нарушение правил пожарной безопасности* при пуске двигателя, эксплуатации теплогенерирующего и электрооборудования.

4) *Поджоги.* Причиной является занесенный источник открытого огня, как правило, с применением иницирующих горение жидкостей.

5) *Дорожно-транспортное происшествие.*

Анализ пожаров показывает, что 54,5 % пожаров произошли из-за неисправности топливной и электрической системы (вытекание топлива, короткое замыкание, искрение и т.д.).

В процессе установления причины пожара на АТС огромную роль играют вопросы:

- 1) Находилось ли в исправном или неисправном состоянии АТС?
- 2) В процессе эксплуатации АТС выявлен или нет, какой либо дефект, если дефект присутствовал, то какова непосредственная причина данного дефекта?
- 3) Какие последствия от данного дефекта могли быть?
- 4) Как осуществлялась эксплуатация АТС? Под эксплуатацией изделия автомобиля понимается: использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и т.д.
- 5) Осуществлялись какие либо ремонтные работы на данном АТС? Если осуществлялся то, когда и где это происходило?

Хотелось бы рассмотреть основные термины и определения, относящиеся к тематике данных вопросов:

Исправное состояние – состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации. Данное понятие охватывает основное техническое состояние объекта, которое характеризуется совокупностью значений параметров, описывающих состояние объекта, а также качественных признаков, для которых не применяют количественные оценки. Номенклатуру этих параметров и признаков, а также пределы допустимых их изменений устанавливают в нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Переход объекта из одного состояния в другое обычно происходит вследствие повреждения или отказа. Переход объекта из исправного состояния в неисправное работоспособное состояние происходит из-за повреждений.

Неисправное состояние – состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Дефект – каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

Значительный дефект – дефект, который существенно влияет на использование продукции по назначению и (или) на её долговечность, но не является критическим.

Скрытый дефект – дефект, для выявления которого в нормативной документации, обязательной для данного вида контроля, не предусмотрены соответствующие правила, методы и средства.

Критический дефект – дефект, при наличии которого использование продукции по назначению практически невозможно или недопустимо.

Производственный дефект – дефект, возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта, выполнявшегося на ремонтном предприятии.

Эксплуатационный дефект – дефект, возникший в результате нарушения установленных правил и (или) условий эксплуатации объекта.

Причина дефекта – процессы, события и состояния, обусловившие возникновение дефекта объекта. Если работоспособность объекта характеризуется совокупностью значений некоторых технических параметров, то признаком дефекта является выход значений любого их этих параметров за пределы допусков. Кроме того, в критерии отказов могут входить также качественные признаки, указывающие на нарушение нормальной работы объекта.

Деградационный дефект – дефект, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления и эксплуатации

Последствия дефекта – явления, процессы, события и состояния, обусловленные возникновением дефекта.

Эксплуатация – стадия жизненного цикла изделия (автомобиля), на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество.

Ремонт – комплекс операций, установленный изготовителем, по восстановлению исправности или работоспособности несоответствующей продукции (изделия) и восстановлению ресурсов продукции (изделия) или её составных частей с тем, чтобы она удовлетворяла заданным эксплуатационным характеристикам, хотя может не соответствовать исходным установленным требованиям. Здесь хотелось бы отметить, что перевод объекта из предельного состояния в работоспособное состояние осуществляется при помощи ремонта, при котором происходит восстановление ресурса объекта в целом. В ремонт могут входить разборка, дефектовка, замена или восстановление отдельных блоков, деталей или сборочных единиц, сборка и т. д. Содержание отдельных операций ремонта может совпадать с содержанием операций технического обслуживания. Восстановление включает в себя идентификацию отказа (определение его места и характер) наладку или замену отказавшего элемента, регулирование и контроль технического состояния элементов объекта и заключительную операцию контроля работоспособности объекта в целом.

Ниже разбирается пожар АТС, который произошел на самоходном зерноуборочном комбайне.



Рис. 1. Комбайн самоходный зерноуборочный до и после пожара

Данный самоходный зерноуборочный комбайн предназначен для уборки зерновых колосовых культур прямым и раздельным комбайнированием в основных зерносеющих зонах страны. Согласно информации производителя комбайн удачно вписывается в технологии возделывания сельскохозяйственных культур, использование его в комплексе машин обеспечивает существенный экономический эффект, и поэтому комбайн находит свое применение в хозяйствах агропромышленных комплексах (АПК) зоны машиноиспытательных станций (МИС).

В процессе исследования устанавливалась техническая причина пожара, т.е. явление или обстоятельство, непосредственно обусловившее первоначальное возникновение горения. При этом рассматривается лишь технические, объективные стороны этих явлений и обстоятельств и авторы не вправе оценивать волевой момент причины, связанный с какими-либо действиями или бездействием конкретных лиц.

В рассматриваемом случае принимались во внимание следующие обстоятельства:

- на момент возникновения пожара на комбайне производились зерноуборочные работы зерноуборщиком;
- первоначальное горение было обнаружено зерно-уборщиком по обильному выделению продуктов неполного сгорания (дыма) идущему из-под защитного кожуха левого борта комбайна, а также выходящим из-под данного защитного кожуха языком пламени;
- пожар имел очень быструю динамику развития, и ликвидировать горение на момент его обнаружения не представилось возможным;
- по факту пожара признаков создания искусственных условий для возникновения горения выявлено не было.

При расследовании пожара, рассматривались следующие версии:

- 1) самовозгорания скопившихся остатков соломы от любого источника зажигания достаточной для этого мощности (искр различного происхождения, сильно разогретых поверхностей и т.п.);
- 2) разгерметизации одной из систем циркуляции эксплуатационной жидкости (в рассматриваемом случае трансмиссионного масла) с последующим её воспламенением от нагретых частей двигателя либо системы выпуска отработавших газов);
- 3) источников зажигания, образование которых связано с аварийными режимами работы в системе электроснабжения комбайна.

Отрабатывая первую версию, было выяснено, что перед тем как производить уборку озимой пшеницы, было произведено техническое обслуживание комбайна, а именно: обдувка комбайна от мякины – частиц сухой травы и пыли; очистка от скопления растительных остатков блок радиаторов и воздухозаборник. Работы по уборке озимой пшеницы начались за 2 часа до обнаружения пожара и накопление пожароопасного объема отложения мякины или сухих частиц травы – соломы, за данный промежуток времени, *маловероятно*.

Вторая версия в процессе исследования также была исключена, так как моторном отсеке следов термического воздействия обнаружено не было.

При отработке третьей версии возникновения пожара установлено, что изоляция электрических проводов, проложенных вдоль левого борта комбайна, выгорела по всей длине. Установленная очаговая зона пожара имеет элементы бортовой электросети, которые представляли потенциальную пожарную опасность, а её функционирование в аварийном режиме работы способно привести к образованию источников зажигания и возникновению пожара. В районе бортового компьютера были обнаружены и изъяты медные токопроводящие жилы с локальным оплавлением на торцах проводников. Исследование данных проводников показало первичность короткого замыкания. Данная версия косвенно подтверждается тем, что в конце уборочного сезона 2015 года у

комбайна, в котором произошел пожар, стали проявляться технические неисправности в электрооборудовании, а именно изоляция электропроводов, проложенных в месте расположения половоразбрасывателя, трескалась и крошилась. Однако бортовой компьютер данного комбайна о каких-либо неисправностях не сигнализировал. Данные электрические провода были заменены в июле 2016 года специалистом из сервисной службы, а пожар возник спустя месяц после ремонтных работ.

На основании вышеизложенного, считаем, что в рассматриваемом случае наиболее вероятной технической причиной пожара является загорание горючей нагрузки в установленной очаговой зоне пожара от источников зажигания, образование которых связано с аварийными режимами работы в системе электроснабжения комбайна.

Подводя итог всему выше сказанному, установление непосредственной причины пожара на АТС является предметом пожарно-технической экспертизы. Так как проблема применения специальных знаний при расследовании пожаров в автомобилях является весьма актуальной и активно обсуждаемой в юридической и специальной методической пожарно-технической литературе, как теоретиками правоведения, так и практическими работниками. Поэтому, на наш взгляд, давно назрел вопрос об обмене опытом по теме между пожарно-техническими экспертами в данной области. Вся полученная информация одним из экспертов должна быть доступна другим экспертам (специалистам), для дальнейшего использования в практике расследования пожаров на автомобильном транспорте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чешко И.Д., Галишев М.А., Шаратов С.В., Кривых Н.Н.»Техническое обеспечение расследования поджогов, совершенных с применением инициаторов горения» СПб, 2002. – 131 с.
2. Становенко А. А. Пожар в автомобиле. Установи причину. Практическое пособие из опыта по исследованию пожаров. – Симферополь, ДИАЙПИ, 2016. – 62с.
3. Булочников Н.М., Зернов С.И., Становенко А.А., Черничук Ю.П. Пожар в автомобиле: как установить причину? Практическое пособие. под нуч. ред. профессора С.И. Зернова.. – М.: ООО «НПО «ФЛОГИСТОН», 2006. – 224с.
4. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: методическое пособие. – М.: ВНИИПО, 2002. – 330с.
5. интернет-ресурс: Особенности установления причины пожара на автотранспортных средствах http://www.fireplanexpress.ru/publ/ustanovlenie_prichiny_pozhara_avtomobilja/1-1-0-10.

УДК 614.844

Д. М.-О. Гурбанов, А. В. Волков, Е. А. Кузнецов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Разработана установка тонкораспылённой воды для защиты салона транспортного средства, определён состав и описан принцип действия установки тонкораспыленной воды.

Ключевые слова: тонкораспыленная вода, установка пожаротушения тонкораспыленной воды, технические средства защиты транспортного средства.

D.M.-O. Gyrbanov, A. V. Volkov, E. A. Kuznetsov

DEVELOPMENT OF FIRE SAFETY SYSTEMS FOR PROTECTING VEHICLE

The installation of water mist for protection of the passenger compartment of the vehicle and determined the composition and the principle of operation of the installation of water mist.

Keywords: atomized water fire suppression system water mist, technical means of protection of the vehicle.

Основной задачей обеспечения безопасности людей на общественном транспорте является своевременное обнаружение и тушения пожара, не причиняя вреда жизни и здоровью человека.

На сегодняшний день для защиты транспорта большое распространение получили установки газового, порошкового и аэрозольного пожаротушения. Эти системы действительно доказали свою эффективность – для защиты двигателей внутреннего сгорания, при их использовании вероятность возгорания автомобиль-

ной техники значительно снизилась [4,5]. Однако что же делать, если все-таки пожар возник не в подкапотном пространстве автомобиля, а в салоне? Применение систем газового, порошкового или аэрозольного пожаротушения для защиты салона становится практически невозможным. Поскольку огнетушащее вещество в применяемых установках вступает в химическую реакцию с очагом пожара и продуктами горения, может тем самым вызвать образование токсичных и удушающих соединений и как следствие привести к отравлению и гибели людей.

Предположим ситуацию: автобус врезался в грузовую машину, произошло возгорание автобуса, вследствие ДТП часть людей потеряло сознание, то есть самостоятельно выбраться они не могут. Расчёт время прибытия пожарно-спасательных подразделений составляет около 10 минут. За это время пожар из начальной стадии перерастет в развившийся и вероятность того, что люди не погибнут, как вследствие обгорания, так и вследствие удушья, ничтожна мала. А применять для защиты салона автобуса, в котором находятся люди порошок, аэрозоль или газ в таком случае не допустимо. И таких примеров в нашей жизни можно привести тысячи.

Мы предлагаем для решения данной проблемы, использовать системы пожаротушения, построенные на основе установок тонкораспыленной воды (ТРВ). В целях стандартизации систем пожаротушения за рубежом установки ТРВ были классифицированы как: а) низкого давления — менее 1,25 МПа; б) среднего давления — от 1,25 МПа до 3,5 МПа; в) высокого давления — более 3,5 МПа.

В российской нормативной документации установки пожаротушения тонкораспыленной воды не разделяются по давлению. В тоже время в своде правил [1] есть пункт, касающийся давления воды в распределительных трубопроводах п. 5.1.5 максимальное давление у диктующего оросителя водяных и пенных АУП не должно превышать 1 МПа, если иное не регламентировано применительно к конкретному защищаемому объекту или группе однородных объектов техническими условиями, разработанными организацией, имеющей соответствующие полномочия. Таким образом, создание установок ТРВ среднего и высокого давления возможно только совместно с разработкой технических условий на конкретный объект защиты, что, конечно, не способствует более интенсивному развитию этого направления. Очевидно, это также могло повлиять на то, что практически все отечественные разработки в области ТРВ относятся именно к системам низкого давления. Предполагается, что в результате работы этих установок образуется водяной туман, который способен попасть в очаг пожара и ликвидировать возгорание. [3]

Нами был разработан опытный образец установки тонкораспыленной воды для защиты салона транспортного средства и в настоящее время проводятся огневые испытания в реальных условиях.

В состав установки пожаротушения входит: емкость заполнена водой под давлением 1,5 МПа, электромагнитный клапан (запорно-пусковое устройство) соединяющий емкость с водой и распределительную сеть трубопровода, оросители тонкораспыленной воды (рис. 1,2). В качестве элемента обнаружения пожара в салоне транспортного средства используются дымовые пожарные извещатели. Приемно-контрольный прибор установлен в кабине водителя. Принцип работы системы заключается в следующем. При возникновении пожара в салоне транспортного средства срабатывает пожарный извещатель сигнал, от которого поступает на прибор контроля. Приемно-контрольный прибор, посылает стартовый импульс на открытие запорно-пускового устройства. При открытии вода из емкости находящейся под давлением поступает распределительную сеть к оросителям тонкораспыленной воды, которые и формируют тонкораспыленную воду.



Рис. 1. Монтаж установки пожаротушения в салоне автобуса



Рис. 2. Размещение оросителей в салоне транспортного средства (автобуса)

Разработанная система модульного пожаротушения ТРВ имеют ряд преимуществ: во-первых, охлаждающий эффект распыленной воды обеспечивает снижение температуры в салоне автомобильного транспорта, позволяет не эвакуировать людей и сокращает время тушения пожара.

Во-вторых, отличие огнетушащего порошка, аэрозоля, газа водяной туман обладает преимуществом, которым перекрывает все его недостатки - он абсолютно не представляет угрозы для жизни и здоровья людей.

Однако, несмотря на достоинства ТРВ, как огнетушащего средства существует и ряд проблемных вопросов. Во-первых, сможет ли установка обеспечить заданную интенсивность орошения, определенные количественные значения интенсивности которой, гарантируют надежную защиту автомобильного транспорта?

Во-вторых, для успешного объемного тушения пожара необходимо генерировать капли размером менее 150 микрон [2], которые могли бы накапливаться в воздухе и создавать необходимую огнетушащую концентрацию. Однако помимо того, что устойчивая генерация с высокой массовой скоростью капель размером менее 150 микрон является сложной задачей, одновременно с процессом образования капель происходит их слипание и быстрое оседание.

В-третьих, дело в том, что для реализации всех преимуществ, которые дает ТРВ, капли должны преодолеть конвективные тепловые потоки и достичь поверхности горения с определенной скоростью. Смогут ли капли ТРВ в реальных условиях достичь этой скорости?

Именно скорость капель является тем параметром, без которого нельзя однозначно говорить об обеспечении пожарной безопасности при помощи ТРВ. Однако этой характеристики мы не найдем ни в одном из официальных документов, включая паспортные данные оросителей. Это связано с тем, что процесс тушения тонкораспыленной водой еще недостаточно изучен, и для получения точных зависимостей необходимо провести большое количество экспериментов.

Таким образом, перед нами поставлены вопросы, которые необходимо решить во время испытаний установки ТРВ по защите салона транспортного средства. Если наши предположения окажутся верными и испытания установки пройдут успешно, то с помощью модульной установки тушения ТРВ мы сможем создать условия, способствующие снижению ОФП и ликвидации пожара, а это в свою очередь будет способствовать выполнению одной из основных задач пожарной охраны - спасение жизни и здоровья людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 175 «Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»».
2. ГОСТ 53288-09. Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытания.
3. www.os-info.ru
4. www.epotos.ru
5. www.nto-plamya.ru

УДК 614.84

*Р. В. Дайгибов**, *Н. А. Таратанов**, *Д. В. Калашников***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБУ СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области»

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОЧИСТКА ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ ОТ ПРИГОРЕВШИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

В работе предложен ультразвуковой способ предварительной очистки холоднодеформированных стальных изделий от пригоревших загрязнений не оказывающий негативного влияния на дальнейшие измерения тока размагничивания. Проведенные исследования показали пригодность данного метода очистки изделий при проведении пожарно-технических экспертиз с дальнейшими магнитными исследованиями.

Ключевые слова: пожарно-техническая экспертиза, расследование пожаров, ультразвуковая очистка, магнитные исследования.

R. V. Dajgibob, N. A. Taratanov, D. V. Kalashnikov

ULTRASONIC CLEANING, COLD-FORMED STEEL PRODUCTS FROM THE BURNT DIRT

The proposed ultrasonic method pre-cleaning cold-drawn steel products from the burnt of pollution does not have negative impact on further dimensions of the degaussing current. Studies have shown the suitability of this method purification of products while conducting fire-technical expertise with further magnetic studies.

Keywords: fire-technical examination, investigation of fires, ultrasonic cleaning, magnetic studies.

В соответствии с принятой в пожарно-технических исследованиях методикой [1], перед тем, как провести исследование процесса возникновения и развития пожара, необходимо определить очаг пожара, температурный режим пожара. Определение места первоначального возникновения пожара (очага пожара) производится, в том числе на основании результатов сравнительного исследования состояния конструкций, предметов и материалов после пожара, характера их повреждений огнем с учётом физических закономерностей протекания тепловых процессов в зоне горения и путей распространения огня.

Большую ценность для установления очага пожара представляют изделия и конструкции, выполненные из металлов, так как они несгораемые и в подавляющем большинстве случаев сохраняются с теми или иными изменениями на месте пожара. Широкое применение различных видов сталей, а также их сохранность после воздействия высоких температур делают сталь привлекательным объектом исследования при определении очага и динамики пожара, с использованием магнитного метода исследования холоднодеформированных стальных изделий, которая является одним из наиболее предпочтительных в силу простоты применения малогабаритной аппаратуры. Данный метод предназначен для относительных измерений тока размагничивания однотипных ферромагнитных изделий изготовленных методом холодной деформации, сечением от 0,5 до 200 мм² с целью экспертной оценки теплового воздействия пожара на них. Исследоваться могут все наиболее распространенные типоразмеры крепежных изделий: болты, гайки, шпильки, винты, шурупы, скобы, гвозди и др.; трубы, имеющие наружный диаметр от 5 до 250 мм и отношение наружного диаметра к толщине стенки равное 50 и более; холоднотянутая стальная проволока. Оценив степень рекристаллизации однотипных холоднодеформированных изделий, расположенных в различных зонах пожара, можно выявить зоны различного по интенсивности термического воздействия на конструкции.

Однако перед исследованием поверхности изделий должны быть очищены от остатков краски, пузырей, окалины и следов ржавчины. На сегодняшний день дознаватели и эксперты очистку поверхности осуществляют механическим способом, что существенно увеличивает трудоемкость применяемого метода. Авторский коллектив предлагает отойти от грубой механической очистки и использовать современный ультразвуковой метод очистки поверхности изделий. Для этого использовать ультразвуковую ванну модели сапфир (ГТЦ). Ультразвуковая ванна предназначена для очистки любых поверхностей механизированным способом с применением ультразвука в растворах моющих средств многократного применения от различных видов загрязнений, а также для очистки в водных щелочных растворах технических моющих средств изделий сложного профиля и деталей точной механики, электротехники и электроники.

Данный способ очистки является современным, в котором ключевым фактором является акустическая кавитация [2], возникающая в жидкости под воздействием ее упругих деформаций в ультразвуковой волне с уровнем звукового давления, превышающим порог кавитации.

В процессе очистки все объекты должны быть ориентированы осью симметрии параллельно лучу ультразвуковой волны, чтобы они минимально препятствовали распространению в растворе упругих колебаний [3]. Известен способ ультразвуковой очистки поверхностей от полимерного пригара [4, 5], которым очистку производят заданное время с заданной частотой ультразвуковых колебаний в подогретом кислотном растворе с последующей нейтрализацией его остатков на изделии в щелочном. Известно еще множество подобных способов очистки поверхностей от различных эксплуатационных и технологических загрязнений [2]. Все эти способы осуществляют путем погружения очищаемых изделий на определенное время в емкость (ванну) с моющим раствором, в котором возбуждают ультразвуковые колебания. Каких-либо конкретных требований к интенсивности ультразвука при осуществлении этих способов не выдвигается. Ультразвук в них используется по одному из известных его назначений - для ускорения химических реакций и интенсификации физических процессов в акустическом поле [6]. Уровень развиваемого источником ультразвука звукового давления в них не конкретизируют и не контролируют. Поэтому значение известного эрозионного коэффициента [7] может оказаться любым, а значит, и одинаковое качество отделения разного рода загрязнений от очищаемых поверхностей не гарантировано, равно как и не исключена кавитационная эрозия этих поверхностей, если они имеют отличающиеся друг от друга прочностные характеристики [8].

Для оценки возможного влияния УЗ способа очистки на конечные показатели при использовании магнитного метода, а именно на величину тока размагничивания, были проведены соответствующие экспериментальные исследования в соответствии с рисунком.



Рисунок. Схема проведения исследований для оценки возможности использования ультразвуковой очистки образцов

Для этого брали по двадцать однотипных образцов гвоздей с мест пожаров. Далее образцы делили на две равные группы. Первые десять образцов подготавливали к дальнейшему исследованию с механическим способом очистки, а остальные десять образцов с помощью ультразвуковой очистки. Далее в соответствии с [10] были проведены измерения тока размагничивания прибором КИМ-2М объектов, очистка которых производилась обычным способом, затем проведены магнитные исследования гвоздей и саморезов, очистка которых производилась с помощью ультразвукового метода. В результате были получены данные, которые находятся в доверительном интервале для объектов, очистка которых производилась обычным способом. Данное обстоятельство позволяет сделать вывод, что ультразвуковая очистка объектов исследования практически не влияет на величину тока размагничивания. Исследования показали, что ультразвуковой метод очистки холоднодеформированных стальных изделий от пригоревших загрязнений не оказывает негативного влияния на дальнейшие измерения тока размагничивания. Таким образом, вышеизложенные сведения свидетельствуют о возможности применения ультразвукового метода очистки холоднодеформированных стальных изделий от пригоревших загрязнений при проведении пожарно-технических экспертиз.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методология судебной пожарно-технической экспертизы: основные принципы. Документ подготовлен Департаментом надзорной деятельности МЧС России (Воронов С.П., Попов А.В.) и Исследовательским центром экспертизы пожаров ВНИИПО МЧС России (Чешко И.Д., Антонов А.О., Кондратьев С.А.). М.: ФГБУ ВНИИПО, 2013. 23 с.
2. Багров И.В., Нигметзянов И.И., Прихотько В.М. Технологическое применение ультразвука в процессах очистки // Ультразвуковые технологические процессы - 98: Тез. докл. науч.-техн. конф. - М.: 1998. - С.49-52.
3. Шестаков С.Д. Технология и автоматизированное оборудование для высокоамплитудной ультразвуковой поточной отмывки деталей подшипников качения // Ультразвуковые технологические процессы - 98: Тез. докл. науч.-техн. конф. - М.: 1998. - С.57-60.
4. Патент РФ № 2295399, 20.03.2007. Нархов С.Н., Шрайнер М.В., Гребенникова О.И., Матвеев В.Ф., Беспалов Г.Ю. Способ ультразвуковой очистки оборудования, деталей и инструмента от полимерного пригара // Патент России № 2295399. 2007. Бюл. № 8.
5. Патент РФ № 2375126, 10.12.2009. Шестаков С.Д. Способ ультразвуковой очистки металлических изделий от технологических и эксплуатационных загрязнений // Патент России № 2375126. 2009. Бюл. №34.
6. Бергман Л. Ультразвук и его применение в науке и технике. - М.: ИИЛ, 1956.
7. Шестаков С.Д. Основы технологии кавитационной дезинтеграции. - М.: ЕВА-пресс, 2001.
8. Кнэпп Р., Дейли Дж., Хэммит Ф. Кавитация. - М.: Мир, 1974.
9. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров: Сборник методических рекомендаций / Под ред. И.Д. Чешко и А.Н. Соколовой. СПб, СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. 279 с.
10. ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

УДК 614.842.6

Н. Н. Елин, В. Б. Бубнов, Е. Г. Родионов, И. В. Дмитриев, А. А. Панфилов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Разработана математическая модель системы водяного пожаротушения и выполнена ее компьютерная реализация. Для моделирования водораспределительной сети любой сложности используется математический аппарат теории графов. Повышение качества проектных решений достигается путем учета технологических связей насосной станции и водораспределительной сети.

Ключевые слова: Система пожаротушения, насосная станция, водораспределительная сеть, ориентированный граф.

N. N. Yelin, V. B. Bubnov, E. G. Rodionov, I. V. Dmitriev, A. A. Panfilov

INCREASE OF QUALITY OF DESIGN DECISIONS FOR WATER FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS

A mathematical model of the water fire extinguishing system was developed and its computer implementation was carried out. To simulate a water distribution network of any complexity, the mathematical apparatus of graph theory is used. Improving the quality of design solutions is achieved by taking into account the technological links of the pumping station and the water distribution network.

Keywords: Fire extinguishing system, pumping station, water distribution network, oriented graph.

В существующей практике моделирования систем напорной перекачки жидкости, к которым относятся системы водяного пожаротушения, все их элементы рассматриваются по отдельности, без учета их технико-экономических связей. Для повышения энергетической эффективности работы насосных станций разработан программный модуль «Насосная станция», позволяющий рассматривать систему водяного пожаротушения как единое целое с учетом взаимного влияния режимов работы насосных станций и трубопроводной сети.

На насосных станциях второго подъема городских хозяйственно-противопожарных водопроводов зачастую используются противопожарные насосы с иными характеристиками, чем хозяйственные. В настоящее время отсутствуют адекватные методы расчета напорно-расходных характеристик параллельно или последовательно соединенных центробежных насосов с разными характеристиками.

При рассмотрении характеристики насосной станции как совокупности напорно-расходных характеристик всех насосных агрегатов при условии равенства напора для всех агрегатов [1] становится возможным оценка влияния каждого насосного агрегата на энергетические показатели станции. В результате модель станции становится достаточно информативной и удобной для решения задач оптимизации.

Наиболее эффективным методом моделирования гидравлических режимов сети трубопроводов является интерпретация её схемы как взвешенного ориентированного графа $G = \langle E, V \rangle$, в котором участки трубопровода отождествляется с множеством ребер E , а узлы трубопровода и насосные станции – с множеством вершин V [2]. Для хранения множества параметров элементов сети трубопроводов все вершины и ребра графа дополнены множеством весов.

Эффективность выполнения различных операций над графами во многом зависит от выбора его внутреннего представления. Различные представления графа имеют свои преимущества и недостатки при выполнении различных операций со структурой графа (удаление или добавление элементов). Поэтому граф, моделирующий сеть трубопроводов, должен быть представлен различными структурами хранения и использовать, в зависимости от поставленной задачи, наиболее приемлемую из них. Предлагается использовать три наиболее распространенных метода представления графа: списки вершин и ребер, списки смежности и матрицы смежности.

Списки вершин и ребер: граф представляется двумя множествами, одно из которых содержит вершины, а второе - его ребра, каждое из которых имеет указатели на инцидентные ему вершины из первого множества. Данное представление обеспечивает удобное добавление в граф вершин и ребер, а также итерацию по ребрам и вершинам. Однако эта структура малоэффективна при определении ребра, инцидентного заданной вершине графа.

Списки смежности: граф реализован через множество входящих в него вершин. Каждая вершина, в свою очередь, содержит множество инцидентных ей ребер. Данное представление обеспечивает удобное добавление в граф вершин и ребер, итерацию по вершинам графа и доступ к ребрам, инцидентным заданной вершине. Данное представление графа не поддерживает итерацию по ребрам графа.

Матрицы смежности: граф реализуется через квадратную матрицу размерности $N \times N$, где N - количество вершин в графе. На пересечении i -го столбца и j -ой строки матрицы находится 1, либо ссылка на ребро, соединяющее вершины i и j , если эти вершины инцидентны, либо 0, если они не инцидентны. Данное представление малоэффективно при добавлении и удалении вершин, однако удобно для реализации некоторых алгоритмов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Загинайко Д.В., Елин Н.Н., Попов А.П., Королёв М.Г., Васин Я.А. Снижение энергозатрат в системах ППД и ППН нефтегазового промысла путем оптимизации режимов работы насосных станций// Нефтяное хозяйство. – 2014. – Вып. 9. – С. 42–45.

2. Yelin N.N., Korolev M.G. Regime optimization problem of group pump station in the reservoir pressure maintenance system// European Science and Technology: Materials of the IX International Research and Practice Conference, Munich, Germany. – 2015. vol. II – p.p. 359-361.

УДК 614.842.6

Н. Н. Елин, Н. А. Мухин, В. Б. Бубнов, В. А. Комельков
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ ОПОРОЖНЕНИЯ ЕМКостей, СОДЕРЖАЩИХ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ СМЕСИ

Разработана методика расчета нестационарного процесса опорожнения емкостей, содержащих углеводородные смеси, учитывающая компонентный состав этих смесей. При определении фазового состояния смеси используется уравнение состояния Пенга-Робинсона. Показано, что критическое отношение давлений и массовая скорость истечения изменяются в процессе опорожнения емкости вследствие изменения компонентного состава смеси и теплофизических свойств жидкой и газовой фаз. Предлагаемая методика позволяет повысить точность прогнозирования аварийных ситуаций.

Ключевые слова: Углеводородная смесь, опорожнение емкости, истечение, фазовое состояние, давление, массовая скорость.

N. N. Yelin, N. A. Mukhin, V. B. Bubnov, V. A. Komelkov

METHOD OF CALCULATION OF PROCESSES CAPACITIES CONTAINING HYDROCARBON MIXTURES

A procedure is developed for calculating the non-stationary process of emptying tanks containing hydrocarbon mixtures, taking into account the component composition of these mixtures. When determining the phase state of the mixture, the Peng-Robinson equation of state is used. It is shown that the critical pressure ratio and the mass flow rate change during the emptying of the vessel due to a change in the component composition of the mixture and the thermophysical properties of the liquid and gas phases. The offered technique allows to increase the accuracy of prediction of emergency situations.

Keywords: Hydrocarbon mixture, emptying of capacity, flow, phase state, pressure, mass velocity.

Сосуды под давлением, содержащие смеси углеводородных веществ, относятся к наиболее пожароопасным объектам нефтяной и газовой промышленности. Поэтому умение достоверно прогнозировать аварийные ситуации, связанные с их разгерметизацией, представляет актуальную задачу.

Рассматриваемый объект исследования является весьма сложным для математического описания, так как по мере опорожнения сосуда изменяется фазовое состояние смеси, компонентные составы жидкой и газовой фаз и их теплофизические свойства. Весь процесс можно разделить на следующие этапы, различающиеся по механизму истечения [1]:

1. Истечение жидкости. Как правило, очень непродолжительный этап. Заканчивается при снижении давления в сосуде до давления насыщения;
2. Истечение газожидкостной смеси в критическом режиме. Самый продолжительный этап, представляющий наибольший интерес для моделирования, так как именно в течение этого этапа сосуд покидает основная часть его содержимого. Заканчивается при достижении критического давления в сосуде;
3. Истечение газожидкостной смеси в докритическом режиме. Характеризуется довольно быстрым уменьшением расхода. Заканчивается при испарении остатков жидкой фазы;
4. Истечение газа. Происходит при очень малых расходах истечения, асимптотически приближающихся к нулю по мере уменьшения давления до атмосферного.

Анализ существующих методов расчета аналогичных процессов истечения показывает, что в них практически всегда используются предположения о постоянстве теплофизических свойств жидкой и газовой фаз углеводородной смеси – плотностей, теплоемкостей и др. [2,3]. На самом деле в начале второго этапа рассматриваемого процесса, при давлении в нем, близком к давлению насыщения, сосуд покидают самые легкие фракции углеводородной смеси, а затем, по мере опорожнения, концентрации тяжелых компонентов увеличиваются в обеих фазах, что приводит к увеличению их плотностей, уменьшению теплоемкостей и показателя адиабаты. Само давление насыщения при этом уменьшается [4].

Величина критического отношения давлений y_c может быть рассчитана по различным методикам, из которых воспользуемся методикой Sachdeva et al [3]

$$y_c = \left(\frac{n}{d} \right)^{\frac{k}{k-1}}, \quad (1)$$

где

$$n = \frac{k}{k-1} + (1-y_c) \frac{x_1 \rho_2}{x_2 \rho_1}, \quad d = \frac{k}{k-1} + m \left(0,5 + 1,5 \frac{x_1 \rho_2}{x_2 \rho_1} \right),$$

$$m = 1 + \frac{x_2 (1-k)}{x_2 + x_1 k},$$

k – показатель адиабаты газовой фазы, x – массовая концентрация фазы, ρ – плотность. Индекс «1» везде относится к жидкости, «2» - к газу.

Уравнение (1) решается численно методом последовательных приближений при задании начального значения $y_c \approx 0,55$.

Расчет динамики опорожнения сосуда, содержащего смесь углеводородных веществ, производится в следующей последовательности:

1. Назначается шаг по времени $\Delta\tau$, в пределах которого все расходные и физические параметры процесса считаются постоянными;
2. По компонентному составу смеси, давлению и температуре определяется ее фазовое состояние – x_1 , x_2 и теплофизические свойства – ρ_1 , ρ_2 , k [3,4];
3. Если смесь однофазная (жидкость или газ), расход истечения рассчитывается по общеизвестным зависимостям, а если смесь газожидкостная, то по формуле (1) определяется критическое отношение давлений и расчет массовой скорости истечения производится по соответствующим формулам для критического или докритического режимов [2];
4. Вычисляется количество смеси в сосуде путем вычитания произведения массовой скорости истечения на площадь отверстия и на величину временного интервала $\Delta\tau$ из количества, рассчитанного на предыдущем временном интервале. Рассчитывается давление в сосуде, соответствующее новому количеству смеси [1];
5. Проверяется выполнение условия окончания процедуры расчета. Если оно не выполняется, происходит возврат к п.2.

Условие окончания процедуры расчета может задаваться по различным признакам: минимальное давление, минимальная доля смеси, оставшейся в сосуде и др. Если такое условие не задавать, то расчет будет происходить очень долго, так как на завершающей стадии процесса расходы истечения асимптотически стремятся к нулю.

Предлагаемая методика оформлена в виде компьютерной программы в среде MahtCAD. В качестве примера на рис. 1 представлена динамика изменения массовой скорости для углеводородной смеси следующего состава (в мольных долях): $\text{CH}_4 - 0,665$, $\text{C}_2\text{H}_6 - 0,112$, $\text{C}_3\text{H}_8 - 0,067$, $i\text{-C}_4\text{H}_{10} - 0,047$, $n\text{-C}_4\text{H}_{10} - 0,021$, $i\text{-C}_5\text{H}_{12} - 0,08$, $n\text{-C}_5\text{H}_{12} - 0,006$, $i\text{-C}_6\text{H}_{14} - 0,001$, $n\text{-C}_6\text{H}_{14} - 0,0008$, $i\text{-C}_7\text{H}_{16} - 0,0001$, $n\text{-C}_7\text{H}_{16} - 0,0001$. Молекулярная масса смеси – 26,17. Начальное давление 1,2 МПа, температура 283 °К.

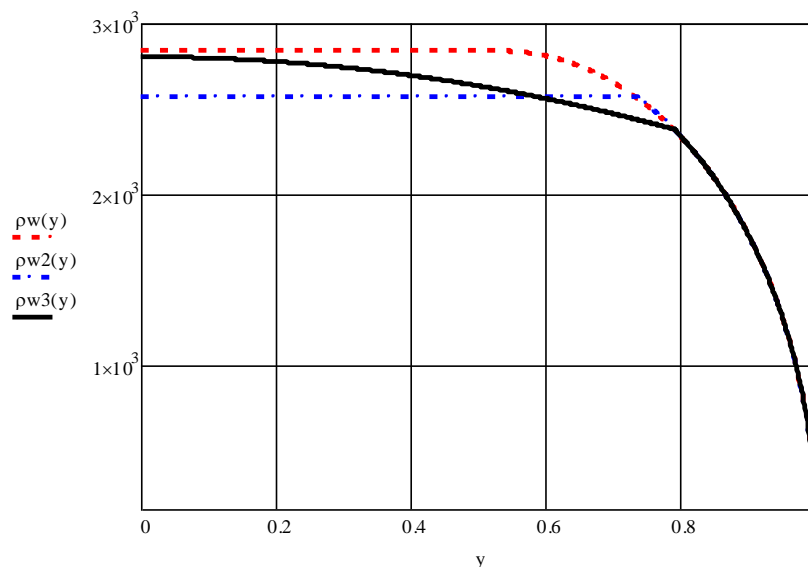


Рис. 1. Зависимость массовой скорости истечения углеводородной смеси от отношения давлений:

1-истечение газа; 2 – расчет по методике [1,2]; 3 – расчет по предлагаемой методике

Результаты показывают, что массовая скорость истечения газожидкостной смеси меньше, чем чистого газа, так как уменьшение критического отношения давлений при переходе от газожидкостного режима в газовый оказалось важнее, чем уменьшение плотности.

Выполненные нами вычислительные эксперименты показали, что увеличение молекулярной массы смеси, находящейся в сосуде в процессе его опорожнения вследствие эвакуации из него легких компонентов, приводит к уменьшению критического отношения давлений. Поэтому массовая скорость истечения в начальный момент второго этапа (критическое истечение газожидкостной смеси), рассчитанная по предлагаемой методике, учитывающей компонентный состав смеси, меньше, чем по методикам [1,2], игнорирующим динамику изменения компонентного состава фаз и использующим в расчетах средние величины. По мере увеличения молекулярной массы смеси массовая скорость истечения увеличивается, приближаясь к величине для истечения чистого газа.

Вычислительные эксперименты показали, что для рассматриваемого примера молекулярная масса смеси, остающейся в сосуде, увеличивается с 26, 17 до 49,61, а разница величин времени опорожнения сосуда, рассчитанная по предлагаемой методике и по методике [1,2] может достигать 7%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елин Н.Н., Крюков С.В., Бубнов В. Б., Карандин А. А. Моделирование процесса аварийного опорожнения емкости, содержащей легковоспламеняющуюся жидкость. // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016 - с.39-43.
2. Елин Н.Н., Крюков С.В., Корюкина Т.В. Моделирование аварийных режимов участков газопровода с учетом свойств реального газа. // Вестник ИГЭУ. – 2017. - вып. 1. – с.62-68.
3. Дж. П. Брилл, Х. Мукерджи. Многофазный поток в скважинах. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. – 384 с.
4. Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие. – Л.: Химия, 1982. – 592 с.

УДК 614.842.6

Н. Н. Елин, Н. А. Мухин, В. Б. Бубнов, В. А. Комельков
 ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ ИСТЕЧЕНИЯ ОДНОФАЗНЫХ СРЕД ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТА И ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Разработана методика расчета массовой скорости истечения смеси углеводородных газов, учитывающая их сверхсжимаемость при высоких давлениях и выполнена ее компьютерная реализация. Результаты вычислительных экспериментов показали, что использование модели идеального газа при расчетах процессов истечения может привести к завышению величины массового расхода до 35%.

Ключевые слова: Истечение газа, давление, коэффициент сверхсжимаемости, массовая скорость.

N. N. Yelin, N. A. Mukhin, V. B. Bubnov, V. A. Komelkov

METHODOLOGY OF CALCULATION OF PROCESSES OF TERMINATION OF ONE-PHASE MEDIA FOR OBJECTS OF TRANSPORT AND STORAGE OF OIL AND GAS

A mathematical model of the water fire extinguishing system was developed and its computer implementation was carried out. To simulate a water distribution network of any complexity, the mathematical apparatus of graph theory is used. Improving the quality of design solutions is achieved by taking into account the technological links of the pumping station and the water distribution network.

Keywords: Gas flow, pressure, supercompressibility coefficient, mass velocity.

К наиболее пожароопасным объектам газовой промышленности относятся технологические трубопроводы и сосуды, работающие под давлением. Поэтому правильное прогнозирование динамики их аварийного опорожнения является актуальной научной и практической задачей.

Анализ существующих методов расчета процессов истечения показывает, что в большинстве случаев в них используется модель идеального газа, которая может обеспечить приемлемые результаты при небольших давлениях. В газовой промышленности давления на устьях добывающих скважин, в системах закачки газа в пласт при организации сайклинг-процесса и в некоторых других случаях, могут превышать 100...150 ата. При таких давлениях свойства углеводородных газов значительно отличаются от свойств идеального газа [1]. В работах [2, 3] предложены методы, позволяющие учесть влияние сверхсжимаемости углеводородных газов на параметры их аварийного истечения.

Как известно, практически весь процесс аварийного опорожнения емкости, заполненной газом под большим давлением, происходит при критическом режиме истечения. Воспользуемся методами [2, 3] для оценки влияния сверхсжимаемости смеси углеводородных газов на величину массовой скорости их истечения в критическом режиме. Для расчета коэффициента сверхсжимаемости используем кубическое уравнение состояния Редлиха-Квонга [4].

На рис. 1 представлены результаты расчета зависимости коэффициента сверхсжимаемости z при температуре 17 °С от давления для трех значений молекулярной массы газа μ : 16 (метан), 20 и 25. Как и следовало ожидать, отклонение свойств реального газа от идеального увеличивается при увеличении давления и молекулярной массы газа, что проявляется в уменьшении величины z . Однако на всех трех кривых $z(p)$ наблюдается минимум, который при увеличении молекулярной массы смещается в область меньших давлений.

Результаты расчетов величины массовой скорости, выполненные с учетом сверхсжимаемости газа, сравнивались с результатами, полученными при использовании допущения об идеальности газа для тех же величин давления и молекулярной массы. Во всем диапазоне исследуемых параметров массовая скорость истечения идеального газа оказалась больше, чем реального.

На рис.2 представлена зависимость разницы величин массовой скорости, рассчитанной для идеального и реального газа, от величины давления при тех же значениях молекулярной массы:

$$\delta_{\mu}(p) = \frac{(\rho w)_i - (\rho w)_r}{(\rho w)_i} \cdot 100, \% , \quad (1)$$

где ρw – массовая скорость, δ_{μ} – расхождение величин массовой скорости, рассчитанной для идеального и реального газа с молекулярной массой μ , индекс i относится к идеальному газу, а r – к реальному.

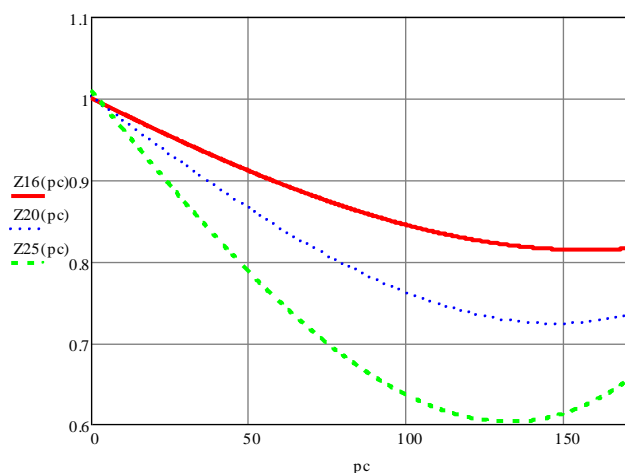


Рис. 1. Зависимость коэффициента сверхсжимаемости газа при температуре 17 °С от давления:
1- $\mu = 16$; 2 – 20; 3 – 25

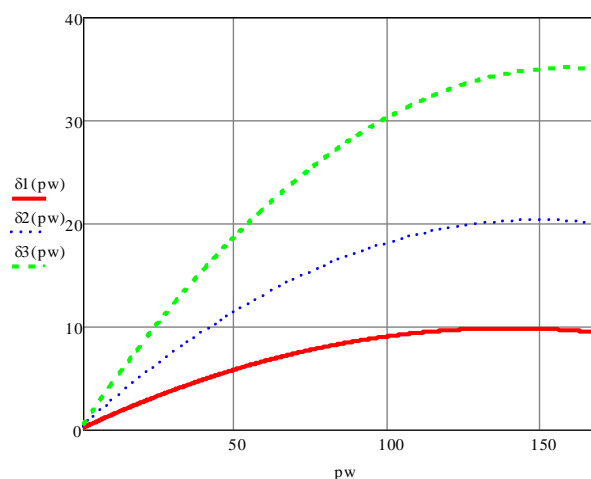


Рис. 2. Зависимость величины ошибки от использования модели идеального газа при температуре 17 °С от давления:
1- $\mu = 16$; 2 – 20; 3 – 25

Результаты показывают, что ошибка в определении массовой скорости истечения, обусловленная использованием модели идеального газа, увеличивается при увеличении давления и молекулярной массы газа и может привести к завышению величины массового расхода до 35%.

Интересно отметить наличие максимумов на всех трех кривых графика рис. 2 приблизительно при тех же давлениях, что и на рис. 1. Это свидетельствует о том, что чем больше отклонение свойств реального газа от идеального (чем меньше величина z), тем больше ошибка в расчетах.

Процесс аварийного опорожнения емкости, содержащей углеводородный газ под давлением, представляет собой сложный нестационарный процесс с непрерывно изменяющимися давлением, температурой, и, следовательно, коэффициентом сверхсжимаемости. Для расчета динамики такого процесса необходима разработка численного метода с использованием на каждом шаге по времени методики, представленной в данной работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд. Свойства газов и жидкостей: Справочное пособие. – Л.: Химия, 1982. – 592 с.
2. Лурье М.В. Экспертиза утечек газа из резервуаров с высоким давлением //Территория нефтегаз. 2014. № 4. с. 52-57.
3. Елин Н.Н., Крюков С.В., Корюкина Т.В. Моделирование аварийных режимов участков газопровода с учетом свойств реального газа // Вестник ИГЭУ. – 2017. - вып. 1. – с.62-68.
4. Дж. П. Брилл, Х. Мукерджи. Многофазный поток в скважинах. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2006. – 384 с.

УДК 614.842.4

В. С. Еловский, Е. В. Зарубина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ ЗАЩИТЫ АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОЖАРОТУШЕНИЕМ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

Представлены варианты решений некоторых проблемных вопросов при разработке системы противопожарной защиты трансформаторной подстанции.

Ключевые слова: автоматическое водяное пожаротушение, трансформаторная подстанция.

V. S. Elovskiy, E. V. Zarubina

TO THE PROTECTION OF AUTOMATIC FIRE-FIGHTING OF TRANSFORMER SUBSTATIONS

Variants of solutions of some problematic issues in the development of a fire protection system for a transformer substation.

Keywords: automatic water fire extinguishing, transformer substation.

Трансформаторные подстанции представляют серьезную пожарную опасность. Пожары на подстанциях могут возникать на трансформаторах, масляных выключателях и в кабельном хозяйстве. Подстанции имеют трансформаторы, где находится большое количество трансформаторного масла. Трансформаторы и выключатели распределительных устройств устанавливаются на фундаментах, под которыми располагают маслоприемники, соединенные с аварийными емкостями. Каждый трансформатор, помещен в отдельной камере, которая соединяется монтажными проемами с помещением распределительного щита и кабельными каналами [1].

Трансформаторная подстанция, являясь сложным технологическим объектом, должна эксплуатироваться по определенным правилам и инструкциям, электротехническим персоналом высокого уровня. Необходимо помнить, что пожары на подстанциях могут приводить к полной остановке энергетического объекта.

Причин аварий и пожаров на подстанции много, некоторые случаются часто, некоторые случаи единичны. Наиболее часто встречающиеся и распространенные причины [2].

1. Ошибочные действия электротехнического персонала довольно частое явление. Возникают они из-за низкой квалификации, невнимательности, нарушения оперативной дисциплины при выполнении обязанностей. Чаще всего, это такие нарушения как подача напряжения путем включения коммутационных аппаратов, на заземленные токоведущие части. Подача напряжения на неисправное или находящееся в ремонте оборудование. Отключение либо включение нагрузки, коммутационными аппаратами не предназначенными для этого.

2. Некачественный электромонтаж или ремонт. К этим причинам можно отнести такие недоработки как плохая регулировка приводов коммутационных аппаратов, плохо протянутые контакты, заводские дефекты электрооборудования. Не затянутые контакты под нагрузкой начинают греться и гореть, возникает электрическая дуга и если защиты настроены плохо возникает пожар на подстанции.

3. Неисправности в сетях релейной защиты и автоматики могут быть следующие: неправильно настроенные токовые уставки, вследствие чего неселективное срабатывание защиты или ее отказ в момент короткого замыкания. Нарушение изоляции или обрывы проводов, в цепях оперативного тока, неисправность релейных или микропроцессорных блоков защиты.

4. Однофазные замыкания на землю в сетях 6-35кВ опасны тем, что при замыкании на землю одной из фаз, ее напряжение относительно земли снижается до нуля, в то время как напряжение «здоровых» фаз повышается до линейных. Возникающие при этом перенапряжения приводят к пробое изоляции и возникновению электрической дуги. Все это приводит к разрушению изоляторов, оплавлению шин и проводов.

5. Грозовые и коммутационные перенапряжения в электрических сетях, могут стать причиной повреждения изоляции электрооборудования.

Особенности развития пожаров трансформаторов зависит от места его возникновения. При коротком замыкании в результате воздействия электрической дуги на трансформаторное масло и разложения его на горючие газы могут происходить взрывы, которые приводят к разрушению трансформаторов и масляных выключателей и разтеканию горящего масла. Пожары из камер, где установлены трансформаторы, могут распространяться в помещение распределительного щита и кабельные каналы или туннели, а также создавать угрозу соседним установкам и трансформаторам. О размерах возможного очага пожара можно судить по тому, что в каждом трансформаторе содержится до 100 т масла (Рис. 1).

Необходимым условием обеспечения пожарной безопасности для трансформаторных подстанций является внедрение систем противопожарной защиты [3].



Рис. 1. Пожар трансформатора

Система противопожарной защиты трансформаторов проектируется соответствии с [4,5]. В качестве огнетушащих веществ в стационарных установках пожаротушения для силовых трансформаторов энергетических предприятий следует применять распыленную воду. При разработке систем противопожарной защиты для трансформаторной подстанции возникает ряд затруднений.

На основании существующих нормативных документов регламентирующие вопросы разработки систем противопожарной защиты не ясен алгоритм пуска установки водяного пожаротушения трансформаторов. В соответствии с [5] для автоматического включения насосов, запорнопусковых устройств установок пожаротушения и сигнализации о пожаре для трансформаторов должны использоваться – дифференциальная и газовая защита. Данные типы защит срабатывают не только при пожаре, так например, дифференциальная защита трансформаторов применяется для предотвращения аварийных и ненормальных режимов работы при возникновении короткого замыкания между фазами, межвитковых КЗ и замыкания одной или более фаз на землю. Газовая защита применяется на трансформаторах помещенных в заполненный маслом бак с расширителем, она реагирует на все повреждения внутри бака трансформатора, при которых происходит выделение газа, ускоренное перетекание масла или смеси масла с газом из бака в расширитель, а также на снижение уровня масла. Т.е. действие данных типов защит не всегда происходит в результате пожара на трансформаторе, поэтому применять только их для сигнализации о пожаре не целесообразно.

Обнаружение пожара при помощи автоматических точечных пожарных извещателей в камерах трансформатора затруднительно, поскольку из-за повышенного электромагнитного излучения извещатели работать не будут.

Одним из вариантов решения указанных вопросов, может быть в применении для обнаружения пожара систем построенных на базе аспирационных извещателей.

Аспирационный извещатель (Рис. 2) производит принудительный забор газовой смеси из защищаемого объекта для последующего анализа и формирования степеней опасности по факторам развития процесса таких как повышение уровня концентрации газов (угарного газа и /или других газов), уровня задымленности и теплового фактора. При превышении функционально установленных уровней опасности или возникновении аварийной ситуации извещатель выдает сигналы управления («Тревога1», «Тревога2», «Авария») во внешние цепи.

Конструктивная особенность, которая во многих случаях делает аспирационные извещатели незаменимыми. Измерительная система извещателя – блок обработки, за счет индивидуального проектирования трубной разводки для забора воздуха, может быть расположена в любом месте, а трубки выведены именно в зоны потенциального пожара. Это дает возможность анализировать воздух в местах, которые по условиям эксплуатации или по конфигурации данной зоны исключают установку точечных извещателей. Размещение в защищаемом пространстве только сети воздухозаборных труб позволяет решить проблему помехозащищенности системы пожарной сигнализации. Пластиковые трубы не являются проводниками и не подвержены влиянию электромагнитных помех.

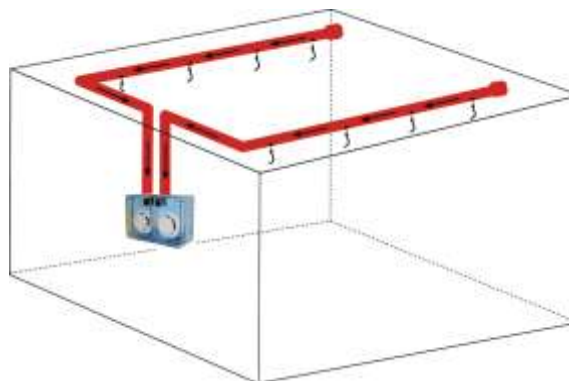


Рис. 2. Извещатель пожарный аспирационный

При срабатывании одного канала аспирационного пожарного извещателя, прибор приемно-контрольный пожарный и управления (ППКУП) переходит в режим «внимание», при срабатывании второго канала извещателя или срабатывании ручного пожарного извещателя, прибор переходит в режим «пожар». Происходит включение системы оповещения и отключения вентиляции. Также формируется сигнал на приборы автоматики защиты трансформатора для его отключения.

После отключения трансформатора сигналом от приборов автоматики защиты трансформатора формируется сигнал на электромагнитный клапан дренчерного контрольно-пускового узла (КПУ). КПУ срабатывает и вода подается в защищаемом направлении. При открытии КПУ срабатывает сигнализатор давления универсальный, который свидетельствует о запуске системы водяного пожаротушения. Для запуска КПУ необходимо чтобы сработала и пожарная сигнализация и автоматика защиты трансформатора.

Ручной запуск при помощи устройство ручного пуска на узле управления осуществляется персоналом после того как произведено отключение его выключателей со всех сторон электропитания. Кроме того, также необходимо предусмотреть автоматическое отключение трансформатора при срабатывании сигнализатора давления на КПУ, для того, чтобы в случае ложного срабатывания КПУ, огнетушащее вещество подавалось только на отключенный трансформатор.

Затруднения при разработке системы противопожарной защиты также может возникать при размещении дренчерных оросителей автоматической установки пожаротушения трансформаторов.

В соответствии с [5] должно обеспечиваться орошение защищаемой поверхности с интенсивностью не ниже $0,2 \text{ л/с} \times \text{м}$, включая высоковольтные вводы, маслоохладители и маслоприемник в пределах бортового ограждения.

Размещение оросителей необходимо производить при помощи специальных металлических конструкций, которые позволяют удерживать трубопроводы и оросители в нужном положении, например как это показано на рис. 3. Расположение оросителей и их количество должно уточняться по картам орошения.

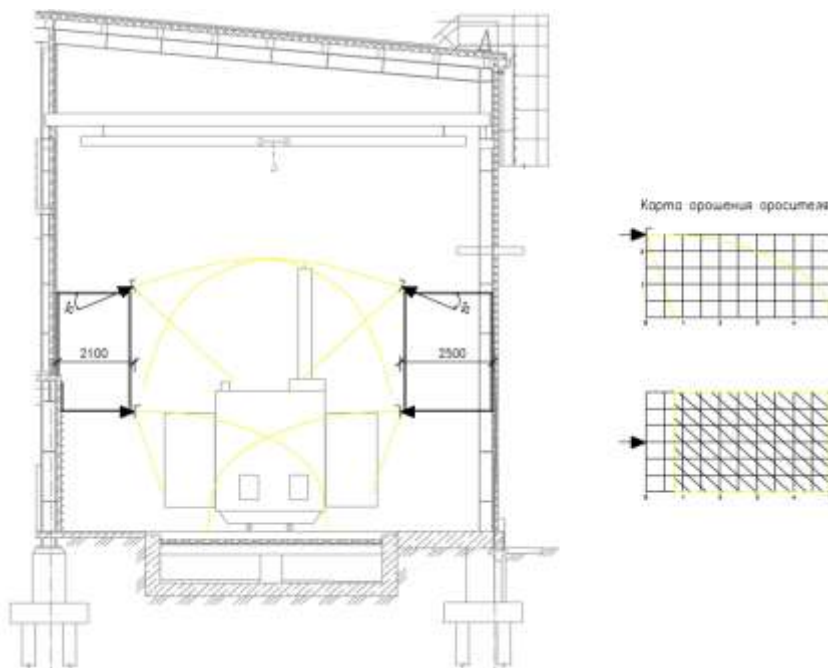


Рис. 3. План размещения дренчерных оросителей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://elektrika-24.narod.ru/>
2. <http://pandia.ru/>
3. Федеральный закон от 22.07.08 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»
5. РД 153-34.0-49.101-2003 Инструкция по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий.

УДК 614.8.013

В. С. Еловский, В. А. Комельков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНСТРУКТОР ПО ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКЕ

Представлен образовательный конструктор предназначенный для популярного объяснения в интересной и увлекательной форме принципов обеспечения пожарной безопасности с помощью технических средств пожарной автоматики

Ключевые слова: электронный конструктор, развивающая игра, пожарная автоматика

V. S. Elovskiy, V. A. Komelkov

ELECTRONIC DESIGNER FOR FIRE AUTOMATICS

The educational designer is designed for popular explanation in an interesting and fascinating form of the principles of fire safety with the help of technical means of fire automatics

Keywords: electronic designer, developing game, fire automatics

Образовательные конструкторы считаются универсальным учебным пособием, которое развивает мышление, память, фантазию, а также множество других навыков, которые пригодятся детям в будущем.

Игра с электронными образовательными конструкторами – это не только развлечение, но и увлекательный познавательный процесс. Многие простые важные электрические механизмы можно продемонстрировать наглядно, используя то, что привлекает внимание детей - игрушки. Очень часто юные владельцы различных электронных конструкторов начинают проявлять интерес к технике, быстро адаптируясь в высокотехнологичной среде. Собирая и настраивая схемы самостоятельно или в группе, дети погружаются в сам технологический процесс. Дети думают, творят, действуют и развиваются - всё это непосредственно ведёт в гармоничному развитию личности. [1]

Существующие современные электронные конструкторы в большей своей части направлены на изучения электротехники и демонстрируют работу электрических цепей.

Авторы считают, что знания в области пожарной безопасности у детей должны формироваться в юном возрасте, при этом дети должны знать не только общие требования пожарной безопасности, но и иметь представление о технических системах обеспечения пожарной безопасности, таких как, автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Сотрудниками кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России для развития детей разработан электронный образовательный конструктор по пожарной автоматике.

Электронный образовательный конструктор по пожарной автоматике – это развивающая игра, предназначенная для популярного объяснения в интересной и увлекательной форме принципов обеспечения пожарной безопасности с помощью технических средств пожарной автоматики.

Электронный конструктор представляет собой набор сопрягаемых между собой наглядных элементов пожарной автоматики, предназначенный для сборки различных схем.

Сборка схем осуществляется на специальном поле, изображенном на Рис. 1.



Рис. 1. Поле для сборки схем конструктора

В качестве основных элементов пожарной автоматики в конструкторе представлены:

1. Прибор пожарный «Огонек».
2. Блок питания «Вольт».
3. Извещатель пожарный дымовой.
4. Извещатель пожарный тепловой .
5. Извещатель пожарный ручной.
6. Извещатель пожарный пламени.
7. Оповещатель звуковой пожарный.
8. Оповещатель световой пожарный.

Внешний вид некоторых элементов конструктора представлен на рис. 2.

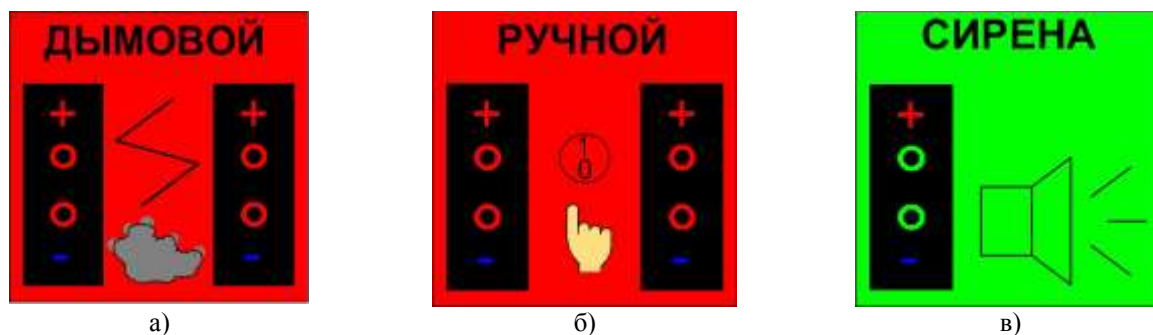


Рис. 2. Внешний вид некоторых элементов конструктора: а – извещатель пожарный дымовой; б – извещатель пожарный ручной; в – оповещатель пожарный звуковой

Элементы конструктора снаружи имеют контакты и позволяют наглядно и без использования пайки собирать различные схемы, переходя от простых к сложным.

Образовательный конструктор по пожарной автоматике соответствует требованиям [2] предъявляемые к электронным игрушкам:

- номинальное напряжение питания электрического конструктора не превышает 24 В. Конструктор не является источником пожара или перегрева и имеет электрическую прочность изоляции и механическую прочность защитных оболочек;
- вилочные части электрических соединителей конструктора различаться с розеточными частями электрических соединителей бытовой электрической сети;
- химические источники тока, применяемые в конструкторе, закреплены таким образом, чтобы обеспечить надежный контакт без применения пайки и исключено самопроизвольное их выпадение и перемещение при эксплуатации конструктора;
- конструкцией отсека для химических источников тока обеспечена установка элементов без нарушения электрической схемы. Контакт для подключения отрицательного вывода элемента пружинный. Контакт для подключения положительного вывода элемента питания утоплен в электроизоляционном материале на глубину 0,5 — 1,0 мм;
- соединительные и коммутационные контакты изготовлены из сплавов, обеспечивающих отсутствие их окисления при эксплуатации;
- в конструкторе не предусмотрено соединение деталей пайкой.

Конструктор и материалы для его изготовления отвечает гигиеническим требованиям. Кромки конструктора не имеют заусенц и загнуты. Доступные части крепежных деталей выполнены без острых концов.

Конструктор обеспечивает информирование детей о технических системах обеспечения пожарной безопасности, таких как, автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Изготавливается конструктор из экологически чистых материалов, надежных соединительных элементов и современных электронных компонентов. Соответствует общим требованиям безопасности.

Игру с данным конструктором, можно осуществлять самостоятельно или под руководством педагога в диалоговой форме. Педагог в форме вопросов и ответов на них дает основные понятия принципа работы системы автоматической пожарной сигнализации.

Один из сценариев игры может быть построен следующим образом:

- Дорогой друг!!! Как ты думаешь, как пожарные узнают, что нужна их помощь и где им нужно тушить пожар?
- Пожарных люди вызывают по телефону, и пожарные к ним приезжают. Есть такой номер телефона - 112. Его нужно знать наизусть и звонить по нему в случае пожара. Тогда пожарные узнают, что нужна их помощь и приедут.
- Как ты думаешь, что нужно делать, если начался пожар, а у людей нет телефона, чтобы сообщить об этом?
- Пожарные обязательно приедут. Люди всё продумали. Везде, где много людей, в кафе, в театрах, в магазинах, в школах, есть ручной пожарный извещатель, который устанавливается в коридорах, на лестничных площадках и у выходов из зданий. В случае пожара надо нажать на кнопку извещателя. Как только человек нажмет на кнопку, сообщение поступает на прибор пожарный и далее передается в пожарную часть. Пожарные получают вызов о пожаре и едут на помощь. Кроме того по сигналу от ручного пожарного извещается включается система оповещения. Люди, находящиеся в здании, узнают, что произошел пожар и что необходимо срочно его покинуть. Ручным пожарным извещателем баловаться нельзя, его применяют только тогда, когда начался пожар.

- Как ты думаешь, смогут ли пожарные узнать о пожаре, если в здании нет людей?
- Например, начался пожар на складе, на котором люди работают только днем, а вечером нет никого и сообщить о пожаре не кому. Как пожарные узнают о пожаре?

- Узнают, узнают! Люди придумали одну специальную помощницу! Называется эта помощница — «автоматическая пожарная сигнализация». Если начинается пожар – например, произошло повышение температуры в помещении или произошло задымление, то срабатывают автоматические пожарные извещатели, на приборе пожарном формируется сообщение о пожаре, далее сообщение о пожаре передается пожарным которые выезжают и тушат пожар. Вот так люди интересно придумали! [3]

По мере диалога обучаемым показываются различные элементы пожарной сигнализации. После предлагается собрать одну из схем с пожарными извещателями (Рис. 3) и демонстрируется порядок прохождения сигнала о пожаре.

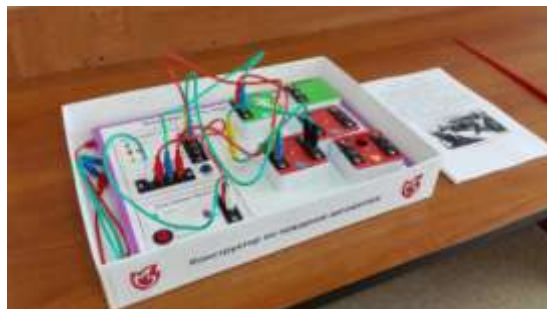


Рис. 3. Конструктор в собранном виде

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.liveinternet.ru/users/timemechanic/post351550409>.
2. ГОСТ Р 53906-2010 Игрушки. Общие требования безопасности и методы испытаний. Механические и физические свойства.
3. <http://rodnaya-tropinka.ru/detyam-o-professii-pozharnogo>.

УДК 699.812.3

А. Ю. Зубков, Е. В. Романюк

Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СОСТАВА S 607 НВ ДЛЯ ОГНЕЗАЩИТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Приведены данные по испытанию строительных металлических конструкций, обработанных лакокрасочным составом для придания огнестойкости. Даны рекомендации по проведению испытаний и рекомендации по определению расхода огнезащитного состава от приведенной толщины металлической конструкции для критической температуры равной 500°C.

Ключевые слова: огнезащита, степень огнестойкости, лакокрасочные материалы.

A. Yu. Zubkov, E. V. Romanyuk

RECOMMENDATIONS FOR FIREPROOF PAINT MATERIAL HB 607 APPLICATION FOR FIRE PROTECTION OF BUILDING STRUCTURES

There are data of testing of building metal structures paint composition for improvement fire resistance in article. The authors present recommendations for testing and determining the flow of flame retardant composition from the thickness of the metal structure to a critical temperature equal to 500°C.

Keywords: fire protection, degree of fire-resistance coating materials.

Огнезащита строительных конструкций является составной частью общей системы мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и огнестойкости зданий и сооружений. Она направлена на снижение пожарной опасности конструкций и обеспечение их огнестойкости. В число основных задач огнезащиты входят: предотвращение загорания, прекращение развития начальной стадии пожара, создание «пассивной» локализации пожара, ослабление опасных факторов пожара, расширение возможности применения новых прогрессив-

ных проектных решений. Эффективность использования огнезащитных материалов зависит не только от их химического состава, но и от специфики и параметров их нанесения на защищаемую поверхность [1].

В работе проводится анализ огнезащитных свойств краски Nulifire S 607 НВ. При реализации испытаний использовалось лабораторное оборудование, разработанное с учетом требований и расположений ГОСТ 30247.0 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования», ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 30247.2-97 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Двери и ворота», которое включало:

- испытательную печь с системой подачи и сжигания топлива;
- регулирующее устройство системы дымовых каналов, обеспечивающее избыточное давление в огневой камере печи;
- приспособления для установки образца, обеспечивающие соблюдение условий его крепления и нагрузки;
- системы измерения и регистрации параметров, включая оборудование для проведения кино-, фото- либо видеосъемок.

В процессе исследований измеряли следующие параметры: температуру среды в огневой камере печи; температуру опытных образцов, в том числе на необогреваемой поверхности ограждающих конструкций; потерю целостности ограждающих конструкций. Температуру среды в огневой камере печи определяли с помощью термоэлектрического преобразователя (термопары) [2, 3].

В результате измерений получили зависимости температуры фрагмента металлической конструкции от времени при различной толщине огнезащитного покрытия – рис. 1.

В результате математической обработки также получили зависимости для определения нужного расхода огнезащитного состава для конструкций с разной приведенной толщиной металла и требуемого предела огнестойкости

Для R 30

$$Q = (3,29 / x^{0,5} - 0,94)K \text{ (справедливо при приведенной толщине металла от 3,43 мм до 6,62 мм).}$$

Для R 45

$$Q = (6,49 / x^{0,5} - 1,8)K \text{ (справедливо при приведенной толщине металла от 3,43 мм до 8,51 мм).}$$

Для R 60

$$Q = (6,58 / x^{0,5} - 1,27)K \text{ (справедливо при приведенной толщине металла от 3,43 мм до 10,31 мм).}$$

Для R 90

$$Q = (7,59 / x^{0,5} - 0,28)K \text{ (справедливо при приведенной толщине металла от 5,52 мм до 11,36 мм).}$$

Здесь K – коэффициент запаса, учитывающий математическую точность формулы.

На рис. 2 представлены графические зависимости расхода исследуемого огнезащитного состава от приведенной толщины металлической конструкции для критической температуры.

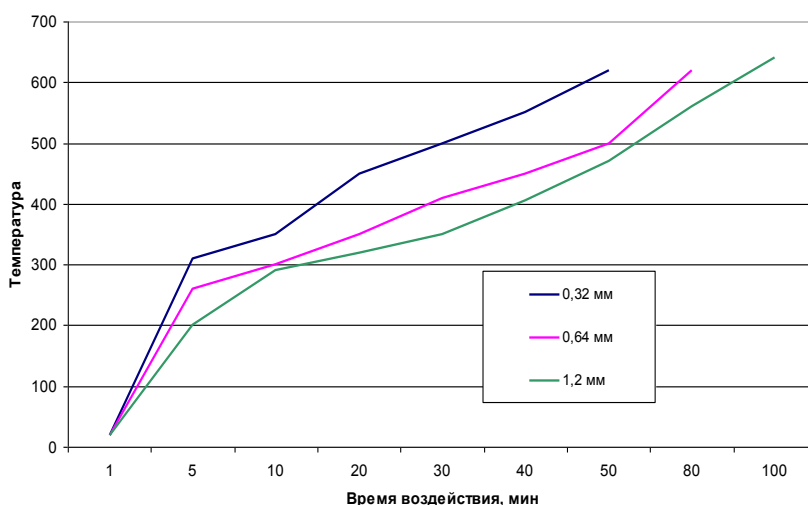


Рис. 1. Зависимости температуры фрагмента металлической конструкции от времени при различной толщине огнезащитного покрытия

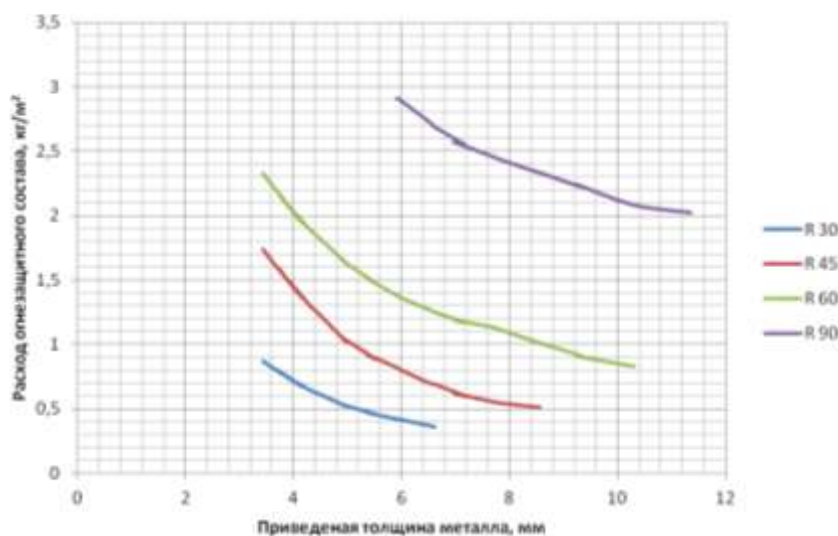


Рис. 2. Зависимость расхода огнезащитного состава от приведенной толщины металлической конструкции для критической температуры равной 500°C

Таким образом, в работе предложена методология экспериментальной оценки производительности огнезащитного состава на маломасштабной установке «Огневая печь»; установлена зависимость степени прогрева конструкции от ее приведенной толщины и толщины огнезащитного покрытия (расхода) на динамику прогрева железной конструкции. Полученные математические зависимости для определения нужного расхода огнезащитного состава для конструкций с разной приведенной толщиной металла и требуемого предела огнестойкости позволяют упростить процесс проектирования огнезащиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубнов, В.М. Пожарно-техническая экспертиза строительных конструкций: Методическое пособие к проведению занятий по дисциплине «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».- М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 61 с.
2. Демехин, В. Н., Мосалков, И.Л., Плюснина, Г.Ф., Серков, Б.Б., Фролов, А.Ю.. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 656 с.
3. Собурь, С.В. Огнезащита строительных материалов и конструкций: Справочник. - М.: Спецтехника, 1999. – 112 с.

УДК 614.841.3:625.1

Л. А. Ибатуллина, Р. М. Султанов

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НАСОСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ, ПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ НЕФТЕПРОДУКТЫ

В настоящее время все чаще возникают взрывопожароопасные ситуации в насосных помещениях. Возникает вопрос выбора наиболее оптимального способа пожаротушения возникшего пожара в насосной при минимальных затратах. В ходе исследований выявлено, что эффективным методом оперативного тушения пожаров в насосных является технология комбинированного газопорошкового автоматического пожаротушения.

Ключевые слова: Установка комплексной подготовки нефти, насосное помещение, пожар, технология газопорошкового тушения, опасный объект, огнетушащее вещество.

L. A. Ibatullina, R. M. Sultanov

IMPROVEMENT OF FIRE SAFETY IN THE PREMISES OF THE PUMPING, PUMPING PETROLEUM PRODUCTS

Currently, there are increasing numbers of explosive situation in the pump rooms. The question arises of choosing the most optimal method of extinguishing fire in a pump at minimal cost. The studies revealed that an effective method of surgical firefighting pump is the technology of combined gas-powder automatic fire

Keywords: Installation of complex preparation of oil, pump room, fire, technology gas-powder extinguishing dangerous object, agent

Аварийные ситуации в насосных помещениях, возникающие при утечке перекачиваемых нефтепродуктов, нарушают режим работы установок и приводят к негативным последствиям, таким как пожары и взрывы. Причинами таких аварий могут стать отклонения от нормы температуры, давления, а также при утечке перекачиваемых нефтепродуктов и горючих газов.

Актуальность оперативного тушения пожара ни у кого не вызывает сомнения. Таким образом, поиск решений научных задач, направленных на повышение эффективности противопожарной защиты объектов, является актуальными, необходимыми.

Разработка мероприятий по совершенствованию метода оперативного пожаротушения в насосных помещениях позволит создать условия бесперебойной работы.

Выполнив анализ пожароопасных свойств веществ, определено, что в насосных на территории установки применяются вещества, способные образовать горючую среду.

Представлено краткое описание возможного сценария возникновения и развития аварийной ситуации при разгерметизации насоса: разгерметизация насоса при перекачке нефтепродуктов \Rightarrow выброс нефтепродуктов в помещение насосной \Rightarrow образование пролива \Rightarrow испарение с поверхности пролива легких углеводородов \Rightarrow загорание паров углеводородов от источника зажигания в помещении насосной \Rightarrow пожар пролива \Rightarrow тепловое воздействие на окружающие объекты \Rightarrow загорание оборудования, здания насосной, поражение обслуживающего персонала.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработаны с целью создания системы, способной обеспечить необходимый и достаточный уровень пожарной безопасности объекта в соответствии с законодательством на основе действующих строительных норм и правил, государственных стандартов, норм и правил пожарной безопасности и других документов в области пожарной безопасности. Противопожарные мероприятия направлены на предотвращение возникновения пожара, ограничение его распространения, успешной эвакуации и спасения людей, уменьшение ущерба от пожара и обеспечение оптимальной эффективности противопожарной защиты объекта [1,11]. В основе разрабатываемой системы обеспечения пожарной безопасности проектируемых объектов, лежат требования №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», постановления Правительства РФ от 25.04.2012 № 390, а также «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [4,10].

В качестве объекта исследования выбрано реальное спроектированное насосное помещение для перекачки нефтепродуктов, входящее в состав УКПН. Проектируемые объекты УКПН предназначены для двухступенчатой сепарации входящей жидкости, подготовки нефти, подготовки воды, подготовки попутного нефтяного газа и распределения его по потребителям для собственных нужд, учёта и внешнего транспорта нефти, учета и внешнего транспорта подготовленной пластовой воды, налива нефти в автоцистерны. Продукцией УКПН является сырая нефть, попутный нефтяной газ, подтоварная вода.

Из резервуаров товарная нефть с помощью насосов внешней перекачки закачивается в межпромысловый трубопровод, по которому она поступает к точке врезки в магистральный нефтепровод. В случае если по показаниям лабораторных исследований нет необходимости в дополнительном отстаивании товарной нефти в резервуарах, технологической схемой предусмотрена подача нефти к насосам внешней откачки напрямую с сепараторов концевой ступени сепарации. В таком случае, уровень жидкости в данных сепараторах поддерживается регулирующим клапаном, установленным на напорном трубопроводе после насосов внешней перекачки. Для обеспечения требуемого расхода нефти, насосы внешней перекачки оснащены частотными преобразователями. В случае неполноценного отстаивания нефти в резервуарах, недостаточно подготовленная нефть забирается насосами некондиционной нефти и откачивается в коллектор нефти перед подогревателями для дополнительного нагрева и очистки в сепараторах.

Насосы, перекачивающие нефтепродукты для открытых технологических установок, размещают в помещениях или на открытом воздухе в непосредственной близости от обслуживаемых ими аппаратов. Пожарная опасность и воздействующие факторы пожаров для этих видов насосных станций различны.

Исследуемый объект, в соответствии с частью 1 статьи 2 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», является опасным производственным объектом, т.к. на нем обращаются опасные вещества: горючая жидкость, используемая в технологическом процессе (нефть), а также воспламеняющиеся газы (попутный нефтяной газ) [9].

Классы взрывоопасных и пожароопасных зон, категории и группы взрывоопасных смесей и категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности установлены в соответствии с требованиями ПУЭ (издание седьмое, гл. 7.1), СП 12.13130.2009 [7].

Характеристика объекта по взрывопожарной и пожарной опасности приведена в таблице.

Таблица. Категории объекта по взрывопожарной и пожарной опасности

| Наименование объекта | Класс пожара по Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности № 123 - ФЗ | Категория по взрывопожарной и пожарной опасности по СП 12.13130.2009 | Класс взрывопожарных и пожароопасных зон по Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности № 123 – ФЗ/ПУЭ | Категория и группа взрывоопасной смеси по ГОСТ 30852.5-2002 ГОСТ 30852.11-2002 | Обрабатываемые вещества |
|--|--|--|--|--|---|
| Насосная: - тех. блок №1 - тех. блок №2 - тех. блок №3 - венткамера. ИТП -аппаратурный блок -блок РУ 10/0,4 кВ -блок частотных преобразователей -блок РУ 10 кВ | А, В | А А Д Д ВЗ ВЗ ВЗ ВЗ | 2/ВІ-а | ПА-ТЗ | нефть, вода пластиковая, поливинилхлорид (обмотка проводов) |

Геометрическая характеристика помещений машинных залов перекачки нефти №1, №2: длина L=9,0 м, ширина В=9,0 м; длина L=6,0 м, ширина В=9,0 м.

Оборудование располагается в блок-боксе заводского изготовления с размерами в плане 35,0x9,0 м. Конструкция блока имеет каркасно-панельное решение, стеновые панели собираются в жесткий каркас. Ограждающие конструкции – стеновые и кровельные панели типа «Сэндвич» с негорючим утеплителем. Пол блока – стальной, рифленый. Фундаменты под блок-бкс – сваи металлические.

В ходе исследований выявлено, что эффективным методом оперативного тушения пожаров в насосных является технология комбинированного газопорошкового автоматического пожаротушения [5].

Эта технология появилась в результате исследования процессов тушения очагов пожара смесью огнетушащего порошка и углекислого газа в широком диапазоне соотношений двух компонентов смеси и при различных интенсивностях подачи огнетушащего вещества в камере переменного объема. Для исследований была сконструирована экспериментальная установка, состоящая из емкости с углекислотой, емкости с порошком, запорно-пускового устройства и насадка-распылителя. Эксперименты показали: совместное использование порошка и углекислоты значительно увеличивает их огнетушащую способность и даёт эффект объёмного тушения.

Дополнительным преимуществом смеси газ-порошок для пожаротушения оказалось значительное уменьшение расхода порошка в огнетушащем средстве – если в порошковых модулях пожаротушения он варьируется в пределах от 0,3 до 1 кг по классу В, то в газопорошковым снижается до 0,172 кг по классу В и до 0,1 кг по классу А. Это позволяет предотвращать больший материальный ущерб меньшими средствами.

Технология уникальна тем, что задействует все основные механизмы тушения: Охлаждение – резко охлаждает защищаемый объем, так как при истечении огнетушащее вещество имеет температуру около -65С°. Изоляция – газопорошковая смесь изолирует зону горения от доступа воздуха. Ингибирование – порошок эффективно подавляет процессы горения. Разбавление (флегматизация) - диоксид углерода снижает концентрацию кислорода в защищаемом объеме. Механический срыв пламени - скорость истечения огнетушащего вещества около 70м/сек. [8].

Огнетушащая смесь равномерно распределяется по всему защищаемому объему и эффективно подавляет очаги загорания в любой точке защищаемого объема, включая труднодоступные места помещения.

Для оперативного пожаротушения насосного помещения на объекте исследования выбран модуль порошкового пожаротушения МПП(Н)-100-КД-1-БСГ-У2 «BiZone».

Модуль предназначен для объемного тушения пожаров классов: А - горение твердых веществ; В - горение жидких веществ; С - горение газообразных веществ; Е – горение электрооборудования, находящегося под напряжением.

Модуль обеспечивает объемное тушение пожаров в помещениях объемом: $V=900\text{м}^3$ для пожаров класса А; $V= 600\text{м}^3$ для пожаров класса В.

На рис. 1 представлен модуль газопорошкового пожаротушения «BIZONE» МПП (Н)-100-КД-1-БСГ-У2.

Преимущество технологии обусловлено действием следующих факторов:

- снижение металлоемкости, массы и габаритов огнетушащего модуля,
- значительное снижение времени выхода ОТВ,
- существенная экономия огнетушащего вещества.

Подачу огнетушащего порошка из модуля осуществлять по трубопроводу длиной не более 100м с максимальным количеством поворотов под 90° - 6 (шесть). Трубопровод должен быть выполнен из стальных труб 65×4 ГОСТ 3262 или 76×4 ГОСТам 8732, 8734 и соответствовать требованиям СП5.13130.2009 (п.п.9.2.10, 9.2.11). Трубопровод необходимо крепить кронштейнами перед каждым поворотом и распылителем. При срабатывании модуля на насадке распыления газопорошкового огнетушащего вещества возникает сила тяги до 1500Кгм.

Автоматическое пожаротушение газопорошковым модулем «Бизон» осуществляется следующим образом: струя, состоящая из смеси углекислоты и порошка с высокой скоростью подается в помещение и создает в нем огнетушащую взвесь, заполняющую весь защищаемый объем (рис. 2).

Цена модуля составляет 256 439 руб/шт.

Модуль МПП (Н)-100-КД-1-БСГ-У3 состоит из ёмкости с порошком, 2-х 25 литровых баллонов с двуокисью углерода, которые установлены и закреплены на раме. На каждом баллоне с двуокисью углерода установлено пуско-запорное устройство. При срабатывании устройства электропуска пороховые газы приводят в действие пробойник внутри ПЗУ, который прорывает мембрану на баллоне с двуокисью углерода. Двуокись углерода из 2-х баллонов по трубопроводу через крышку поступает в ёмкость с порошком. В ёмкости с порошком создаётся давление, при превышении которого выше 1,9 МПа происходит разрыв мембраны и смесь огнетушащего порошка с двуокисью углерода поступает через насадок-распылитель в защищаемый объём.

Расчет количества модулей, необходимого для пожаротушения выбранного насосного помещения производится по СП 5.13130.2009 Приложение И «Общие положения по расчету установок порошкового пожаротушения модульного типа» [6].

Выполнив расчет количества модулей, установлено, что для выбранного объекта - насосное помещение - для тушения возникшего пожара исследования потребуется два модуля МПП (Н)-100-КД-1-БСГ-У3.



Рис. 1. Модуль газопорошкового пожаротушения «BIZONE» МПП (Н)-100-КД-1-БСГ-У2

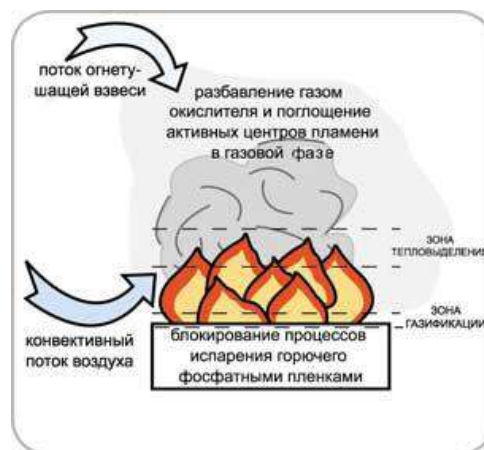


Рис. 2. Схема подавления огня газопорошковой смесью

Выполнив анализ функционирования данного типа модуля, выявлены следующие сведения:

- Материальный ущерб от пожара на территории арсенала Минобороны РФ в селе Урман (Башкирия) составил более 100 млн.руб. Стоимость защиты этого склада по технологии «BiZone» составляет 11 млн. руб.
- Тушение пяти резервуаров с дизельным топливом общим объемом 1500 куб. м. заняло 4 часа. Защита этих резервуаров с помощью технологии «BiZone» позволит ликвидировать такой пожар за 4 секунды.

- В 2009г ущерб от пожара на нефтеперерабатывающем заводе на востоке России эксперты оценили в 32 млрд. руб. Суммарный бюджет на защиту данного объекта с помощью технологии «BiZone» составит 290 млн. руб. Ущерб от пожара на резервуаре объемом 5000 куб. м., заполненного бензином АИ92 составляет около 370 млн. руб. Стоимость защиты такого резервуара по технологии BiZone составляет 10 млн. руб.

- Ущерб от пожара на железнодорожной наливной эстакаде на 64 вагона по экспертным оценкам составляет 520 млн. руб. Стоимость защиты такой эстакады с помощью технологии «BiZone» составляет 30 млн. руб.

Таким образом, выбранный способен обеспечить максимально высокий уровень пожарной безопасности, снизить расходы на техническое обслуживание систем противопожарной защиты, так как от качества противопожарного оборудования зависят не только материальные ценности, но и жизнь людей.

Для успешного оперативного тушения пожара в насосных помещениях вблизи установок разработан комплекс мероприятий:

- перевооружение противопожарных подразделений;
- оснащение опасного объекта современными высокоэффективными техническими средствами пожаротушения;
- принятие мер против возникновения аварий на других аппаратах, относящихся к насосным помещениям;
- установка земляных или песочных перемычек для предотвращения растекания продукта из насосной;
- применение системы автоматического предупреждения пожаров для исключения условий, нарушающих режим работы насосной [2];
- обеспечение постоянного контроля состояния газовой среды с помощью стационарных газоанализаторов, заблокированных с аварийной системой вентиляции.

Таким образом, совершенствование метода оперативного пожаротушения в насосных позволит уменьшить риск возникновения и развития крупных пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бакиров И.К.* Отношение к пожарной безопасности в России. Государственный пожарный надзор и пожарные риски. Пожарная безопасность в строительстве. 2010. № 5. С. 28-29;
2. *Вишняков С.А.* Обеспечение пожарной безопасности при применении автоматических систем и установок водопенного тушения пожаров в насосных станциях // Молодой ученый. — 2009. — №10. — С. 37-39;
3. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»;
4. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 «О противопожарном режиме»;
- 3 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»;
5. *Селивёрстов В.И.* Комбинированное газопорошковое пожаротушение // Пожарная автоматика. 2003. С. 82;
6. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические нормы и правила проектирования;
7. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности;
8. Тушение пожаров [Электронный ресурс] URL: <http://www.freepatent.ru/>;
9. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
10. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
11. *Хафизов Ф.Ш., Бакиров И.К.* Пожарные риски: кто ответит за пожар? Пожаровзрывобезопасность. 2010. Т. 19. № 9. С. 2-4.

УДК 62-932.2

А. В. Иванов, И. Л. Скрипник, С. В. Воронин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

**МЕХАНИЗМ СТАТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРИЗАЦИИ ПРИ ПНЕВМОТРАНСПОРТЕ
ТВЕРДЫХ ДИЭЛЕКТРИКОВ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

Рассмотрены способы защиты от статического электричества при использовании генератора переменного электрического поля эффективно для нейтрализации статического электричества, образующегося при пневмотранспорте твердых горючих материалов

Ключевые слова: электризация, статическое электричество, нейтрализация зарядов.

*A. V. Ivanov, I. L. Skrypnuk, S. V. Voronin***THE MECHANISM OF STATIC ELECTRIFICATION IN PNEUMATIC CONVEYING
OF SOLID DIELECTRICS IN TERMS OF ELECTRICAL EFFECTS**

The methods of protection from static electricity when the generator is used alternating electric field effective to neutralize static electricity, form-segosa in the pneumatic transport of solid combustible materials

Keywords: electrification, static electricity neutralization of the charges.

Современные технологические процессы, в которые внедряются новые виды сырья, интенсифицируются процессы производства, увеличиваются скорости переработки и транспортирования материалов, часто сопровождаются статической электризацией.

В производствах, связанных с применением легковоспламеняющихся, горючих веществ и материалов, искровые разряды статического электричества способны вызвать взрывы и пожары. В других технологических процессах оно повышает брак продукции, снижает производительность и выводит из строя производственное оборудование, увеличивает энергозатраты производства. В некоторых случаях разряды статического электричества могут неблагоприятным образом воздействовать на организм обслуживающего персонала.

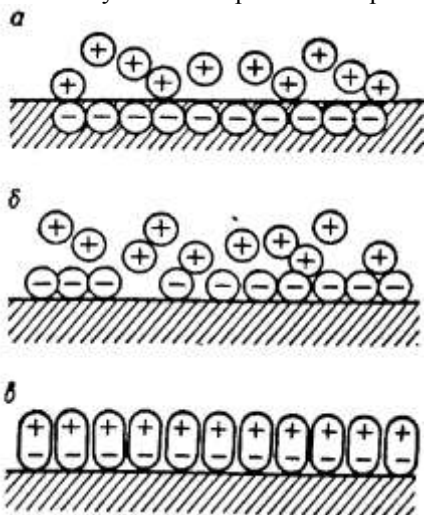


Рис. 1. Схема строения двойного электрического слоя:
а – ионного; б – адсорбционного;
в – ориентационного

Электризация может происходить тремя способами:

- 1) первоначально незаряженные тела взаимно заряжаются при отсутствии внешних электрических полей;
- 2) заряды передаются от заряженных тел к незаряженным;
- 3) тела заряжаются при наличии внешнего поля (заряжение по индукции, вследствие поляризации и в короне) [3].

Первоначально незаряженные тела, после того как они были приведены в контакт и затем разделены, оказываются заряженными. Их заряды равны по величине и противоположны по знаку. Возникновение зарядов и их величина обусловлены процессами образования двойного электрического слоя (рис. 1), разделения его обкладок и частичного разряда.

Обкладки двойного слоя зарядов могут находиться по обе стороны межфазной границы. Такое расположение наблюдается на разных границах веществ.

В зависимости от особенностей образования двойных электрических слоев различают следующие механизмы заряжения:

- 1) двойные слои зарядов при контакте двух фаз возникают в результате химических реакций;
- 2) двойные слои возникают вследствие избирательной адсорбции ионов одного знака, например, вследствие наличия ориентированных диполей на контактной поверхности одной из фаз;
- 3) электризация обусловлена контактной разностью потенциалов или донорно-акцепторным взаимодействием.

В реальных случаях формирование двойного слоя нередко обусловлено одновременным действием нескольких механизмов [1]. Существуют различные методы нейтрализации статического электричества. Согласно ГОСТ 31613-2012 электростатическая искробезопасность должна обеспечиваться за счет создания условий,

предупреждающих возникновение разрядов статического электричества, способных стать источником зажигания объектов защиты [2].

Все способы защиты от статического электричества могут быть условно разделены на две группы (рис. 2). К первой группе относятся средства, применение которых предотвращает или снижает нежелательное скопление зарядов статического электричества на взаимодействующих телах до допустимого уровня. Вторая группа защитных средств, не исключая возможности накопления зарядов статического электричества, предотвращает нежелательное или опасное их проявление [8].

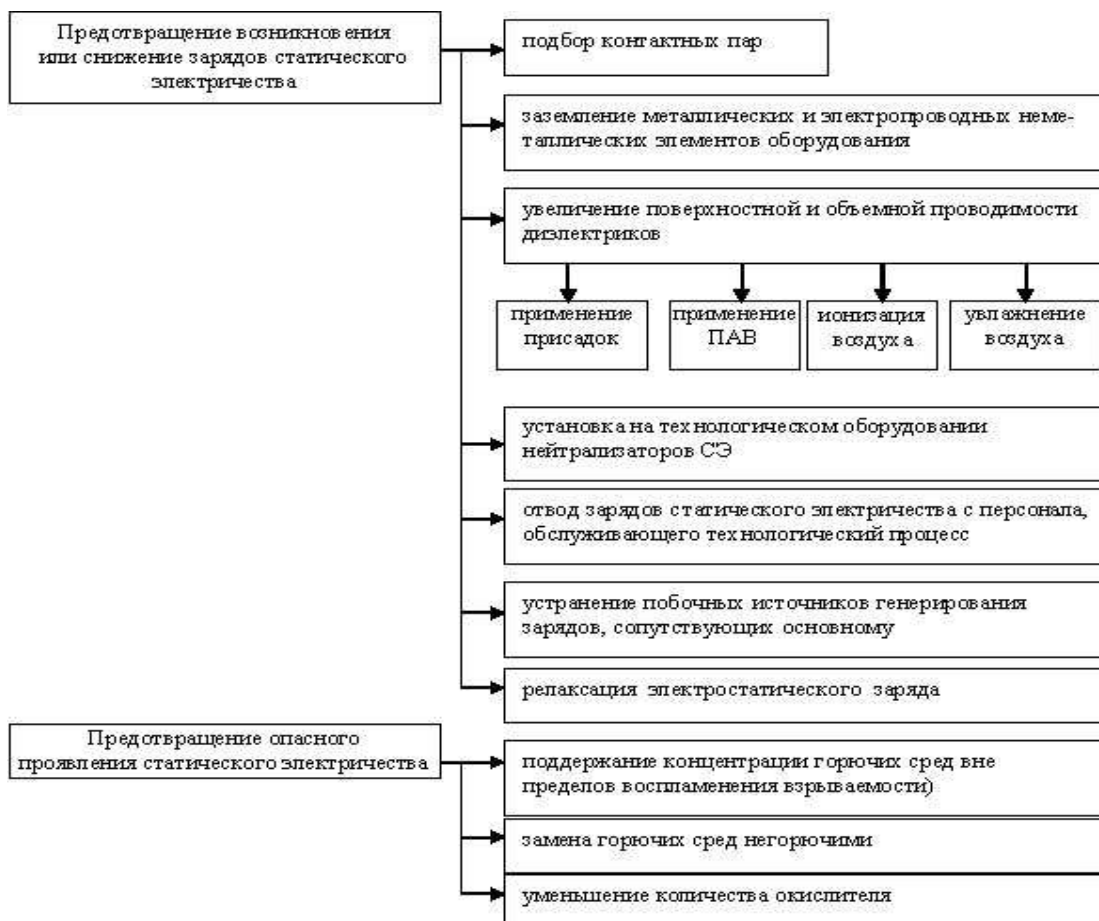


Рис. 2. Способы защиты от статического электричества

Одним из способов защиты от статического электричества является нейтрализация зарядов на поверхности наэлектризованного диэлектрика при помощи нейтрализаторов. По своим конструктивным особенностям нейтрализаторы подразделяются на индукционные (пассивные), высоковольтные (активные), радиоактивные, комбинированные и аэродинамические [8].

В СПб университете ГПС МЧС России проведен ряд экспериментов по оценке эффективности способа нейтрализации статического электричества путем электрофизического воздействия в диэлектрике и на границе раздела фаз [6].

Для этих целей проводились измерения на двух установках. В первой установке использовался источник высокого напряжения и генератор переменного электрического поля. Методика измерения заключалась в том, что исследуемый материал подвергался воздействию высокого напряжения и обработке переменным электрическим полем, создаваемым генератором. В результате происходила поляризация частиц вещества, фиксировавшаяся с помощью электростатических вольтметров. Принципиальная схема экспериментальной установки приведена на рис. 3.

В качестве испытуемого материала в эксперименте использовалось строительное стекло и сталь Х18Н10Т. Для каждого материала проводилось не менее пяти замеров.

В первом эксперименте была произведена предварительная обработка материалов переменным электрическим полем с последующей поляризацией. Результаты измерений представлены на рис. 4.

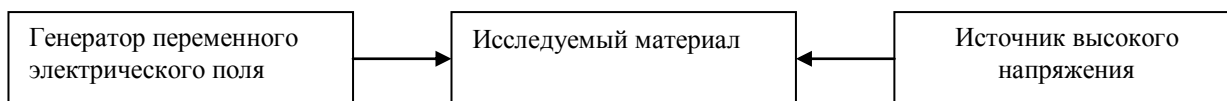


Рис. 3. Принципиальная схема исследовательской установки

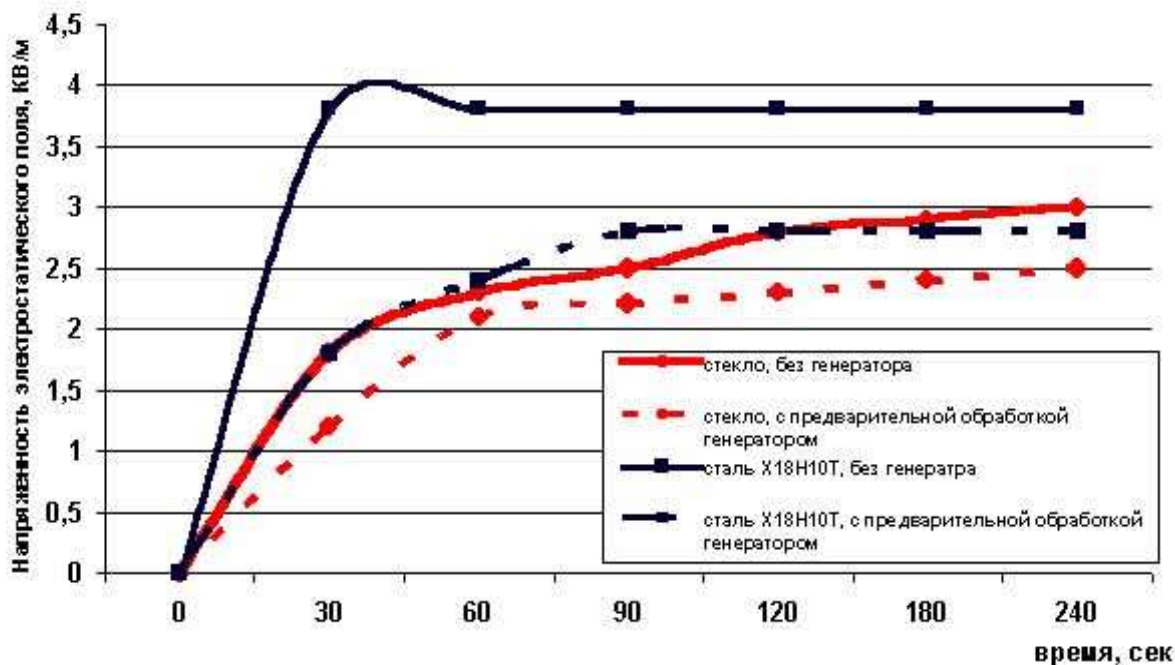


Рис. 4. Напряженность электрического поля при предварительной обработке материала

Из результатов видно, что подвергнутый предварительной обработке материал поляризуется в среднем на 30% (40%) меньше, чем без обработки.

Во втором эксперименте производилась поляризация материалов без предварительной обработки переменным электрическим полем. Была также проведена обработка стекла с увеличением площади контакта электрода прибора с поверхностью материала. Результаты представлены на рис. 5.

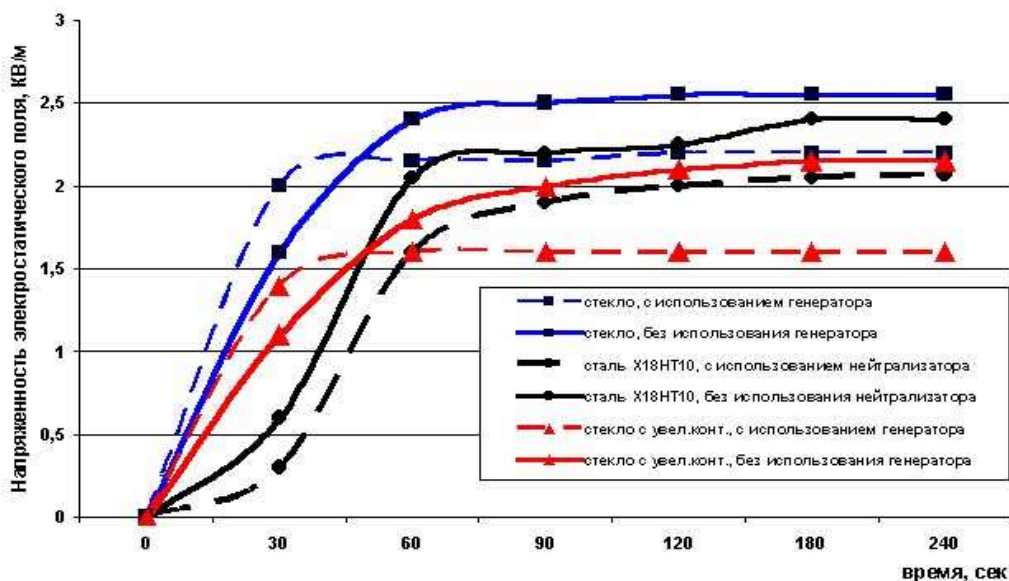


Рис. 5. Напряженность электрического поля без предварительной поляризации материала

Из результатов видно, что материал, на которое воздействует генератор переменного электрического поля поляризуется в среднем на 20% (80%) меньше, чем без обработки. При увеличении площади контакта между материалом и электродом генератора напряженность электрического поля снижается приблизительно на 25% (71%).

В состав второй установки входил пневмотрубопровод, по которому двигались частицы диэлектрика, и бункер, в котором проводилось измерение создаваемой напряженности электрического поля, а также исследуемый нейтрализатор и измерительная аппаратура. Также бункер имел заземлитель, который используется в согласно методики исследования. Схема установки показана на рис. 6.

Замеры напряженности электрического поля при пневмотранспорте диэлектриков проводились с помощью электростатического вольтметра.

Методика проведения исследования заключалась в следующем. Первоначально в бункере генерировалось электрическое поле наибольшей величины, затем к бункеру присоединялся заземлитель или включался нейтрализатор, и проводилось наблюдение за кинетикой изменения электрического поля. В качестве диэлектриков использовался пенополистирол и овсяная крупка [5].

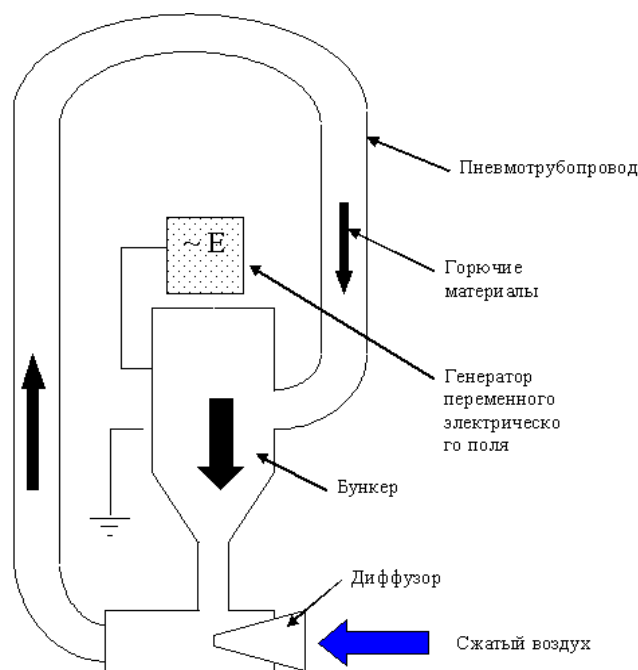


Рис. 6. Принципиальная схема лабораторной установки

На рис. 7 представлены результаты опытов, проводимых с пенополистиролом и заземлителем.



Рис. 7. Динамика изменения напряженности электрического поля, создаваемого пневмотранспортом с пенополистиролом

Как видно из рисунка, напряженность электрического поля в бункере достигла своего пикового значения 6,12 В/см, а затем, при включении заземлителя, снизилась до 4,7 В/см и стабилизировалась на данном уровне.

На рис. 8 представлены результаты опытов, проводимых с овсяной крупкой и заземлителем.

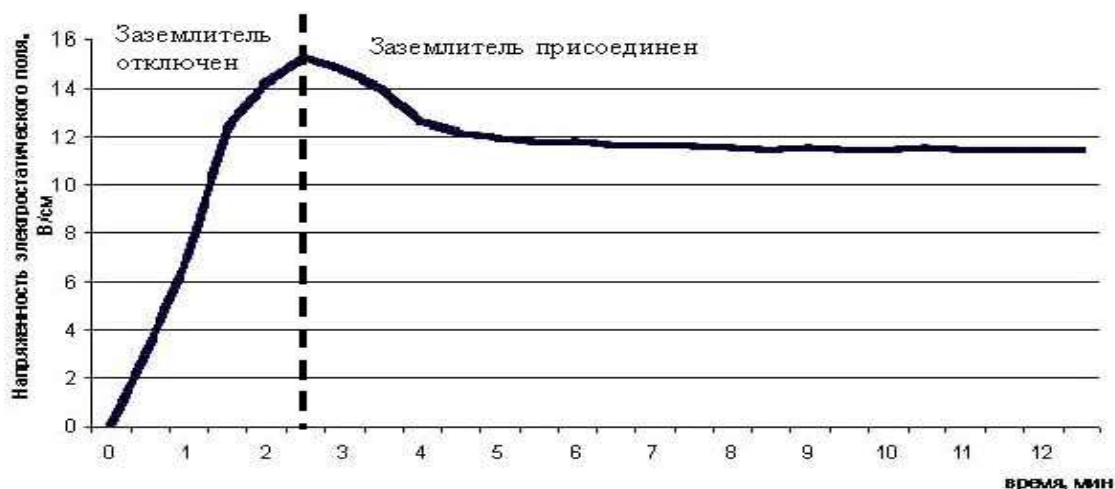


Рис. 8. Динамика изменения напряженности электрического поля, создаваемого пневмотранспортом с крупкой

Как видно из рисунка, напряженность электрического поля в бункере достигла своего пикового значения 15,2 В/см, а затем, при включении заземлителя, снизилась до 11,4 В/см и стабилизировалась на данном уровне.

На рис. 9 представлены результаты опытов, проводимых с пенополистиролом и нейтрализатором.

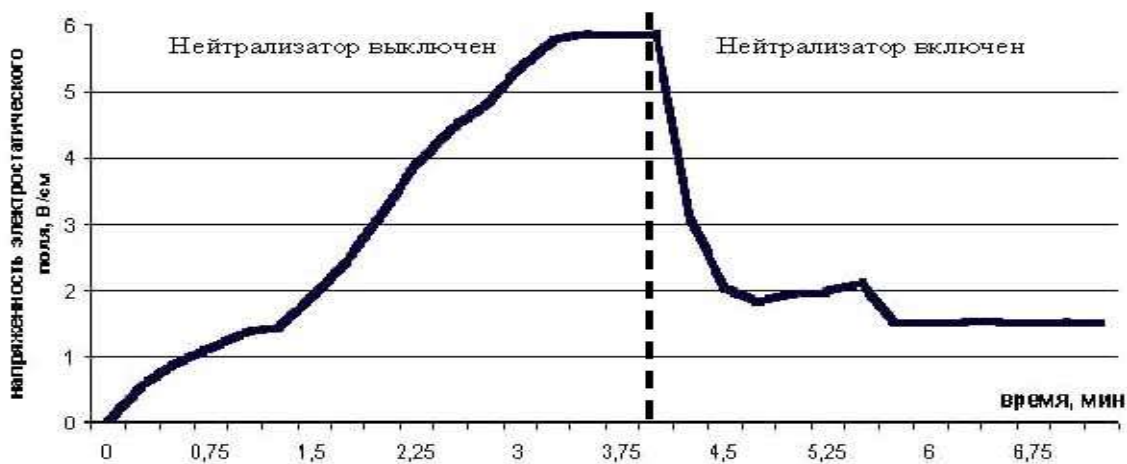


Рис. 9. Динамика изменения напряженности электрического поля, создаваемого пневмотранспортом с пенополистиролом

Как видно из рисунка, напряженность электрического поля в бункере достигла своего пикового значения 5,96 В/см, а затем, при включении нейтрализатора, снизилась до 1,7 В/см и стабилизировалась на данном уровне.

На рис. 10 представлены результаты опытов, проводимых с овсяной крупкой.



Рис. 10. Динамика изменения напряженности электрического поля, создаваемого пневмотранспортом с овсяной крупкой

В данном случае напряженность электрического поля достигла пикового значения 14,3 В/см и была снижена с помощью нейтрализатора до уровня 3,7 В/см.

Анализ проведенных исследований показал (рис. 7-10), что нейтрализатор, генерирующий переменное электрическое поле, снижает его напряженность в установке в среднем в 2-3 раза по сравнению с заземлителями, традиционно используемыми для защиты оборудования от накопления электростатических зарядов [4].

Объяснение результатов исследований заключается в следующем.

При помещении диэлектрика в электрическое поле в нем наблюдаются две основные группы явлений. Первая связана с тем, что внутри его, находящегося в электрическом поле, всегда существует отличное от нуля внутреннее электрическое поле. Поэтому разноименные электрические заряды, из которых в конечном итоге построено любое вещество, будут смещены друг относительно друга. Положительные заряды смещены по направлению поля, а отрицательные в противоположном направлении. Смещение может происходить как на микроскопические, так и на макроскопические расстояния в пределах образца. Если же диэлектрик содержит полярные молекулы, то они будут переориентированы электрическим полем.

С другой стороны, в реальных диэлектриках небольшое количество зарядов способны не только перемещаться на большие расстояния в электрическом поле, но и разряжаются, доходя до электродов, или переходить в металлические электроды (входить в диэлектрик). Эта группа явлений называется электропроводностью. Электропроводность в отличие от поляризации не является характерной особенностью диэлектриков.

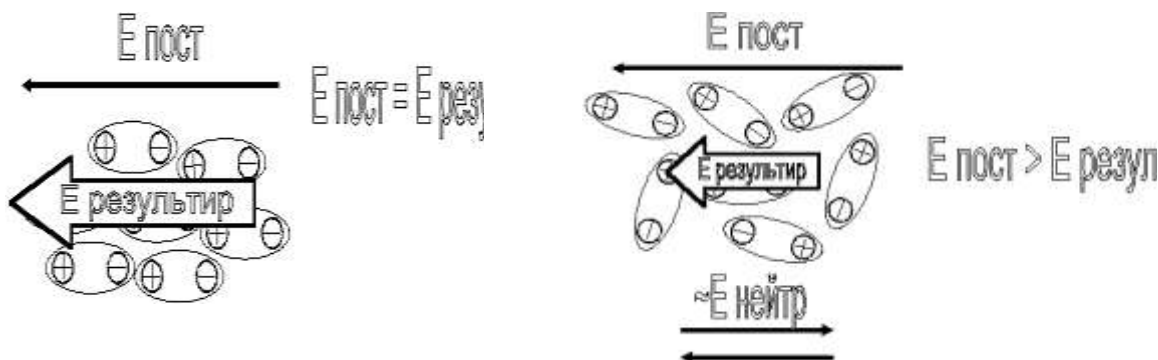


Рис. 11. Механизм поляризации диэлектрика в постоянном и переменном электрических полях

Под действием переменного электрического поля происходит смещение и переориентация частиц диэлектрика (рис. 11). По этой причине возникают диэлектрические потери, так называемое «трение» частиц диэлектрика при их движении в переменном электрическом поле. Постоянное электрическое поле, создаваемое при пневмотранспорте диэлектрика, теряет свою энергию благодаря данному «трению», тем самым снижается

напряженность электрического поля [4]. Таким образом, использование генератора переменного электрического поля эффективно для нейтрализации статического электричества, образующегося при пневмотранспорте твердых горючих материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Верёвкин В. Н.* Стандарты и нормы электростатической искробезопасности (ЭСИБ) // Энергобезопасность и энергосбережение. – 2008. – № 1 (22). С. 41-48.
2. ГОСТ 31613-2012. Электростатическая искробезопасность. Общие технические требования и методы испытаний.
3. *Губкин А.Н.* Физика диэлектриков. Теория диэлектрической поляризации в постоянном и переменном электрическом поле. Учебное пособие для студентов вузов. Т1. М.: Высшая школа, 1971 г. – 272 с.
4. *Иванов А.В.* Снижение пожарной опасности процессов пневмотранспорта и диспергирования твердых материалов путем нейтрализации статического электричества : дис. ... канд. техн. наук : 05.26.03 СПб., 2006 г. – 136 с.
5. *Иванов А.В., Хорошилов О.А., Анашечкин А.Д.* Перспективный метод нейтрализации статического электричества. Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России, 2006. № 9.
6. Патент РФ № 2479005. Способ и устройство управления физико-химическими процессами в веществе и на границе раздела фаз. [авторы: Ивахнюк Г. К. (RU), Матюхин В. Н. (RU), Клачков В. А. (RU), Шевченко А. О. (RU), Князев А. С. (RU), Ивахнюк К. Г. (RU), Иванов А. В. (RU), Родионов В. А. (RU), Опубликовано: 10.04.2013. Бюл. № 10 Федеральной службы по интеллектуальной собственности] URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2479005> (дата обращения: 10.06.2016).
7. Пожарная безопасность: учебник / В. А. Пучков, Ш. Ш. Дагиров, А. В. Агафонов и др. ; под общ. ред. В. А. Пучкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 877 с.
8. *Попов Б.Г., Веревкин В.Н., Бондарь В.А., Горшков В.И.* Статическое электричество в химической промышленности. Изд. 2-е, пер. и доп. Под ред. Б.И. Сажина. – Л.: Химия, 1977. – 240 с.

УДК 343.982.342

П. А. Иванов, Л. Н. Чеснокова, Е. В. Карасев, Д. Г. Снегирев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ КОПОТИ С ПОТОЖИРОВЫХ СЛЕДОВ НА МЕСТЕ ПОЖАРА

В статье приводятся итоги исследования способов удаления копоти с потожировых следов. Описан модельный эксперимент с использованием растворов различной концентрации для двух различных составов (состав № 1, состав № 2). Показано, что растворы состава № 2 удаляют слой копоти с не шероховатых гладких поверхностей некоторых материалов без разрушения или с минимальным разрушением потожировых следов.

Ключевые слова: обнаружение потожировых следов рук под слоем копоти, судебная пожарно-техническая экспертиза, способ удаления слоя копоти, потожировые следы, обнаружение потожировых следов после пожара.

P. A. Ivanov, L. N. Chesnokova, E. V. Karasev, D. G. Snegirev

RESEARCH WAYS TO REMOVE SOOT WITH POTOZHIROVYH TRACES OF THE FIRE PLACE

The article presents the results of a study of ways to remove soot with potozhirovyh traces. The described model experiment using solutions of different concentrations for two different compositions (composition No. 1, composition No. 2). It is shown that the solutions of the composition No. 2 and remove the layer of soot is not rough with the smooth surfaces of some materials without disturbing or with minimal disruption potozhirovyh traces.

Keywords: detection potozhirovyh traces of hands under a layer of soot, forensic fire-technical examination, the method of removal of a layer of soot, potiranie traces, the detection potozhirovyh traces after fire.

Подготовка, совершение и сокрытие преступления, как и любое иное событие, происходящее в материальном мире, всегда сопряжены с образованием следов. Так и в случае некоторых пожаров удается установить

их криминальный характер по материальным следам преступления. В случае поджогов преступник может оставить на месте преступления потожировые следы (ПЖС) рук на различных поверхностях. ПЖС рук относятся к группе идентифицирующих объектов, с помощью которых устанавливается тождество искомого объекта.

Высокое доказательственное значение этого вида следов обусловлено морфологическими особенностями строения кожи и свойствами папиллярных линий. Потожировые вещества, имеющиеся на руках человека, даже при легком прикосновении к предмету могут оставлять на его поверхности неокрашенные следы в виде папиллярных узоров, различных по своему рисунку. Однако после пожара обнаружить такие следы весьма затруднительно, так как поверхность материалов, на которой они находятся, покрывается слоем копоти.

Для решения поставленной задачи – обнаружения ПЖС рук на шероховатых поверхностях под слоем копоти нами был определен круг задач, основными из которых являются следующие:

-подобрать объекты исследования;

-провести модельный эксперимент, в котором необходимо удалить слой копоти таким образом, чтобы ПЖС рук остались на поверхности материала без разрушения.

На первом этапе работы в качестве материалов были выбраны стекло и металл (сталь). Эти материалы имеются в автотранспортных средствах, а их поджоги часто встречаются в практике экспертов.

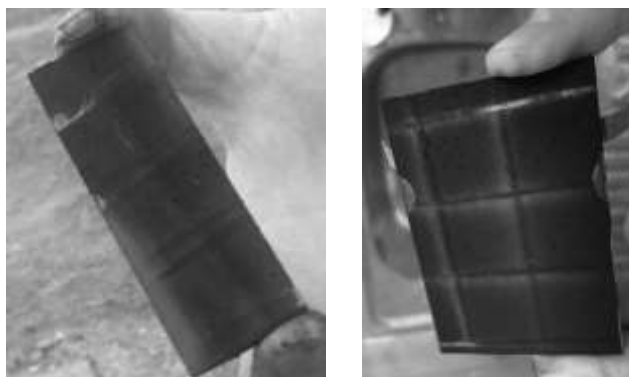
В ходе эксперимента поверхности материалов обезжировали, наносили потожировой след руки. Далее наносили на поверхность материала слой копоти (рис. 1). При этом для образования мелкоструктурной сажи, которая, как правило, чаще образуется на пожарах, использовали вещества, указанные в [1-3].

В литературе сведения о способах удаления слоя копоти с поверхности не шероховатых материалов с сохранностью ПЖС отсутствуют. В связи с этим, для решения этой задачи руководствовались свойствами ряда веществ (смеси веществ), доступностью и стоимостью выбранного средства.

Для удаления слоя копоти были приготовлены водные растворы двух различных составов (смесей веществ): состав № 1 и состав № 2.

Раствор состава № 1 использовали в концентрациях 70, 50, 30, 10 масс. %. После обработки материалов с ПЖС и слоем копоти растворами состава № 1, поверхность этих материалов промывали водой до полного удаления состава. Использование различных концентраций этого состава показало отрицательные результаты: в одних случаях слой копоти не удалялся или удалялся частично. В других случаях слой копоти удалялся с частичным разрушением ПЖС.

Раствор состава № 2 использовали в двух концентрациях – 25 и 50 масс. %. После обработки составом №2 поверхность стекла и металла с ПЖС промывали водопроводной водой до полного удаления состава. Эксперимент с растворами состава № 2 указанной концентрации показал, что слой копоти с не шероховатых гладких поверхностей выбранных материалов возможно удалить без разрушения или с минимальным разрушением ПЖС (рис. 2).



а **б**
Рис. 1. Слой копоти на поверхности исследуемых материалов:
а – стекла, б – стали



а



б

Рис. 2. Поверхности не шероховатых материалов с ПЖС рук после удаления слоя копоти:
а – стекло, б – сталь

Таким образом, в ходе исследований, в процессе модельного эксперимента, нами были получены с маловидимые следы папиллярных линий на объектах-следоносителях. В перспективе аналогичные исследования могут быть проведены в реальных условиях, после пожара, и использованы при разработке методики обнаружения ПЖС на нешероховатых материалах под слоем копоти.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванов, К. Г.* Особенности участия специалистов-криминалистов в осмотре места происшествия по факту совершения квартирной кражи: метод. рек. / К. Г. Иванов. – Тюмень: Тюменский юридический институт МВД России, 2009. – 81с.

2. *Пугачев, Е. З., Воронина, Н. В.* Дактилоскопическая экспертиза: учебник / Е. З. Пугачев, Н. В. Воронина. – Т. : Академия МВД РУз, 2012. – 300 с.

3. *Черницын, Л. А. и др.* Современные методы и средства выявления, изъятия и исследования следов рук: учебное пособие / Л. А. Черницын, Ю. А. Донцова, А. В. Ивашкова, Т. М. Рыжова. – М. : ЭКЦ МВД России, 2010. – 176 с.

УДК 614.84

Е. В. Карасев, Н. А. Таратанов, Я. И. Тимошук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВИДЕОФИКСАЦИЯ ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ КАК СПОСОБ УСТАНОВЛЕНИЯ ЕГО ДОСТОВЕРНОСТИ

В статье рассматриваются проблемы представления заключения судебной экспертизы в прозрачной и понятной для участников судопроизводства форме. Средством визуализации и повышения достоверности исследования предлагается видеофиксация процесса производства судебной экспертизы по определенным сценариям.

Ключевые слова: допустимое доказательство, судебная экспертиза, инженерно-технические экспертизы, видеофиксация экспертного исследования, компетентность эксперта.

E. V. Karasev, N. A. Taratanov, Ya. I. Timochuk

VIDEO RECORDING OF EXPERT STUDIES AS A WAY OF ESTABLISHING ITS AUTHENTICITY

The article discusses the submission of the report of forensic examination in transparent and clear for participants of proceedings form. Renderer and improve the reliability of the study suggests video recording of the process of manufacture of judicial examination in certain scenarios.

Keywords: admissible evidence, forensic examination, technical examination, video recording of expert research, competence of the expert.

Без применения специальных познаний сложно расследовать преступления и отправлять правосудие. Инженерно-технические экспертизы позволяют проверить как имеющиеся доказательства, так и получить новые. Часто благодаря только судебной экспертизе устанавливаются фактические данные имеющие значение для правильного разрешения дела, вынесения правосудного определения или приговора суда.

В соответствии со ст. 74 ч. 2 и ст. 80 УПК РФ заключение эксперта является одним из видов доказательств не имеющим заранее установленной силы, доказательственное значение которого определяется допустимостью исследовавшийся объектов, законностью их получения, правильностью и достаточностью исходных данных и материалов для исследования, полнотой проведенного исследования, обоснованностью выводов.

Доказательственное значение экспертных выводов помимо общих требований, предъявляемых законом к доказательствам: относимости, допустимости и достоверности, определяется максимально понятной для участников процесса формой и объемом, достаточным для формирования необходимого представления о деле и вынесения вердикта.

Традиционным способом повышения наглядности экспертного заключения являются иллюстрации, фотографии и видеозаписи. В ст. 25 [3], ч. 3 ст. 204 УПК РФ, ч. 2 ст. 86 АПК РФ указано, что материалы, иллюстрирующие заключение эксперта (фотографии, схемы, графики и т. п.), прилагаются к заключению и являются его составной частью [5]. Законодатель подчеркивает, что иллюстрации неотделимы от заключения эксперта

как процессуального документа, не выполняют вспомогательную функцию, а способствуют пониманию хода исследования, обоснованности выводов эксперта. Их назначение - сделать наглядными, доступными пониманию любого участника судопроизводства смысл, логику экспертного заключения.

Иллюстрации демонстрируют состояние объекта, поступившего на экспертизу, характеризуют его признаки, повышают убедительность выводов эксперта. Они показывают, что выводы базируются на определенной методической базе, поскольку многие методики включают обязательность отражения этапов и результатов их применения в соответствующих схемах, графиках, фотоснимках. В ряде методик фотоснимки должны отражать результаты использования тех или иных приемов в ходе сравнительного исследования. Результаты применения многих общеэкспертных методов отражаются на рентгенограммах, спектрограммах, хроматограммах и проч.

Таким образом, очевидна важность выполнения иллюстраций в соответствии с принятыми в той или иной экспертной методике технологическими требованиями и для наиболее полного использования возможностей технических средств, примененных для получения иллюстраций [4].

Для участников процесса представляемое экспертом заключение должно быть очевидными для восприятия, понятным по содержанию и «прозрачным» по источнику происхождения. Видеозапись процесса экспертного исследования могла бы наглядно визуализировать как все исследование, так и отдельные специфические моменты, процессы и аспекты проведения экспертизы.

Это актуально при использовании как разрушающих методов исследования (например, металлографический анализ оплавлений проводников, термогравиметрический анализ строительных материалов), так и не разрушающих (рентгеноструктурный анализ, хроматографический, спектральный анализ и т.д.).

Исследовательская часть экспертных заключений, чаще всего, не включает подробного описания методики, ограничиваясь ссылкой на нормативный акт ее утверждающий, фотоиллюстрации объектов исследования (начиная от упаковки предметов заканчивая подготовленными образцами) и рентгенограммы, спектрограммы, хроматограммы, схемы и карты исследований, отражающие результаты проведенных исследований. Между тем, у участников судопроизводства могут появиться сомнения относительно достоверности выводов эксперта т.к. аналитическая, экспериментальная, и сравнительная стадии экспертизы остаются скрытыми, и только выводы (оценочная стадия) представляют «понятную» информацию, преобразованную с помощью специальных методов или технических средств. Видеофиксация всех же стадий инженерно-технической экспертизы, как способ систематизации, обобщения и подачи доказательств, позволила бы наглядно представить процесс исследования в удобной для восприятия форме, позволяющей суду разобраться в содержании и ценности представленных экспертом выводов. Особенно это актуально при проведении экспертных исследований не по месту нахождения судов. По делам о пожарах, например, повторные экспертизы назначаются либо в СЭУ ФПС ИПЛ первого разряда, либо научные и учебные заведения МЧС России круг которых весьма ограничен. Физическое присутствие эксперта из Москвы или Иваново в судебном заседании во Владивостоке часто затруднительно. Режим допроса с использованием видеоконференцсвязи осложнен десятичасовой разницей во времени. Видеофиксация экспертного исследования позволила бы снять многие вопросы эксперту со стороны участников процесса и тем самым избежать допроса.

В отличие от видеосъемки следственного эксперимента или проверки показаний на месте, видеосъемка экспертного исследования имеет свои особенности. В некоторых случаях ее неоправданно делать непрерывной. Например, даже при проведении рентгеноструктурного анализа оплавлений медных проводников с помощью рентгеновского дифрактометра время движения сканирующего устройства от θ угла 34 до 46 около 20 минут, а такому экспресс-анализу могут быть подвергнуты десятки объектов изъятых с места пожара. Пробоподготовка для металлографического анализа одного образца с оплавлением может занять больше часа. Поэтому целесообразным будет увеличить скорость воспроизведения в несколько раз указав об этом перед экспериментом, либо зафиксировать начало и завершение эксперимента.

В соответствии со ст. [3] эксперт должен проводить исследования объективно, на строго научной и практической основе, в пределах соответствующей специальности, всесторонне и в полном объеме. Заключение эксперта должно основываться на положениях, дающих возможность проверить обоснованность и достоверность сделанных выводов на базе общепринятых научных и практических данных.

Видеофиксация экспертного исследования позволит повысить контроль и качество проводимых экспертиз. Кроме того, стороны и суд в ходе просмотра видеозаписи экспертного исследования могут убедиться в компетентности эксперта и устранить возникшие сомнения в достоверности выводов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации от 24 июля 2002 г. № 95-ФЗ
2. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ
3. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации»
4. *Россинская Е.Р., Галяшина Е.И., Зинин А.М.* // Теория судебной экспертизы (Судебная экспертология) учебник 2-е издание, переработанное и дополненное, НОРМА ИНФРА М, Москва 2016

5. В. Фалилеев Демонстрационный характер формирования доказательств, представляемых суду присяжных Журнал «Законность», № 8, август 2017 г., с. 8-11. СПС «Гарант»

УДК 543.544.3:[547.21+547.53]

А. А. Козлитин, В. В. Лебедева

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР (НИИГД «РЕСПИРАТОР»)

ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНИЦИАТОРОВ ГОРЕНИЯ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ

Разработан новый вид газовой хроматографии, названной «Аккумулятивной», которая позволяет обнаружить и идентифицировать легковоспламеняющиеся сложные смеси нефтяной природы при пожарно-технических исследованиях. Особенность аккумулятивной хроматографии – сочетание простоты исполнения и экспрессности с высокой чувствительностью.

Ключевые слова: аккумулятивная газовая хроматография, нано-концентрации, суммарный пик, идентификация, порог обнаружения.

A. A. Kozlitin, V. V. Lebedeva

GAS CHROMATOGRAPHY METHOD OF DETECTION AND IDENTIFICATION OF COMBUSTION INDICATORS AFTER FIRES

The new sort of the gas chromatography named the «Accumulative» one that permits to allow and to identify highly inflammable complex mixtures of the oil nature by fire-technical investigations was worked out. The feature of the accumulative chromatography is combination of simplicity of execution and speed with high sensitivity.

Keywords: accumulative gas chromatography, nano-concentrations, total peak, identification, detection threshold.

Постановка проблемы

Пробы, отобранные после пожара, представляют собой сложный специфический объект пожарно-технических исследований. К специфике объектов можно отнести то, что они являются веществами неизвестной природы (своеобразный «чёрный ящик»), зачастую представленные в нано-концентрациях (менее 10^{-9} г/см³), на различных предметах-носителях (мебель, одежда, строительные материалы, различная тара и др.).

Указанные особенности объектов исследований обуславливают необходимость проведения предварительных этапов подготовки проб к анализу: извлечение инициатора горения с последующим концентрированием проб. Извлечение остатков инициаторов горения с объектов-носителей, в основном, проводят методом жидкостной экстракции, реже применяют газовую проточную и ультразвуковую экстракции.

В процессе экстракции в анализируемую пробу привносятся сопутствующие побочные компоненты неизвестного происхождения с объекта-носителя, не связанные с пожаром, многочисленные примеси, содержащиеся в органических растворителях – при проведении жидкостной экстракции, а также в газе-носителе и сорбентах – при газовой экстракции, что часто приводит к искажению результатов идентификации инициатора горения. Кроме того, подготовка проб к анализу занимает продолжительное время и удлиняет сроки пожарно-технических исследований.

В пожарно-технических исследованиях для обнаружения и идентификации остатков инициаторов горения в пробах, отобранных с места пожара, применяют, в основном, флуоресцентную, инфракрасную спектроскопии, газовую и тонкослойную хроматографии [2, 3].

Однако методы флуоресцентной, инфракрасной спектроскопии и тонкослойной хроматографии имеют существенные недостатки: установление только классов органических соединений, невозможность разделения на индивидуальные компоненты сложных смесей с одинаковым углеводородным составом и близкими свойствами, например, бензин и керосин. Кроме этого, к недостаткам спектрометрических методов и хроматографии в тонком слое можно отнести необходимость проведения дополнительных этапов подготовки проб – экстракцию и концентрирование, что неизбежно ведёт к потере легколетучих компонентов инициаторов горения, находящихся в следовых количествах.

Выводы, сделанные на основе флуоресцентной, инфракрасной спектроскопии и тонкослойной хроматографии, можно считать предварительными, так как они носят неопределённый, предположительный характер. Основной причиной формирования таких выводов является неполный объём информации, связанный с недос-

таточной селективностью и низким идентификационным потенциалом применяемых методов. В рассматриваемом вопросе традиционная газовая хроматография также себя исчерпала по причине недостаточной чувствительности метода.

Недостатки спектрометрических и традиционных хроматографических методов послужили посылкой к изысканию новых подходов с целью разработки чувствительного, простого в исполнении и экспрессного метода обнаружения и идентификации инициаторов горения, не требующего промежуточного этапа подготовки проб. Решить поставленную задачу можно только на основе нетрадиционной газовой хроматографии, альтернативной классической.

Изложение основного материала исследования

Целью данного исследования является разработка высокочувствительного метода обнаружения и идентификации следовых количеств легковоспламеняющихся сложных смесей нефтяной природы (бензин и керосин) в пробах, отобранных после пожара, без проведения предварительной экстракции и концентрирования проб.

В основу разработки метода положен принцип нетрадиционной хроматографии, который отличается от классической не делением исходной сложной смеси на отдельные компоненты, а, наоборот, суммированием сигналов компонентов в единый групповой сигнал. Этот вид хроматографии назван «Аккумулятивной». Метод аккумулятивной хроматографии основан на движении анализируемой пробы вдоль слоя сорбента в потоке газ-носителя, где происходит суммирование летучих алифатических углеводородов в виде группового сигнала детектора за счёт, примерно, равного межфазного массового обмена на неполярном сорбенте и отделение алифатических от ароматических углеводородов.

Аккумулятивная хроматография предназначена для обнаружения и идентификации остатков горючих жидкостей, представляющих собой сложные многокомпонентные смеси, при пожарно-технических исследованиях. К таким жидкостям относятся бензин, на долю которого приходится более 70 % всех случаев поджогов [1], и керосин – сложные смеси, состоящие из алифатических и ароматических углеводородов в разных концентрациях. Исходя из особенностей индивидуального и группового углеводородного состава бензина и керосина, формирование группового пика для этих веществ можно получить за счёт избирательного концентрирования сорбентом алифатических углеводородов – основных компонентов, содержащихся в них в преобладающих количествах, и тем самым, повысить чувствительность метода.

Помимо обнаружения следовых количеств бензина и керосина, важным этапом разработки метода являлось установление главных критериев достоверной идентификации этих инициаторов горения. В данной работе главными критериями идентификации принято время удерживания группового пика и отпечаток групповой хроматограммы, подобно «отпечатку пальцев». Для получения отпечатка групповой хроматограммы, исходя из углеводородного состава бензина и керосина, необходимо было применить такой сорбент, который избирательно будет концентрировать алифатические углеводороды, составляющие основу компонентного состава бензина и керосина и отделять их от ароматических углеводородов для получения хроматографических «отпечатков пальцев».

В хроматографической системе обеспечить избирательное концентрирование алифатических углеводородов и отделение их от ароматических углеводородов, можно путём применения сорбента, на котором межфазный массообмен является, примерно, равным как для группы алифатических, так и, отдельно – для группы ароматических углеводородов.

Для решения поставленных задач проведена серия экспериментальных исследований с адсорбентами различной пористости и удельной поверхности: крупнопористое стекло, кварцевое стекло и стеклянный бисер, а также инертными твёрдыми носителями с жидкими фазами, отличающимися полярностью и селективностью. Всем поставленным задачам удовлетворяет неполярная жидкая фаза на инертном. Так, основным критерий идентификации – время удерживания групповых пиков бензина и керосина, полученных на одной хроматографической колонке, отличается на 12 с, также получены отпечатки групповых хроматограмм бензина (рис. 1) и керосина (рис. 2).



Рис. 1. Отпечаток групповой хроматограммы бензина



Рис. 2. Отпечаток групповой хроматограммы керосина

Выводы

Разработан доступный, экспрессный и высокочувствительный метод аккумулятивной газовой хроматографии обнаружения и идентификации остатков бензина и керосина в пробах, отобранных с места пожара, отличающийся достаточно низким порогом обнаружения – на уровне нано-концентраций 10^{-9} – 10^{-11} г/см³, без предварительной экстракции и концентрирования проб.

Разработанный метод позволяет исключить применение недостаточно селективных, сложных, затратных и продолжительных во времени спектрометрических и традиционных хроматографических методов при исследовании причин возникновения пожаров, связанных с поджогами.

Установлены критерии идентификации бензина и керосина: время удерживания группового пика и отпечаток групповой хроматограммы (аналогично «отпечатку пальцев»).

Разработанный метод аккумулятивной газовой хроматографии успешно апробирован на реальных образцах, отобранных с места пожаров, произошедших на территории Донецкой области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зернов С. И.* Обнаружение и идентификация инициаторов горения различной природы при отработке версий о поджоге. Методические рекомендации / С.И. Зернов, М.А. Галишев, И.Д. Чешко. – М.: ЭКЦ МВД России. – 1998. – 48 с.
2. *Егориков П. Н.* Сравнительный анализ методов исследования следов нефтепродуктов при проведении пожарно-технических экспертиз и мониторинге чрезвычайных ситуаций / П.Н. Егориков, С.Н. Рубилов, Э.А. Ожегов, С.В. Шарапов // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. – 2013. – т. 3. – № 2. – С. 25-32.
3. *Шарапов С. В.* Экспертная диагностика остатков легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, изымаемых с места пожара, и критерии их классификации : дис. канд. техн. наук : 05.26.03 : защищена : 19.06.2000 : утв. : 26.07.2000 / Шарапов Сергей Владимирович. – СПб., 2000. – 149 с.

УДК 614.8

К. А. Кокина, С. И. Лахов

ЧПОУ Ивановский юридический колледж

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ШВЕЙНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Ежегодно происходит 139,8 тысяч пожаров по всей России, немалую часть из них составляют пожары на швейных предприятиях. Они занимают одно из главных мест в текстильной промышленности, которые более других присущи возникновение пожаров. Характерными особенностями обстановки пожаров на швейных предприятиях является высокая степень задымленности, быстрое распространение огня и быстрое его распространение по площади.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожар, исследование, швейное предприятие.

К. А. Kokina, S. I. Lahov

THE STUDY OF PECULIARITY OF PROVISION FIRE SAFETY ON SEWING ENTERPRISES

Annually there are 139,8 thousand fires across all Russia, considerable part of them is made by the fires at the sewing enterprises. They occupy one of the main places in the textile industry, which more others emergence of the fires is inherent. Characteristics of a situation of the fires at the sewing enterprises is high degree of smoke, fast spread of fire and its fast distribution on the area.

Keywords: fire safety, fire, the study, the sewing enterprises.

Риск возникновения пожаров на предприятиях велик. В связи с тем, что на предприятиях хранятся, перерабатываются материалы, склонные горению при наличии источника зажигания, происходит значительное число пожаров. Следствием этого процесса являются большие материальные потери, гибель людей. Поэтому каждое швейное предприятие должно строго соблюдать требования установленные законом в сфере пожарной безопасности. К ним относятся такие документы как:

- Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности»;

- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 «О противопожарном режиме».

В этих документах четко прописаны все обще правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, а в частности прав и обязанностей организаций в области пожарной безопасности.

Надзором за исполнением требований пожарной безопасности занимаются сотрудники Государственного пожарного надзора. На швейных предприятиях инспектор ГПН проверяет:

1. Выполняются ли требования технического регламента и правил противопожарного режима;
2. Выполнение организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;
3. Состояние эвакуационных путей и выходов;
4. Готовность персонала предприятия к действиям в случае возникновения пожара;
5. Наличие, правильность монтажа и работоспособность систем противопожарной защиты;
6. Содержание территорий, зданий, сооружений, помещений, технических установок и инженерных сетей.

Изготовление и ремонт швейных изделий сопровождается волокнистой горючей пылью, поэтому эти помещения характеризуются как пожарные и относятся к категории В.

В швейном производстве наиболее пожароопасными являются термическое, подготовительное, раскройное и оверлочное оборудование, а также складские помещения тканей и готовой продукции. Существует множество проблем, которые связаны с обеспечением безопасности на швейных предприятиях. В основном они связаны с человеческой халатностью и неисправностью электрооборудования. Наиболее характерными причинами пожаров и возгораний являются:

1. Нарушение правил внутреннего распорядка предприятия и противопожарных инструкций (курение в неположенных местах и выбрасывание горящих окурков слабый контроль чистоты в труднодоступных местах и на нагревательных приборах);

2. Нарушение правил эксплуатации и неисправность электрооборудования и сетей (неправильный расчет и выбор электрооборудования, перегрузка электродвигателей и сетей, неисправность электропроводки, короткие замыкания электродвигателях, искрение в электроаппаратуре);

3. Нарушение правил эксплуатации вентиляционного и пневматического оборудования, нарушение графика ремонта вентиляционных установок и чистки воздуховодов, образование взрывоопасной концентрации в воздуховодах);

4. Нарушение технологических режимов работы оборудования (некачественная смазка узлов машины, отказ в работе контрольно-измерительной и предохранительной аппаратуры);

5. Применение режимов тепловой обработки материалов и изделий без учета их пожароопасных свойств.

Все эти проблемы можно решить следующим образом:

Во первых, проведением организационных мероприятий. Они включают в себя:

- проведение инструктажей по пожарной безопасности и на каждом рабочем месте;
- обучение работников пользованием первичными средствами тушения пожаров;
- выполнение трафика планово - предупредительного ремонта оборудования;
- проведение регулярного контроля и проверок по исправности электрооборудования предохранительной и контрольно - измерительной аппаратуры;
- выяснение и изучение основных причин возгораний при данной операции;
- установление путей эвакуации людей, оборудования, материалов и изделий;
- устройство автоматических средств извещения и тушения возгораний и пожаров;
- устройство для подавления взрыва на наиболее опасных технологических операциях.

Во вторых, проведением технологических мероприятий, которые предусматривают:

- знание физико-химических свойств, пожароопасных параметров материалов и веществ, участвующих в технологическом процессе;

- знание количества пожароопасных, взрывоопасных, огнеопасных веществ и материалов, образующихся в производстве, процессе и технологической операции;

- установление возможных путей распространения пожара или взрыва;

- замену пожаро- и взрывоопасных веществ менее опасными;

- проведение технологических процессов при параметрах, исключающих достижения области воспламенения продуктов.

В третьих, проведением технических мероприятий, предусматривающих:

- выяснение и устранение возможных конструктивных, монтажных и эксплуатационных недостатков в оборудовании, способных образовывать источники воспламенения в процессе производства;

- разработку и установление на технологическом оборудовании контрольно-измерительной и регулировочной аппаратуры, обеспечивающей строгий контроль и поддержание требуемых режимов обработки материалов и изделий;

- обеспечение контроля за наличием возможных отложений твердых продуктов на внутренних поверхностях оборудования и трубопроводов;
- обеспечение оборудования и коммуникации специальными огнезадерживающими заслонками, огнепреградителями;
- оборудование агрегатов и машин эффективными и быстро срабатывающими автоматическими остановами, предотвращающими перегрузку оборудования;
- применение электрооборудования, исключающего возникновение искр при замыкании и размыкании электрической цепи, а также установление автоматического контроля за нагреванием подшипников, корпусов электрооборудования и других мест оборудования, где возможно нагревание деталей;
- систематическое проведение качественной смазки подшипников и других трущихся деталей и проверка срока их эксплуатации;
- строгое соблюдение графика проведения ремонта, чистки оборудования, своевременная замена изношенных деталей;
- регулярный контроль за исправностью заземления оборудования.

Также на предприятии должны быть первичные средства пожаротушения. Производственные сооружения и помещения, а также открытые производственные площадки или участки должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с действующими нормами, устанавливаемыми отраслевыми правилами пожарной безопасности.

Первичные средства пожаротушения должны размещаться в легкодоступных местах и не должны быть помехой и препятствием при эвакуации персонала из помещений. Допускается установка огнетушителей в тумбах или шкафах, конструкция, которых должна позволять визуально определить тип огнетушителя и осуществить быстрый доступ к нему для использования при пожаре. Плакаты по пожарной безопасности должны быть развешаны в видных людных местах. К ним относятся вода, песок и земля, пожарный щит, кошма, внутренний пожарный кран, огнетушитель (порошковый, углекислотный, пенный).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О пожарной безопасности» Первоначальный текст документа опубликован в изданиях «Собрание законодательства РФ», 26.12.1994, N 35, ст. 3649, «Российская газета», N 3, 05.01.1995.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» Первоначальный текст документа опубликован в изданиях «Собрание законодательства РФ», 28.07.2008, N 30 (ч. 1), ст. 3579, «Парламентская газета», N 47-49, 31.07.2008, «Российская газета», N 163, 01.08.2008.
3. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 28.09.2017) «О противопожарном режиме» (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации») Первоначальный текст документа опубликован в издании «Собрание законодательства РФ», 07.05.2012, N 19, ст. 2415.
4. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 N 290 (ред. от 29.06.2017) «О федеральном государственном пожарном надзоре» (вместе с «Положением о федеральном государственном пожарном надзоре») Первоначальный текст документа опубликован в изданиях «Собрание законодательства РФ», 23.04.2012, N 17, ст. 1964, «Российская Бизнес-газета», N 16, 24.04.2012.
5. Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 N 645 (ред. от 22.06.2010) «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.01.2008 Первоначальный текст документа опубликован в издании «Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти», N 13, 31.03.2008.
6. «СП 3.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 N 173) М., ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009, «Пожарная безопасность», N 1, 2010

УДК 614.844.1

М. А. Колбашов, А. П. Сизов, А. Н. Бочкарев, В. С. Еловский, Е. А. Ульянова
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО МОДУЛЬНОГО ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

В данной статье рассматриваются автоматические установки пожаротушения, в частности модули порошкового пожаротушения. Проведен анализ устройства, порядок применения на различных объектах и сделаны выводы по преимуществам и недостаткам автоматического модульного порошкового пожаротушения.

Ключевые слова: модульные установки, порошковое пожаротушение, противопожарная защита.

M. A. Kolbashov, A. P. Sizov, A. N. Bochkarev, V. S. Elovskiy, E. A. Ulyanova

THE PROBLEM OF AUTOMATIC MODULAR FIRE EXTINGUISHING

This article discusses the automatic fire-extinguishing installations, in particular fire extinguishing modules. The analysis of the device, the application procedure for various objects and conclusions on the advantages and disadvantages of automatic modular fire extinguishing.

Keywords: modular installation, powder fire-fighting, fire protection.

Установки порошкового пожаротушения могут применяться для локализации и ликвидации пожаров классов А, В, С и электрооборудования (электроустановок под напряжением) в соответствии с данными на огнетушащий порошковый состав, которым они заряжены. Класс пожара Е – объект тушения может находиться под напряжением электрического тока. При оснащении установок специальными порошками, предназначенными для тушения пожаров классов Д, установки могут применяться для тушения данного класса пожаров.

Существует два механизма горения (по химической природе) и, соответственно, два вида огнетушащих порошков: общего назначения и специальные. В первом случае процесс тушения заключается в создании в объеме пламени углерод-, водородсодержащих веществ огнетушащей концентрации порошка, что приводит к подавлению радикально-цепного механизма горения. Во втором – для подавления горения горящий металл засыпается толстым слоем специального огнетушащего порошка, что приводит к изоляции металла от газообразного окислителя (воздуха) и прекращению процесса горения. Для такого способа пожаротушения отсутствует вмешательство в химический процесс взаимодействия молекул горючего и окислителя и все определяется диффузионными процессами. Из вышесказанного следует, что ликвидация горения огнетушащими порошками общего и специального назначения существенно различаются. При пожаротушении твердых углерод-, водородсодержащих веществ, способных к тлению, мало подавить процесс пламенного горения над поверхностью твердого вещества, необходимо предотвратить повторное воспламенение. Для этого используют порошки, способные плавиться на горячей поверхности, подавляя процесс тления. При тушении пожаров порошками общего назначения необходимо распределить порошок по всему объему пламени, т.е. требуется интенсивное распыление порошка над горящим материалом.

Процесс тушения пожаров металлов и металлосодержащих веществ заключается в засыпании поверхности горящего материала толстым слоем огнетушащего порошка. Очевидно, что распыление в этом случае неприемлемо, т. к. такой способ приводит к существенным потерям порошка.

Системы противопожарной защиты зданий и сооружений должны обеспечивать возможность эвакуации людей в безопасную зону до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара. [7]

Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны монтироваться в зданиях и сооружениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке. Автоматические установки пожаротушения должны быть обеспечены:

- 1) расчетным количеством огнетушащего вещества, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении, здании или сооружении;
- 2) устройством для контроля работоспособности установки;
- 3) устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;
- 4) устройством для задержки подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара;
- 5) устройством для ручного пуска установки пожаротушения, за исключением установок пожаротушения, оборудованных оросителями (распылителями), оснащенными замками, срабатывающими от воздействия опасных факторов пожара.

Способ подачи огнетушащего вещества в очаг пожара не должен приводить к увеличению площади пожара вследствие разлива, разбрызгивания или распыления горючих материалов и к выделению горючих и токсичных газов. В проектной документации на монтаж автоматических установок пожаротушения должны быть предусмотрены меры по удалению огнетушащего вещества из помещения, здания и сооружения после его подачи.

Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации в зависимости от разработанного при их проектировании алгоритма должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием. А так же обеспечивать автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок. Пожарные извещатели и иные средства обнаружения пожара должны располагаться в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения.

Системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения, а в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2 - с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.

Ручные пожарные извещатели должны устанавливаться на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.

В проектной документации на установку должны быть указаны параметры установки в соответствии с ГОСТ Р 51091 и правила ее эксплуатации. [6] В зависимости от конструкции модуля порошкового пожаротушения (далее – модули) установки могут быть с распределительным трубопроводом или без него. По способу хранения вытесняющего газа в модуле (емкости) установки подразделяются на закачные, с газогенерирующим элементом, с баллоном сжатого или сжиженного газа. При размещении модулей в защищаемом помещении допускается отсутствие местного ручного пуска. При расчете объема защищаемого помещения, в случае, когда оборудование и строительные конструкции выполнены из негорючих материалов, допускается вычитать их объем из расчетного объема помещения.

В середине 60-х годов прошлого столетия в нашей стране быстро развиваются химическая, нефтехимическая, нефтегазовая промышленность и другие энергоемкие отрасли народного хозяйства. Рост промышленного производства, объективно обусловленный интенсификацией технологических процессов наиболее пожаровзрывоопасных и энергоемких производств, вызвал значительное увеличение числа аварий, сопровождаемых пожарами и взрывами. С учетом этого во ВНИИПО возросло число поисковых работ, касающихся новых эффективных способов пожаротушения и, в частности, порошкового. В последние годы значительное внимание в институте уделялось разработке автоматических модульных систем порошкового пожаротушения.

Например, в работе [1] А.В. Казаков определяет одним из способов защиты складов с высотой хранения более 5,5 м применение автоматических установок порошкового пожаротушения, в основе которых лежат модули порошкового пожаротушения (МПП). Механизм тушения огнетушащим порошком заключается в ингибировании активных центров очага горения, его изоляции от кислорода, создании условий огнепреграждения и частичном охлаждении зоны горения за счет отбора тепла при термическом разложении частиц порошка.

Статья [2] посвящена анализу современных зарубежных стандартов, регламентирующих вопросы применения систем пожаротушения для объектов с горючими газами, а также требований к системам порошкового пожаротушения. Контекст повествует о том, что применение систем порошкового пожаротушения для горючих газов допускается лишь для определенных участков, на которых тушение пожара является стратегически важным и не может быть осуществимо иными способами. Также лучший эффект будет давать сочетающее применение порошка и пены в установках.

Автор работы [3] раскрывает принцип действия МПП, говоря о том, что высокая скорость порошковой струи при срабатывании модуля создается высоким рабочим давлением в корпусе в момент выброса порошка, а эффективность и огнетушащая способность МПП определяются как скоростью движения порошковой струи, так и способом ее формирования.

А.Н. Баратов в статье [4] говорит о ряде таких преимуществ огнетушащего порошка, как

- высокая огнетушащая способность, превышающая способность таких сильных ингибиторов горения, как галоидоуглеводороды;
- универсальность применения, так как порошки подавляют горение материалов, которые невозможно тушить водой и другими веществами (металлы и некоторым металлосодержащие соединения);
- возможность применения разных способов пожаротушения, предупреждения и подавления взрыва.

Но ни один из авторов не упоминает в своих работах о недостатках модульных установок пожаротушения.

Таким образом автоматические установки порошкового пожаротушения должны обеспечивать:

- своевременное обнаружение пожара автоматической установкой пожарной сигнализации, входящей в состав автоматической установки порошкового пожаротушения;
 - подачу порошка из распылителей автоматических установок порошкового пожаротушения с требуемой интенсивностью подачи порошка.

При возможном неконтролируемом нахождении людей в защищаемой зоне должно осуществляться автоматическое отключение дистанционного пуска установки пожаротушения.

Таким образом МПП — устройство, в корпусе которого совмещены функции хранения и подачи огнетушащего порошка при воздействии исполнительного импульса на пусковой элемент.

МПП следует размещать с учетом диапазона температур эксплуатации. Модули с распределительным трубопроводом допускается располагать, как в самом защищаемом помещении (в удалении от предполагаемой зоны горения), так и за его пределами в непосредственной близости от него, в специальной выгородке, боксе.

Огнетушащие порошки должны иметь сертификаты соответствия, пожарной безопасности и санитарно-гигиенический. [5]

Качество покупных изделий – источников вытесняющего газа, газогенерирующих и пиротехнических элементов, используемых в МПП, должно подтверждаться сертификатом соответствия или протоколом применимости.

Детали из полимерных материалов, находящиеся в постоянном контакте с огнетушащим порошком, должны быть стойкими к воздействию порошка.

В паспорте МПП должны быть представлены заявленные изготовителем конфигурации распыла (масштабное изображение области, в которой достигаются условия тушения) огнетушащего порошка; защищаемая площадь и объем при тушении очагов класса А и В, максимальный ранг очага класса В, а также частота проверки качества огнетушащего порошка. Запуск модуля в работу в режиме самосрабатывания (термохимического пуска) осуществляется следующим образом. При достижении на корпусе огнетушителя определённого уровня температуры (например, 85—90 °С), за счёт теплопередачи температура передается в иницирующий порошок и с порошком происходит химическая реакция с повышением температуры в массе иницирующего порошка до 300—400 °С. Под действием температуры иницирующего порошка происходит воспламенение огнестойкого шнура, который передает тепловой импульс на запуск в работу газогенерирующего заряда, размещенного в камере. В дальнейшем работа огнетушителя происходит также как и в электрическом пуске.

Недостатками МПП являются то, что он обеспечивает только локальное, строго направленное тушение, сопровождающееся пониженной скоростью доставки огнетушащего состава и низкими расходами за счёт узкого горла для выхода порошка, ограниченность применения в централизованных системах пожаротушения и отсутствие запаса порошка для поддержания уровня безопасности от повторного воспламенения. Немаловажно и негативное воздействие на человеческий организм. Поэтому эвакуация людей проводится до начала работы таких пожаротушащих систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бородин Н.В., Брешина В.Н., Архипова Е.Е.* // Научно-технический журнал «Пожарная безопасность» 2016. №3. С. 112-120;
2. *Бородин Н.В., Брешина В.Н., Архипова Е.Е.* // Научно-технический журнал «Пожарная безопасность» 2015. №4. С. 130-140;
3. *Бородин Н.В.*, // Научно-технический журнал «Пожарная безопасность» 2012. №2. С. 120-1122;
4. *Бородин Н.В.*, // Научно-технический журнал «Пожарная безопасность» 2012. №1. С. 109-114;
5. Нормы пожарной безопасности установки порошкового пожаротушения автоматические. Модули. Общие технические требования. Методы испытаний
6. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические нормы и правила проектирования
7. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

УДК 614.841

*И. В. Костерин**, *В. И. Присадков***, *О. И. Цеценевская**, *А. Р. Барсегян**

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБУ ВНИИПО МЧС России

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ «АНСАМБЛЬ ИВАНОВСКОГО МОНАСТЫРЯ XVII–XIX ВВ.»**

В статье приведен обзор объемно-планировочных решений, а также приведены результаты разработки дополнительных (компенсирующих) мероприятий с целью приведения к нормативному значению величины индивидуального пожарного риска объекта культурного наследия федерального значения «Ансамбль Ивановского монастыря XVII–XIX вв.», расположенного по адресу: г. Москва, Малый Ивановский переулок, д. 2, стр. 33. Отмечено, что в дальнейших исследованиях планируется изучение процессов эвакуации при пожаре и распространения пожара и продуктов горения в культовых сооружениях, разработка механизма стохастической оценки времени эвакуации, времени развития пожара в культовых сооружениях, а также создание научных основ объектно-ориентированного подхода к противопожарному нормированию культовых сооружений.

Ключевые слова: противопожарная защита, культовые сооружения, специальные технические условия, расчет пожарного риска, компенсирующие мероприятия.

*I. V. Kosterin, V. I. Prisdakov, O. I. Tsetsenevskaya, A. R. Barsegyan***ENGINEERING AND TECHNICAL SOLUTIONS FOR INCREASING THE FIRE SAFETY LEVEL
OF THE OBJECT OF THE CULTURAL HERITAGE OF THE FEDERAL VALUE «THE ENSEMBLE
OF THE IVANOVSKY MONASTERY XVII–XIX CENTURIES»**

The article gives an overview of the volume planning decisions, as well as the results of the development of additional (compensating) measures with the aim of bringing to the normative value the magnitude of the individual fire risk of the cultural heritage object of federal significance «Ensemble of the Ivanovo Monastery of the XVII–XIX centuries», located at: Moscow, Malyi Ivanovsky Pereulok., D. 2, p. 33. It is noted that in future studies it is planned to study the evacuation processes in case of fire and the spread of fire and combustion products, develop a mechanism for stochastic estimation evacuation time, the time of the fire in the houses of worship, and the creation of scientific fundamentals of object-oriented approach to fire fighting rationing of places of worship.

Keywords: fire protection, religious buildings, special technical conditions, calculation of fire risk, compensatory measures.

Значительная часть строящихся храмов в России является многофункциональными зданиями, общественными центрами, в составе которых находятся помещения, относящиеся к различным классам функциональной пожарной опасности, в частности, молельный зал с алтарем, трапезная, актовъ зал, помещения для кружковой работы, помещения с ночным пребыванием людей. При проектировании системы противопожарной защиты (СПЗ) таких зданий необходимо учитывать специфику помещений, наличие общих путей эвакуации, а также выбирать рациональные варианты их противопожарной защиты.

В Федеральном законе [1] установлены требования по необходимому уровню пожарной безопасности людей при пожарах. В связи с чем был разработан ряд сводов правил, позволяющих варьировать противопожарные мероприятия с целью обеспечения заданного уровня пожарного риска для людей в зданиях. При этом, эти нормы не определяют методику, алгоритм, позволяющие найти вариант, лучший в том или ином смысле относительно других вариантов защиты.

При решении конкретных задач обеспечения пожарной безопасности требуется учитывать и другие виды пожарных рисков. Можно сказать, что количество пожарных рисков является счетным множеством.

Для решения практических задач необходимо идентифицировать основные пожарные риски и установить их предельные значения.

Нормы позволяют возложить на собственников ряда объектов ответственность за пожарную безопасность объекта. В этой связи собственник должен знать величину риска, уровень защищенности своего объекта, что необходимо также и при разработке деклараций пожарной безопасности.

Для этого необходимо разработать систему критериев пожарной безопасности многофункциональных зданий, используемых для многофакторной оценки пожарной безопасности объектов.

Для введения в эксплуатацию на каждое культовое сооружение (в силу отсутствия требований нормативных документов) разрабатываются специальные технические условия, одним из разделов которых является разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Вместе с тем, учитывая, что культовые сооружения относятся к объектам с массовым пребыванием людей, строятся (особенно в сельской местности) преимущественно из легковоспламеняющихся материалов с повышенной пожарной опасностью, а также тем обстоятельством, что процессы развития пожара на объектах данного типа являются сложными, нестационарными и до настоящего времени не исследовались, задача выработки механизма вероятностной (стохастической) оценки параметров эвакуации и развития пожара представляется крайне актуальной.

В статье приведен обзор объемно-планировочных решений, а также приведены результаты разработки дополнительных (компенсирующих) мероприятий с целью приведения к нормативному значению величины индивидуального пожарного риска объекта культурного наследия федерального значения «Ансамбль Ивановского монастыря XVII-XIX вв.», расположенного по адресу: г. Москва, Малый Ивановский переулок, д. 2, стр. 33. Здание собора Ансамбля Ивановского монастыря XVII-XIX вв. (с северными и западными галереями и переходами) – двухэтажное здание с подвальным этажом с максимальными размерами в плане 86x52 м. Строительный объем собора с галереями, порталами – 28,8 тыс. м³.

К зданию пристроены северные и западные галереи (по две галереи). Западные галереи – двухуровневые. Северные галереи примыкают к башням колоколен со стороны Малого Ивановского переулка. К северо-западной галереи примыкает здание учебного учреждения II степени огнестойкости, а к северо-восточной галереи – здание столярного цеха. С другой стороны, на расстоянии 3 м от цеха, расположена часовня Иоанна Предтечи, выполненная из кирпича. К северо-западной галереи с запада пристроена одноэтажная хозяйственная постройка с подвалом II-ой степени огнестойкости. Здание собора расположено на склоне, опускающемся с востока на запад и с севера на юг. В результате подвальные помещения собора (-1 уровень) по западному фасаду выходят по уровню пола на текущую отметку земли. Под западными галереями предусмотрены проезды шириной в чистоте около 2,6 м и высотой до 2,5 м. Между западными галереями предусмотрен западный двор, имеющий выходы под галереями на юг и на север во дворы монастыря. Между северными галереями расположен северный двор, из которого предусмотрен выход через Святые ворота в Малый Ивановский переулок. Предусмотрена возможность кругового прохода вокруг монастыря через галереи, переходы, дворы и сад монастыря по территории монастыря.

На -1 уровне собора расположены резервные помещения (под молельным залом), холл, ризничная, а также помещения выше уровня земли: кабинеты, гостиничные номера (кельи), гончарная мастерская, просфорня, гардероб, помещения для холодильников, кладовые, венткамера и бытовые помещения, кухня и вспомогательные помещения.

На 1 этаже расположены: молельный зал площадью около 400 м² и алтарная часть собора, классы воскресной школы на 30 и 15 человек, западный и северный порталы, ризничная, кухня с горячим и овощным цехами, со вспомогательными помещениями, трапезная и буфет в северо-западной галереи, выставочные павильоны в северо-восточной галереи, а также ряд вспомогательных помещений.

На втором этаже расположены хоры площадью около 100 м².

В помещении в юго-западном углу здания расположена лестничная клетка, ведущая на хоры и в чердачное помещение собора. Лестница выполнена из древесины. Перекрытие над лестничной клеткой, отделяющее клетку от чердака, выполнено также из древесины.

Маломобильные группы населения (далее – МГН) на колясках могут находиться только на 1-м этаже здания в молельном зале.

Расчетное количество людей на этажах (уровнях) здания составляет: подвальный этаж – до 15 чел., 1-й этаж – 800 чел. (в соборе), 2-ой этаж – 15 чел. (на хорах). Расчетное количество посетителей – маломобильных групп населения на колясках принято 5 человек в здании.

Здание является памятником истории и культуры федерального значения и внесено в Единый Государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, что накладывает ограничения на возможности доработки объемно-планировочных решений.

В здании находятся помещения следующих классов функциональной пожарной опасности:

Ф2.2 – молельный зал, алтарная часть, выставочные залы и музей;

Ф3.2 – помещения организаций общественного питания;

Ф4.1 – воскресная школа;

Ф5.1 – гончарная мастерская, просфорная, кухня со вспомогательными помещениями;

Ф2.1- библиотека.

Необходимость разработки перечня дополнительных (компенсирующих) мероприятий обусловлена отсутствием нормативных требований пожарной безопасности к культовому зданию, являющемуся объектом культурного наследия федерального значения, а также невозможностью приведения к современным требованиям пожарной безопасности существующего здания, с наличием:

- несущих конструкций, маршей и ступеней лестницы с 1-го этажа на хоры и чердак, выполненных из древесины;
- окон с размерами в прямках подвального этажа 0,75x0,9 м и до 0,4x0,5 м;

- окон, расположенных в местах примыкания галерей собора к смежному учебному зданию под углом, на расстоянии около 3 м между данными окнами;
- открывания ряда исторических дверей собора, против направления эвакуации;
- наличие забежных ступеней и сужения лестничных маршей до 0,8 м в лестнице, ведущей из подвала наружу по южному фасаду.

Таблица. Перечень дополнительных (компенсирующих) мероприятий

| № п/п | Перечень отсутствия нормативных требований или отступлений от требований норм | Дополнительные (компенсирующие) мероприятия | Обоснование |
|-------|---|--|--|
| 1 | Отсутствие нормативных требований пожарной безопасности к культовым зданиям, являющимся объектом культурного наследия федерального значения | В здании предусмотрен внутренний противопожарный водопровод, автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения о пожаре и управления эвакуацией, противодымная вентиляция с естественным побуждением | 1. Здание – объект культурного наследия федерального значения. 2. Обоснованность противопожарных мероприятий подтверждена расчетами индивидуального пожарного риска |
| 2 | Наличие в здании лестницы из древесины, ведущей с 1-го этажа на хоры | 1. Провести огнезащитную обработку составом по 1-ой группе огнезащитной эффективности деревянных конструкций лестницы, чердака над лестничной клеткой. 2. На 1-м этаже в перегородке, отделяющей лестничную клетку от вспомогательного помещения, установить противопожарную дверь 2-го типа. 3. На выходе из лестничной клетки в чердак над храмом установить противопожарную дверь 2-го типа. 4. Повысить пределы огнестойкости ограждений лестничной клетки в верхней части (выше кирпичных стен) конструкциями из ГВЛ с негорючей минеральной ватой до не менее EI 90 | Лестничные клетки относятся к неизменяемой части объекта культурного наследия |
| 3 | Уменьшение размеров окон с размерами в прямых в подвальном этаже до 0,75×0,9 м и до 0,4×0,5 м | Во всех окнах подвального этажа установить приводы для автоматического открытия при пожаре окон (фрамуг окон) | Окна относятся к охраняемой части фасадов |
| 4 | Наличие окон в местах примыкания галерей собора к смежному учебному зданию, расстояние между которыми составляет около 3 м | Установить в галереи окна с закаленным стеклом толщиной не менее 6 мм на расстоянии не менее 4 м от окон смежного здания | |
| 5 | Открытие ряда исторических дверей собора против направления эвакуации | Установить фиксаторы открытия дверей в открытом состоянии при эвакуации | |
| 6 | Наличие забежных ступеней и сужения лестничных маршей до 0,8 м в лестнице, ведущей из подвала наружу по южному фасаду | Разместить световые указатели, предупреждающие о наличии забежных ступеней в лестнице по южному фасаду, ведущей из подвала наружу | Расчетом пожарного риска по методике Приложения к приказу № 382 МЧС России подтверждены параметры лестницы, ведущей из подвала наружу по южному фасаду |

На рисунке показана реализация мероприятия №3 (установка приводов для автоматического открытия при пожаре окон (фрамуг окон)).

В дальнейших исследованиях планируется изучение процессов эвакуации при пожаре и распространения пожара и продуктов горения в культовых сооружениях, разработка механизма стохастической оценки времени эвакуации, времени развития пожара в культовых сооружениях, а также создание научных основ объектно-ориентированного подхода к противопожарному нормированию культовых сооружений.



Рисунок. Применение автоматического открывания оконных фрамуг при пожаре для здания собора

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
3. СП 2.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
4. СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
5. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
6. СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
7. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности.

Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, строениях и сооружениях различных классов функциональной опасности (утверждена приказом МЧС России №382 от 30.06.2009 с изм.).

УДК 614.838.5

А. В. Краснов, А. И. Шакирова, Р. М. Халитова

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНОЙ ОГНЕЗАЩИТЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРОВ ХРАНЕНИЯ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

В соответствии с действующими нормами для защиты резервуаров со сжиженными углеводородными газами от теплового воздействия необходимо использовать водяные завесы. Однако эффективное применение данного вида противопожарной защиты в условиях среднегодовых отрицательных температур представляется дорогостоящим. Решением данной проблемы может стать применение конструктивной огнезащиты, исследование которой приведены в данной работе.

Ключевые слова: сжиженные углеводородные газы, резервуар, конструктивная огнезащита, противопожарная защита, теплоизолирующие маты, огнестойкость, тепловой поток.

V. A. Krasnov, A. I. Shakirova, R. M. Khalitova

THE USE OF STRUCTURAL FIRE PROTECTION TO ENSURE FIRE PROTECTION OF STORAGE TANKS OF LIQUEFIED HYDROCARBON GASES

In accordance with applicable regulations to protect the tanks with liquefied hydrocarbon gases from thermal effects it is necessary to use water veil. However, the effective use of this type of fire protection in terms of average annual temperatures is expensive. A solution to this problem is to apply structural fire protection, the study of which is given in this work.

Keywords: liquefied petroleum gases, vessel, structural fire protection, fire protection, insulating mats, fire resistance, heat flow.

В настоящее время Север и Арктика — один из важнейших стратегических регионов не только непосредственно для северных стран, но и в мировом контексте в целом. В арктических недрах хранятся углеводороды, залежи золота, серебра, алмазов, платины, черные и цветные металлы, редкоземельное сырье и ряд других полезных ископаемых. В связи с этим Север и Арктика рассматриваются, прежде всего, как высокоперспективный регион с точки зрения освоения природных ресурсов.

При освоении месторождений в северных широтах, проектировании и строительстве зданий и сооружений, основным принципом является компактность. В связи с этим хранение углеводородных газов производится преимущественно в сжиженном состоянии в горизонтальных резервуарах [5].

При хранении сжиженных углеводородных газов (далее СУГ) в изотермических наземных резервуарах большую опасность представляет их возможное разрушение. Образующаяся в этом случае гидродинамическая волна может разрушить обвалование или переклестнуть через него с образованием проливов больших площадей. При испарении сжиженного газа из такого пролива образуются паровоздушные облака больших размеров. Горение таких проливов может приводить к возникновению пожаров на близлежащих объектах.

Резервуары со сжиженными углеводородными газами представляют наибольшую опасность, так как при их разрушении возможно развитие наибольшего количества взрывопожароопасных сценариев (пожар пролива, «пожар-вспышка», факельное горение, взрыв топливовоздушной смеси, «огненный шар»), а так же их сочетание.

При разгерметизации оборудования и выходе СУГ в атмосферу вследствие высокой скорости испарения могут образовываться паровоздушные облака больших размеров, зависящих от количества мгновенно вышедшего газа или скорости истечения, а также климатических условий (скорости ветра, температуры воздуха). На северных месторождениях, вследствие высокой плотности застройки, велика вероятность образования волны сжатия в результате взрыва топливовоздушной смеси.

При разгерметизации оборудования, в котором сжиженный газ находится под давлением, образуются паровоздушные струи, загорание которых приводит к образованию веерных струйных факелов, а также струйных факелов, близких к осесимметричным [4]. Воздействие таких факелов, имеющих зачастую большую длину, на оборудование приводит к его повреждению и вовлечению в горение все большего и большего количества газа. Так же одной из особенностей пожаров на объектах хранения и переработки сжиженных углеводородных газов является возможное цепное развитие пожара по принципу «домино».

Тушение пожаров СУГ так же несет в себе огромную опасность, так как для данных пожаров тяжело произвести прогноз их развития, а используемые на вооружении огнетушащие вещества не способны полностью ликвидировать возгорания. Например, при тушении пожаров СУГ воздушно-механической пеной, имеются следующие проблемы: создается газонаполненная пена, легко разрушаемая, а так же способная возгораться при контакте с источником зажигания; создается угроза взрыва, так как под слоем пены образуется значительное количество взрывоопасных газов способных к дефлаграционному горению [3].

Дополнительным иницирующим фактором развития критических давлений для резервуаров хранения СУГ служит тепловой нагрев, способный привести к ускоренному расширению сжиженных газов и дальнейшему взрывному превращению [7]. При тепловом воздействии струйного факела или горящего пролива на резервуары со сжиженным газом возможно их разрушение с образованием огневых шаров с большими радиусами смертельного поражения.

В соответствии с ВУПП-88 [1] резервуары с СУГ надлежит оборудовать системами водяного орошения, чтобы способствовать охлаждению резервуара на момент воздействия на него теплого потока. Однако применимость данной системы противопожарной защиты для резервуаров, располагающихся в северных районах, осложняется тем, что для поддержания работоспособности системы подачи воды ее необходимо подогреть [3]. Для решения данной проблемы, а так же с целью повышения пожарной безопасности резервуаров хранения сжиженных углеводородных газов, предлагается вместо систем орошения использовать конструктивную огнезащиту, основанную на комплексном применении теплоизоляционного материала и огнезащитного вспучивающегося покрытия [6, 9]. Однако применимость данного метода научно не изучена, и не подтверждена

нормативно. В связи с этим целью работы было исследование поведения конструктивной огнезащиты, состоящей из теплоизоляции и вспучивающегося покрытия, в условиях теплового воздействия.

Более подробные технические характеристики испытуемых материалов представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Технические характеристики теплоизоляционного материала

| Наименование показателя | Теплоизоляционный материал BASWOOL HEAT PROTECT 180 | |
|---|--|-------|
| | Теплопроводность λ_{10} при 10 °С, Вт/(м•К) | 0,035 |
| Средняя плотность ρ кг/м ³ | 180 | |
| Группа горючести | НГ | |
| Максимальная температура применения, °С | 900 | |
| Прочность на сжатие при 10 % деформации, кПа | 70 | |
| Водопоглощение при частичном погружении, кг/м ² , не более | 1,0 | |

Таблица 2. Техничко-эксплуатационные характеристики огнезащитного покрытия

| Наименование показателя | Огнезащитная краска КЕДР-S VM | | | | | |
|---|----------------------------------|------|------|------|------|------|
| | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| Пределы огнестойкости, R мин | 45 | 60 | 90 | 120 | 180 | 240 |
| Приведенная толщина металла, мм | 3,4 | 3,4 | 5,8 | 7,4 | 12,3 | 8,5 |
| Толщина ОЗП, мм | 0,72 | 1,16 | 1,31 | 0,85 | 0,50 | 1,65 |
| Теоретический расход состава, Кг/м ² | 1,28 | 2,10 | 2,32 | 1,51 | 0,89 | 2,94 |

Вид экспериментальной установки приведен на рис. 1. Основным элементом установки является газовая горелка. Расход газа и температура пламени регулируется вентилем. С помощью открытого пламени длиной (20±1) мм поочередно подвергали образцы теплового воздействию до наступления предельного состояния, равного 500°С. Испытания проводились на открытом воздухе при температуре 15 °С. Скорость воздушного потока 1-3 м/с.

В качестве испытуемых образцов мы взяли три вариации комплексного применения теплоизоляционных материалов с огнезащитной краской. Образцы теплоизоляционных материалов для испытаний вырезали с помощью шаблона. Для испытания изготовили 3 образца теплоизоляционных материалов с размерами 150×150 мм и 3 металлических листа аналогичного размера с погрешностью ±1 мм с использованием огнезащитной краски толщиной 1.51 мм, повышающей предел огнестойкости до 90 мин, без учета теплоизоляционного материала. Для проведения опыта нами были заготовлены три образца:

– образец № 1 выполнен в два слоя: первый слой состоит из огнезащитной краски КЕДР-S VM, второй – из теплоизоляционного материала BASWOOL HEAT PROTECT 180 толщиной 30 мм;

– образец № 2 выполнен в два слоя: первый слой состоит из теплоизоляционного материала BASWOOL HEAT PROTECT 180 толщиной 30 мм, второй – из огнезащитной краски КЕДР-S VM;

- образец № 3 выполнен в три слоя: первый слой состоит из огнезащитной краски КЕДР-S VM, второй - из теплоизоляционного материала BASWOOL HEAT PROTECT 180 толщиной 30 мм, третий – из огнезащитной краски КЕДР-S VM.

С помощью многофункционального термометра РТ-610В, имеющего в комплекте щуп для определения температуры поверхности, в процессе опыта с интервалом в 5 минут фиксировалась температура поверхности образцов. Начальная температура равна температуре воздуха (15 °С). Окончанием испытания является достижение на поверхности образцов температуры 500 °С [2].

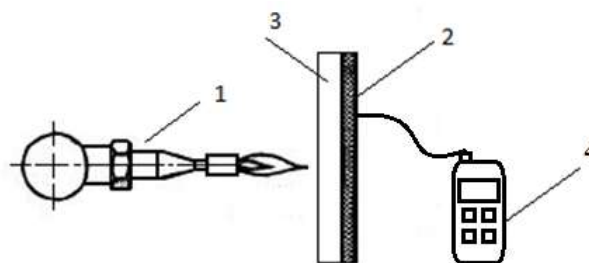


Рис. 1. Вид экспериментальной установки
1 – газовая горелка; 2 – металлическая пластина;
3 – теплоизоляционный материал;
4 – многофункциональный термометр РТ-610В

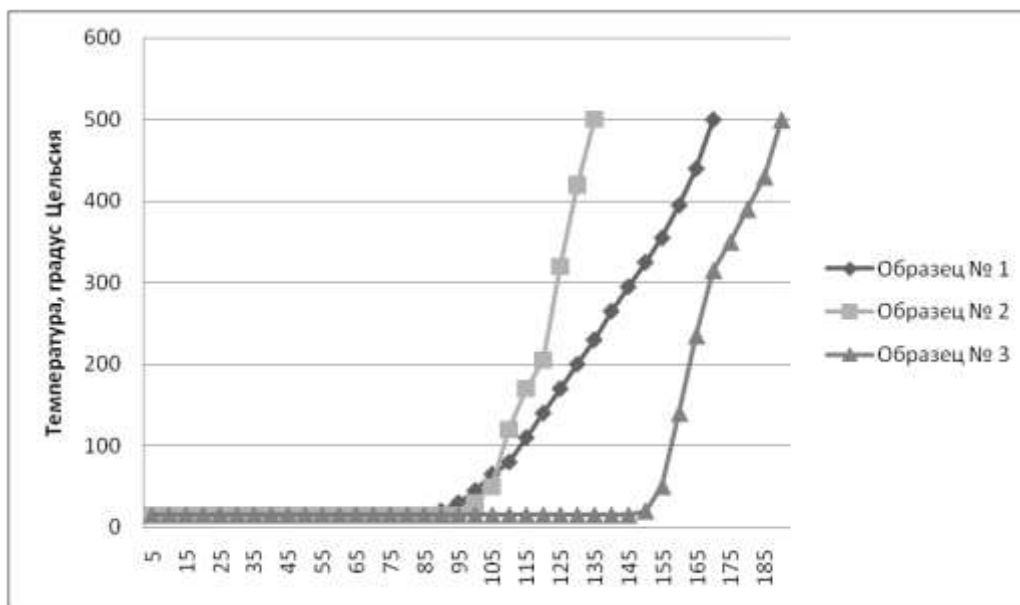


Рис. 2. График зависимости температуры поверхности образца от времени нагрева

Исходя из полученных результатов, в соответствии с ГОСТ Р 53295—2009 «Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности», мы можем отнести испытанные теплоизоляционные материалы с огнезащитным покрытием к определенным группам огнезащитной эффективности. Образец № 1 достиг предельного состояния на 170-ой минуте испытания, что позволяет нам отнести его к первой группе эффективности. Образец № 2 достиг температуру 500 °C на 135-ой минуте испытания - 2 группа. Образец № 3 достиг предельной температуры на 190-ой минуте испытания и относится к 1-ой группе. Оценив визуальное состояние образцов после проведения испытания, и определив зависимость критической температуры от времени ее достижения, мы можем увидеть, что применение образца № 3 - три слоя: первый слой состоит из огнезащитной краски КЕДР-S ВМ, второй - из теплоизоляционного материала BASWOOL HEAT PROTECT 180 толщиной 30 мм, третий – из огнезащитной краски КЕДР-S ВМ, является наиболее эффективным для использования его в качестве конструктивной огнезащиты резервуаров хранения СУГ. Однако для применения в промышленных целях, помимо хорошей огнестойкости, изделие должно обладать приемлемой ценой.

Для оценки экономической эффективности проведен расчет затрат на оснащение резервуаров РГС-50 рассмотренными в опытах способами конструктивной огнезащиты. Основной целью расчета было получить данные о том, сколько необходимо вложить денег для защиты резервуара в течение фактического времени огнестойкости.

Расчет коэффициента экономической эффективности K для каждого образца произведен по формуле [8]:

$$K = \frac{Q}{I}, \quad (1)$$

где Q – стоимость теплоизоляционных материалов; I – предел огнестойкости, $K_1 = \frac{396378}{170} = 2332 \text{ руб/мин}$; $K_2 = \frac{396378}{135} = 2937 \text{ руб/мин}$; $K_3 = \frac{412362}{190} = 2171 \text{ руб/мин}$.

Сравнительная таблица коэффициентов экономической эффективности приведена в табл. 3.

Таблица 3. Сравнительная таблица коэффициентов экономической эффективности

| Параметр | Образец № 1 | Образец № 2 | Образец № 3 |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Стоимость огнезащиты резервуара РГС-50, руб. | 396378 | 3963785 | 412362 |
| Коэффициент экономической эффективности, руб/мин. | 2332 | 2937 | 2171 |

Выполненный расчет показал, что конструктивная огнезащита вида огнезащитное покрытие – теплоизоляционный материал – огнезащитное покрытие является наиболее перспективным способом защиты резервуаров с СУГ от теплового излучения в районах со среднегодовыми отрицательными температурами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ВУПП-88 Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности [Электронный ресурс]. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data1/8/8092/> (дата обращения: 01.11.2017)
2. ГОСТ Р 53295—2009 Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности [Электронный ресурс]. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293830/4293830765.pdf> (дата обращения: 01.11.2017)
3. Кокорин В. В., Контбойцев Е. А., Контбойцева М. Г., Хафизов Ф. Ш. Актуальные вопросы обеспечения безопасности процессов транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов // Безопасность жизнедеятельности, 2013. № 4. С. 13-16.
4. Краснов А. В. Разработка методики определения расчетных величин пожарных рисков при взрывах сосудов под давлением: дис. канд. техн. наук: 05.26.03 / Краснов Антон Валерьевич, 2013. 134 с.
5. Молчанов В. П. и др. Обеспечение пожарной безопасности объектов хранения и переработки СУГ. М.: ВНИИПО МВД России, 1997. 39 С.
6. Страхов В. Л., Заикин С. В. Средства пассивной огнезащиты технологического оборудования объектов хранения и потребления сжиженного углеводородного газа на АГЗС // АвтоГазоЗаправочный комплекс + Альтернативное топливо, 2009. № 5 (47). С. 3-9.
7. Хафизов И. Ф., Краснов А. В., Халитова Р. М. Основные причины аварий установок первичной переработки нефти и меры их предотвращения // Актуальные проблемы науки и техники – 2015: Материалы VIII международной научно-практической конференции молодых ученых, 2015. С. 214-215.
8. Хафизов И. Ф., Краснов А. В., Хафизова Э. Г. Усовершенствование методики определения частоты возникновения пожара для зданий различного класса функциональной пожарной опасности // Нефтегазовое дело, 2012. Т. 10. № 3. С. 179-182.
9. Хафизов Ф. Ш., Соловьева М. Е., Сафронов Ю. А., Краснов А. В. Исследование влияния огнезащитного покрытия на снижение пожарной опасности деревянных строительных конструкций // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело, 2012. № 6. С. 469-475.

УДК 614.849

*А. А. Лазарев**, *Е. П. Коноваленко***, *В. Ю. Емелин***, *И. А. Жильцов**

* Главное управление МЧС России по Ивановской области

** ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, ФАКТОРЫ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ВЫВОДЫ ПО ПОЖАРУ В ПУЧЕЖСКОМ ДОМЕ-ИНТЕРНАТЕ ДЛЯ ПРЕСТАРЕЛЫХ И ИНВАЛИДОВ

В статье обозначена проблема обеспечения пожарной безопасности объектов социальной сферы с круглосуточным пребыванием людей. Предложены пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: объект социальной сферы с круглосуточным пребыванием людей, пожарная безопасность, требования пожарной безопасности.

*A. A. Lazarev, E. P. Konovalenko, V. Yu. Emelin, I. A. Zhiltsov***CIRCUMSTANCES, FACTORS AND PRELIMINARY CONCLUSIONS IN THE POGUZHISK BOARDING HOUSE FOR NORTHERN AND DISABLED PEOPLE**

The article outlines the problem of ensuring fire safety of social facilities with a 24-hour stay of people. The ways of solving this problem are suggested.

Keywords: social sphere object with round-the-clock stay of people, fire safety, fire safety requirements.

15 сентября текущего года произошел пожар, который имеет и сейчас значительный общественный резонанс. Пожар в Пучежском доме-интернате для престарелых и инвалидов унес жизни 2 человек и нанес ущерб здоровью 7 проживающим лицам.

По данному факту возбуждено уголовное дело. Конечно, следственные органы установят условия и причины, способствовавшие наступлению столь негативных последствий, но многое, что известно уже сейчас, подлежит незамедлительному доведению до ответственных лиц во избежание повторения подобных ситуаций.

Во-первых, действия дежурного персонала. Согласно данным, зафиксированным программно-аппаратным комплексом «Стрелец-мониторинг» в течение 15 минут с примерной временной дистанцией в полминуты дежурная медсестра подавляла работу систем противопожарной защиты. Естественно, правовую оценку этому обстоятельству даст следственный комитет, но сопоставление с результатами независимой оценки пожарного риска показывает, что за это время персонал и постояльцы учреждения могли эвакуироваться 7 раз. Другим проблемным вопросом для персонала являлось возвращение в свои комнаты лиц, проживавших в комнатах непосредственно прилегающих к коридору, в котором произошел пожар. Это происходило в тот момент, когда на месте пожара продолжали работу специальные службы.

С учетом данного фактора целесообразно реализовать на всех без исключения объектах социальной сферы с круглосуточным пребыванием людей дополнительный комплекс профилактических мероприятий. Реализация данного масштабного комплекса должно подразумевать проведение профилактических инструктажей, тренировок, обследований и учений.

Во-вторых, эксплуатация систем противопожарной защиты. На рассмотрение КЧС и ОПБ Ивановской области неоднократно выносился вопрос о ложных срабатываниях автоматической пожарной сигнализации, но он по-прежнему остается актуальным [8]. По существу эта проблема из-за постоянных повторных срабатываний стала перерастать в ложную уверенность персонала в том, что тревожный сигнал о пожаре не свидетельствует о возникновении пожара. Одним из условий, способствующих возникновению данного заблуждения, является повсеместное распространение насекомых, размещающихся в рабочей камере пожарных извещателей. Другой проблемой, которую запротоколировал комплекс «Стрелец-мониторинг», это неисправность аккумуляторной батареи. Этот случай не единичный, встречается на объектах социальной сферы очень часто и свидетельствует о том, что в случае отключения электроэнергии системы противопожарной защиты не могут быть использованы по назначению. Об этом также неоднократно докладывалось на КЧСиОПБ Ивановской области [8]. Вместе с тем, количество ложных срабатываний пожарной сигнализации и сведения о неисправности данных систем говорит о некачественном их обслуживании. В свою очередь, данное обстоятельство наводит на мысль о низкой требовательности со стороны заказчиков этих услуг в области пожарной безопасности [3-6].

В целях реагирования на данный фактор необходимо планировать комплекс мер, который подразумевает не только проведение занятий, но и частичную модернизацию систем, а также ужесточение соответствующего контроля. В качестве примера можно отметить, что сводом правил 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические» [1] предусмотрена возможность замены в помещениях общественного питания и больниц дымовых пожарных извещателей на тепловые извещатели. Данное положение нормативного документа позволит понизить чувствительность системы к проникновению насекомых.

В-третьих, пожар в рассматриваемом доме-интернате указал на необходимость сокращения горючей загрузки на путях эвакуации. В нормах указаны требования к потолкам, стенам, полу на путях эвакуации. Но показатели пожарной опасности мебели, оборудования, элементов интерьера на тех же путях эвакуации, если они их не загромождают, не нормируются. Конечно, отказаться полностью от использования горючих материалов в домах престарелых не удастся. Но, вместе с тем, не лишена логики мысль о переносе импровизированных комнат отдыха, оборудованных в коридорах и световых карманах, в отдельные помещения.

Следует отметить, что на данном объекте полностью были выполнены все предписания органов ГПН и проведена независимая оценка пожарного риска. Но ситуация при пожаре была бы гораздо хуже, при наличии нарушений подобных тем, которые имеют место в настоящее время на 17 объектах социальной сферы с круглосуточным пребыванием людей. На данных объектах имеются действующие предписания, в которых указано 242 нарушения обязательных требований пожарной безопасности. Наибольшее количество объектов с нарушениями подведомственны Департаменту здравоохранения (14 объектов).

Учреждения подведомственные департаменту здравоохранения:

областное учреждение здравоохранения (далее - ОБУЗ) Гаврилово-Посадская ЦРБ 2 нарушения;

ОБУЗ Вичугская ЦРБ 14 нарушений;

ОБУЗ «Богородское» Иваново, Окуловой д. 12/88 18 нарушений;

ОБУЗ «Ивановский областной госпиталь для ветеранов войн» 4 нарушения;

ОБУЗ «Ивановская областная клиническая больница» 19 нарушений;

ОБУЗ «Приволжская центральная районная больница» 2 нарушения;

ОБУЗ «Городская клиническая больница г. Иваново №4» 12 нарушений;

ОБУЗ «Городская клиническая больница г. Иваново №3» 15 нарушений;

ОБУЗ «Городская клиническая больница г. Иваново №7» 32 нарушения;

ОБУЗ «Ивановский областной противотуберкулезный диспансер» 18 нарушений;

ОБУЗ «Ивановский областной онкологический диспансер» 1 нарушение;

ОБУЗ «Ивановская областная станция переливания крови» 1 нарушение;

ОБУЗ «Ивановский областной кинический центр медицинской реабилитации» 10 нарушений;

ОБУЗ «Детская городская клиническая больница №1» 29 нарушений.

Одно учреждение с нарушениями подведомственно департаменту социальной защиты населения (ОГКУ СО «Социально-реабилитационный центр для несовершеннолетних» 11 нарушений).

Кроме того, один федеральный центр и один частный санаторий также эксплуатируются с нарушениями. (Федеральная форма собственности: ФГБУЗ «Медицинский центр «Решма» 6 нарушений. Частная форма собственности: «Санаторий-профилакторий «Солнечный берег» 48 нарушений).

По данным фактам привлечено к административной ответственности 17 должностных лиц, из них 6 в виде штрафа на общую сумму 102 тысячи рублей.

Основные нарушения требований пожарной безопасности связаны с ненадлежащим содержанием путей эвакуации и систем противопожарной защиты и, соответственно, могут служить основанием для обращения органов прокуратуры в суд с иском в интересах неопределенного круга лиц в целях приостановления объектов до полного устранения нарушений.

По-прежнему проблемным вопросом остается соблюдение режима курения на объектах социальной сферы с круглосуточным пребыванием людей. Как известно, пожары по причине неосторожного обращения с огнем при курении не редкость. Примером тому служит пожар, произошедший 25 ноября 2005 года в лифтовом холле неврологического отделения Городской клинической больницы №7 в г. Москве [2]. В результате данного пожара погибли 4 человека и получили травмы 6 человек. Одной из действенных мер по предупреждению подобных пожаров является привлечение к административной ответственности курильщиков на данных объектах. При этом, в связи с тем, что возбуждение административных дел по статье 6.24 (Нарушение установленного федеральным законом запрета курения табака на отдельных территориях, в помещениях и на объектах) Кодекса РФ об административных правонарушениях отнесено к компетенции органов внутренних дел, курирующим департаментам необходимо на должном уровне организовать взаимодействие с УМВД России по Ивановской области.

Таким образом, произошедший пожар позволил выявить целый ряд организационно-технических проблем обеспечения пожарной безопасности объектов социальной сферы с круглосуточным пребыванием людей и еще раз напомнить о важности скорейшего устранения всех недостатков на объектах указанной категории. В целях решения указанных проблем необходимо реализовать комплекс следующих мероприятий:

- проработать вопрос передислокации комнат отдыха на объектах социальной сферы с круглосуточным пребыванием людей (далее – Объекты) из световых карманов, холлов, фойе, коридоров в отдельные помещения;

- провести контрольные опробование работоспособности аккумуляторных батарей систем противопожарной защиты на социально значимых объектах, при необходимости предусмотреть замену неисправных аккумуляторных батарей;

- для каждого объекта разработать планы профилактики ложных срабатываний автоматической пожарной сигнализации, в том числе с учетом использования средств уничтожения или отпугивания насекомых;

- провести совместно с Ивановским отделением Всероссийского добровольного пожарного общества тренировки с персоналом по отработке действий в случае срабатывания автоматической пожарной сигнализации;

- рассмотреть вопрос о корректировке проектной документации на автоматическую пожарную сигнализацию с последующей заменой дымовых пожарных извещателей на извещатели пламени или тепловые извещатели в соответствии со сводом правил 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические»;

- организовать ежемесячное проведение дополнительных занятий с работниками и обслуживающим персоналом объектов, направленных на отработку действий в случае возникновения на подведомственных объектах пожаров, происшествий или ЧС, в том числе по использованию всех имеющихся средств защиты;

- принять исчерпывающие меры к устранению выявленных нарушений требований пожарной безопасности;

- заключить соглашения о порядке реализации мер административного воздействия, предусмотренных статьей 6.24 (Нарушение установленного федеральным законом запрета курения табака на отдельных территориях, в помещениях и на объектах) Кодекса РФ об административных правонарушениях;

- принять исчерпывающие меры административного воздействия к нарушителям требований пожарной безопасности на Объектах;

- организовать информирование органов прокуратуры об имеющихся нарушениях требований пожарной безопасности на объектах социальной сферы Ивановской области;

- рекомендовать прокуратуре Ивановской области подать иски в интересах неопределенного круга лиц в целях понуждения к устранению недостатков в обеспечении соблюдения требований пожарной безопасности на объектах;

- ежеквартально проводить занятия по отработке действий персонала в случае возникновения пожара с использованием всех систем противопожарной защиты, первичных средств пожаротушения и средств индивидуальной защиты органов дыхания;

- повысить требовательность к организациям, обслуживающим системы противопожарной защиты;

- взять на жесткий контроль соблюдение договорных обязательств по устранению неполадок и мониторингу технического состояния данных систем;

ежемесячно проводить внутренние ведомственные проверки соблюдения требований пожарной безопасности [7] в целях самоконтроля (самоаудита); письменно информировать органы внутренних дел по каждому случаю нарушения режима курения пациентами или проживающими лицами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свод правил 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические».
2. Козлачков В.И. Оценка деятельности государственных инспекторов по пожарному надзору при расследовании пожаров с гибелью людей. Краткий анализ материалов уголовных дел. – М.: АГПС МЧС России, 2010 – 42 с.
3. Лазарев А.А., О некоторых вопросах, возникающих при осуществлении лицензионного контроля в области пожарной безопасности, IV Итоговая научно-практическая конференция «Пожарная безопасность и защита в ЧС», ИИГПС МЧС России, 2012.
4. Лазарев А.А., Действие нормативных документов по противопожарному водоснабжению во времени, Межрегиональная научно-практическая конференция молодых ученых, ИИГПС МЧС России, 17 мая 2012 года, С. 3-4.
5. Лазарев А.А. Модель процесса внедрения системы пожарного мониторинга. Материалы IX научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», ИИГПС МЧС России, 2014, С. 358-360.
6. Лазарев А.А., Емелин В.Ю., Гоманков С.В. К вопросу качества надзорной деятельности. Сборник материалов I межвузовской научно-практической конференции «Современные пожаробезопасные материалы и технологии», Ивановская пожарно-спасательная академия, 2015, С. 80-83.
7. Лазарев А.А., Коноваленко Е.П., Жильцов И.А. О возможности использования видеонаблюдения на социально-значимых объектах в целях обеспечения пожарной безопасности. Материалы 25 научно-технической конференции «Системы безопасности-2016». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 332-333.
8. Лазарев А.А., Коноваленко Е.П. Организационно-управленческие вопросы совершенствования обеспечения пожарной безопасности детских оздоровительных лагерей. Материалы IV всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов», посвященной Году гражданской обороны, Ивановская пожарно-спасательная академия, 2017, С. 137-141.

УДК 614.841.1+ 614.842.435

С. С. Лапшин, Д. Н. Ившин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОЖАРА В ЦЕЛЯХ ОБОСНОВАНИЯ ТИПА ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Показана актуальность применения полевой математической модели пожара для обоснования выбора типа пожарных извещателей при оборудовании помещений.

Ключевые слова: пожар, модель, пожарный извещатель.

S. S. Lapshin, D. N. Ivshin

PREDICTING FIRE WITH CONSIDERING OF WATER EXTINGUISHING

The relevance of using of CFD models of fire for justification of the choice of fire detector for indoor installation.

Keywords: fire, model, fire detector.

Проблемы обеспечения пожарной безопасности учреждений культуры в настоящее время весьма актуальны. Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. При разработке вариантов противопожарной защиты следует выбирать наиболее эффективные, экономически целесообразные и технически обоснованные способы и средства предупреждения пожаров и их ликвидации, минимизируя ущерб и рационально используя силы и средства тушения. Также следует отметить, что в сфере пожарной безопасности учреждений культуры необходимо разрабатывать документацию, требования

которой учитывали бы особенности, как правило, связанные с расположением музеев в зданиях-памятниках и учитывающие специфику хранения культурных ценностей [1].

Своевременное обнаружение пожара позволяет предотвратить человеческие жертвы и снизить материальный ущерб от пожара. Однако, выбор средств обнаружения очага пожара сопряжен с определенными трудностями. Вариант алгоритма выбора типа пожарных извещателей представлен на рис. 1.

На этапе определения задачи, стоящих перед системой обнаружения пожара, производится выбор [2]:

- обеспечить безопасность людей;
- обеспечить безопасность материальных ценностей;
- обеспечить безопасность людей и материальных ценностей.

На этапе сбора исходных данных об объекте, определяются: вид, количество и размещение горючих материалов, диапазон температуры и влажности, наличие механических воздействий, наличие коррозионно-активных агентов, уровень электромагнитных помех в месте размещения пожарных извещателей, геометрические размеры помещения (длина, ширина и высота ограждающих конструкций), конструкции перекрытия, категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, класс зоны (взрывоопасной/пожароопасной), предел огнестойкости строительных конструкций, характеристика и расстановка технологического оборудования, размещение инженерных коммуникаций, наличие и характеристика систем вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, необходимое время обнаружения пожара.

Решающим при выборе типа пожарного извещателя является определение преобладающих факторов пожара (газ, аэрозоль, дым, пламя, температура), последовательность и время их возникновения. При недостаточности информации необходимо провести экспериментальные исследования.



Рис. 1. Алгоритм выбора типа пожарных извещателей

В соответствии с [3] в помещениях музеев рекомендуется устанавливать следующие пожарные извещатели: дымовой, тепловой, пламени.

Аспирационные извещатели подходят для защиты помещений, где содержится большое количество материальных ценностей: музеи, хранилища, библиотеки. Важную роль в монтаже пожарных дымовых извещателей играют: общий размер помещения; индивидуальная зона контроля, осуществляемая одним прибором; высота потолков; наличие возможных зон повышенной опасности. Точечные (дымовые) и аспирационные извещатели размещают под перекрытиями или, редко, на стенах, колоннах и прочих конструкциях. При этом важно, чтобы они были несущими и не подвергались вибрациям или колебаниям.

Тепловой линейный извещатель – это термокабель, фиксирующий изменения температурного фона по всей его длине. Применяются в помещениях с большими потолками (по площади) – цеха производства, склады, тоннели, стадионы, концертные залы и прочее.

Чувствительность пожарного извещателя пламени зависит от спектра излучения пламени разных горящих материалов и диапазона спектральной чувствительности извещателя. Эти параметры должны приводиться в технической документации, – в противном случае целесообразно провести соответствующие испытания [2].

Выбор типа пожарного извещателя может быть сделан на основе результатов как физических [4], так и компьютерных [5] экспериментов исследования пространственного распределения факторов пожара. При этом последние целесообразно проводить с помощью дифференциальных (полевых) моделей пожара (в зарубежной литературе аббревиатура CFD – computational fluid dynamics), в которых искомыми параметрами являются поля физических величин, тогда как в интегральных и зонных моделях расчет распределения параметров пожара в пространстве (по высоте/объемам зон) производится на основе эмпирических формул.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов А.В. Пожарная безопасность учреждений культуры // Каталог «Пожарная безопасность», 2012. URL: <http://www.secuteck.ru/articles2/firesec/rojnayya-bezopasnost-uchrejdienii-kylytyi> (дата обращения 06.11.2017).
2. Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа: рекомендации. М.: ВНИИПО МЧС России, 2004. 96 с.
3. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 175).
4. Медяник Ю.М. Разработка методов и устройств оптимального обнаружения очагов загораний. Дисс. ... канд. техн. наук. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1984. 166 с.
5. Лапшин С.С., Денисов И.М. Экспериментальное исследование времени срабатывания пожарных извещателей // Вестник ИВИ ГПС МЧС России. Выпуск (2) 22. Иваново, 2014. С. 8-12.

УДК 614.841.1+ 614.841.2.001.2

С. С. Лапшин, А. О. Керимов, А. И. Парфенова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОЖАРА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

Рассмотрены проблемы использования математических моделей пожара при производстве пожарно-технических экспертиз.

Ключевые слова: пожар, модель, пожарно-техническая экспертиза.

S. S. Lapshin, A. O. Kerimov, A. I. Parfenova

APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELS OF FIRE IN THE PRODUCTION OF FIRE-TECHNICAL EXPERTISE

The problems of using mathematical models of fire in the production of fire-technical expertise is described.

Keywords: fire, model, fire-technical expertise.

Пожарно-техническая экспертиза – самостоятельная отрасль судебной экспертизы, которая относится к инженерно-техническому виду экспертиз и отличается от остальных ее видов предметом исследования [1]. При ее производстве, как правило, анализируются обстоятельства появления и развития пожара, выполнение требований пожарной безопасности.

Под предметом исследования пожарно-технической экспертизы понимаются фактические данные о явлениях, условиях, обстоятельствах, причинно-следственных связях, обусловивших возникновение пожара, его развитие, тушение и последствия, сведения о несоответствии объекта требованиям нормативных технических документов (правил) и их причинно-следственной связи с последствиями пожара.

Пожарно-техническая экспертиза – назначается судом или проводится по ходатайству физических или юридических лиц, в случаях, когда возникает необходимость в определении причин произошедшего пожара, выявления обстоятельств его возникновения. Для проведения исследований и ответа на вопросы эксперты все чаще используют математические модели пожаров.

Для описания термогазодинамических параметров пожара применяются три основных группы детерминистических моделей: интегральные, зонные (зональные) и полевые [2].

Выбор конкретной модели расчета времени блокирования путей эвакуации осуществляется исходя из следующих предпосылок [3]:

интегральный метод: для зданий, содержащих развитую систему помещений малого объема простой геометрической конфигурации; для помещений, где характерный размер очага пожара соизмерим с характерными размерами помещения и размеры помещения соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз); для предварительных расчетов с целью выявления наиболее опасного сценария пожара;

зонный (зональный) метод: для помещений и систем помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз), когда размер очага пожара существенно меньше размеров помещения; для рабочих зон, расположенных на разных уровнях в пределах одного помещения (наклонный зрительный зал кинотеатра, антресоли и т.д.);

полевой метод: для помещений сложной геометрической конфигурации, а также помещений с большим количеством внутренних преград (атриумы с системой галерей и примыкающих коридоров, многофункциональные центры со сложной системой вертикальных и горизонтальных связей и т.д.); для помещений, в которых один из геометрических размеров гораздо больше (меньше) остальных (тоннели, закрытые автостоянки большой площади и т.д.); для иных случаев, когда применимость или информативность зонных и интегральных моделей вызывает сомнение (уникальные сооружения, распространение пожара по фасаду здания, необходимость учета работы систем противопожарной защиты, способных качественно изменить картину пожара, и т.д.).

Очевидно, что для выбора математической модели пожара при производстве пожарно-технической экспертизы вышеуказанных предпосылок (критериев) недостаточно. Следовательно, могут иметь место следующие ошибки: неправильный и необоснованный выбор, а также неправильное применение метода математического моделирования пожара и программного обеспечения, реализующего соответствующие модели.

С целью уменьшения вероятности ошибки при производстве пожарно-технических экспертиз представляется целесообразным: уточнение области применения математических моделей пожара; разработка алгоритмов выбора методов исследования; разработка методик использования математических моделей пожара; уточнение условий проведения моделирования пожара; разработка алгоритмов проверки правильности применения выбранных методов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Научно-исследовательская лаборатория судебных экспертиз. URL: <http://www.nilse-saratov.ru/index.php/2010-09-21-08-30-21> (дата обращения 07.11.2017).
2. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.
3. Приказ МЧС России от 30.06.2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

УДК 614.84

С. С. Лапшин, М. Ю. Овсянников, Е. А. Шварев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ДИНАМИКИ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА ВОДОЙ

Приведено описание алгоритма работы программы прогнозирования динамики ОФП в помещении простой конфигурации с учетом тушения водой.

Ключевые слова: пожар, алгоритм, модель пожара, тушение водой.

S. S. Lapshin, M. Yu. Ovsyannikov, E. A. Shvarev

ALGORITHM OF CALCULATION OF DYNAMICS OF DANGEROUS FACTORS OF FIRE IN THE ROOM WITH CONSIDERING OF WATER EXTINGUISHING

A description of the algorithm of the program of calculation of dynamics of dangerous factors of fire in a simple configuration room with considering of water extinguishing is given.

Keywords: fire, algorithm, fire model, fire suppression by water.

Моделирование процессов, происходящих в помещении при тушении пожара водой является актуальной задачей [1, 2]. Актуальность разработки учебной программы для прогнозирования динамики опасных факторов пожара в помещении рассмотрена в работе [3]. Разрабатываемая программа представляет собой численную реализацию модели пожара, разработанной профессором Ю.А. Кошмаровым [4], модифицированной для учета процессов, происходящих в помещении при тушении пожара водой.

Общая компоновка программы предполагает деление на три блока: ввод исходных данных, расчет параметров пожара, вывод результатов расчета (рис. 1).

Ввод исходных данных: создание (рисование) топологии здания; ввод численных характеристик: атмосферы, газовой среды в помещении, горючей нагрузки, средств тушения (рис. 2).



Рис. 1. Общая компоновка программы



Рис. 2. Ввод исходных данных

Расчет параметров пожара [5]: 1) среднеобъемные параметры состояния открытой термодинамической системы: температура, давление и плотность газовой среды 2) среднеобъемные плотности компонентов газовой среды: O₂, CO, CO₂, HCl, оптическая плотность дыма 3) параметры газообмена: координата плоскости равных давлений, расходы поступающих и уходящих из помещения газов 4) параметры работы систем противопожарной защиты: расходы системы вентиляции (приток, вытяжка), расход, среднеобъемная плотность огнетушащего вещества и его запас (АУПТ) 5) параметры пожара: скорость выгорания горючего материала, коэффициент полноты горения, площадь горения 6) расчетные параметры: энергия и масса и избыточное давление газовой среды 7) количество тепла: генерируемого в очаге пожара, поступающего в помещение с воздухом, а также уходящего с нагретыми газами 8) тепловой поток в ограждающие конструкции, коэффициент теплопотерь (рис. 3).



Рис. 3. Расчет параметров пожара



Рис. 4. Алгоритм расчета параметров пожара

Поставленная задача решается численно методом Рунге-Кутты с переменным шагом при этом используется аналогия гидравлической схемы здания [6]. Алгоритм расчета параметров пожара представлен на рис. 4.

Вывод результатов расчета представляется в виде таблиц и графиков изменения параметров пожара во времени.

Разрабатываемая программа может использоваться в образовательном процессе при изучении дисциплины «Прогнозирование опасных факторов пожара» для проведения компьютерных экспериментов по расчету динамики опасных факторов пожара в помещении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Овсяников М.Ю. Прогнозирование опасных факторов пожара с учетом тушения пожара водой» / М.Ю. Овсяников, С.С. Лапшин, Е.А. Шварев, А.И. Парфенова // Сборник тезисов III межвузовского научно-практического семинара «Современные проблемы надзорной деятельности МЧС России», 22 декабря 2016 года, г. Иваново, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

2. Лапшин С.С. Обзор подходов к моделированию процессов, происходящих в помещении при тушении пожара водой / С.С. Лапшин, М.Ю. Овсяников, Е.А. Шварев, А.И. Парфенова // Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 г. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 88-92.

3. Овсяников М.Ю. Учебная программа для прогнозирования динамики опасных факторов пожара в помещении / М.Ю. Овсяников, С.С. Лапшин, Е.А. Шварев // Сборник материалов IV всероссийской научно-практической конференции, посвященной году гражданской обороны Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов. Иваново, 18 апреля 2017 г. С. 171-174.

4. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. Москва: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.

5. Приказ МЧС России от 30.06.2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

6. Есин В.М. Математическая модель движения продуктов горения по зданию при пожаре / В.М. Есин, И.И. Ильминский, П.Н. Попов, М.П. Стецовский // Пожарная техника и тушение пожаров: сб. науч. тр. М.: ВНИИПО МВД СССР, 1982. С.147–149.

УДК 622.693.6

К. Н. Марасанова

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

О ПРОБЛЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЯ

В работе показана роль и важность угольной энергетики на современном этапе. Приведена статистика об авариях и пожарах на угледобывающих предприятиях и при транспортировке угля, показаны причины возникновения таких инцидентов. Выявлена необходимость изучения вопросов профилактики и тушения пожаров, связанных с технологиями угледобычи и транспортировки угля.

Ключевые слова: уголь, шахты, аварии, возгорание, транспорт, пожар.

K. N. Marasanova

ABOUT THE PROBLEM OF ENSURING FIRE SAFETY ON OBJECTS OF TRANSPORTATION OF COAL

In work the role and importance of coal power at the present stage is shown. The statistics about accidents and the fires is given in the coal-mining enterprises and transportation of coal, the causes of such incidents are shown. Need of studying of questions of suppression and prophylaxis of the fires bound at the coal-mining enterprises and transportation of coal is taped.

Keywords: coal, mines, accidents, ignition, transport, fire.

Введение

Угольная отрасль до сих пор является важной составляющей экономики многих стран, в том числе России. Уголь добывается в шахтах (где также транспортируется и поднимается на поверхность), используется в котельных и жилом секторе, перевозится на транспорте (морском, железнодорожном, автомобильном) и т.д. Однако ввиду достаточно высокой теплоты сгорания при возникновении пожаров по различным причинам (самовозгорание, внешние источники зажигания) их тушение связано с определенными трудностями. В этой связи возникает проблема, связанная с обеспечением пожарной безопасности транспортировки и хранения угля, чему и посвящена данная работа

Основные причины аварий

Основное количество взрывов и аварий происходит при ведении очистных и подготовительных горных работ, а также при ведении монтажных работ с нарушениями вентиляционного режима.

Анализ обстоятельств и причин вспышек и взрывов метана и пыли, произошедших в угольной отрасли, за исключением горения метана, показывает, что если все взрывы, имевшие место за последние несколько десятилетий принять за 100%, то взрывы метана составят 79%, взрывы метана с последующим участием в них угольной пыли – 18% и взрывы только пыли – 3%.

Наиболее опасным источником воспламенения взрывчатых пылегазовых смесей в шахтах до настоящего времени остаются взрывные работы, на долю которых в очистных забоях приходится 19,6% всех вспышек (взрывов), 42,4% – в забоях подготовительных выработок и 26,5% – во всех выработках шахты в целом.

Второе место по опасности возникновения взрывов занимает фрикционное искрение при работе выемочных, проходческих и буровых машин [2].

Приведенные сводные данные указывают на следующее: наиболее часто взрывается метан; угольная пыль самостоятельно взрывается редко; чаще всего она повышает склонность метана к взрыву, принимает участие в нем вследствие воспламенения метана и этим значительно усиливает взрыв. В таблице приведены данные о доле аварий при транспортировке угля.

Таблица. Данные по возникновению пожарных ситуаций, вызванные самовозгоранием углей [1]

| Дата | Причина пожарной ситуации | Место пожарной ситуации | Груз |
|-------------------------------|---------------------------|--|-------|
| Шахта, разрез | | | |
| 30.09.2002 | самовозгорание | Шахта «Егоршинская» | уголь |
| 28.05.2005 | самовозгорание | Шахта «Алардинская» Кузбасс | уголь |
| 22.12.2012 | самовозгорание | «Коркинский угольный разрез» | уголь |
| Железнодорожные вагоны | | | |
| 07.09.2006 | самовозгорание в вагонах | Станция Архара Хабаровского отделения Дальневосточной железной дороги (71 вагон) | уголь |
| 30.09.2010 | тление в вагонах | Станция г. Спасск-Дальний из Амурской области (15 вагонов) | уголь |
| 12.10.2011 | тление в вагонах | Белогорск Забайкальской железной дороги (10 вагонов) | уголь |
| 25.09.2013 | тление в вагонах | Станция Прохаско Лесозаводского городского округа | уголь |
| 21.03.2013 | тление в вагонах | Моховая Падь Забайкальской железной дороги | уголь |
| 29.06.2013 | тление в вагонах | Белогорск-Благовещенск, станция Моховая | уголь |
| 29.06.2013 | тление в вагонах | Белогорск-Благовещенск, станция Моховая | уголь |
| 17.09.2014 | загорание вагона | Станция Челябинск-Главный ЮУЖД | уголь |
| Порты | | | |
| 20.12.2001 | самовозгорание | ОАО Восточный Порт. Открытый огонь на угольных складах. 3000 тонн | уголь |
| 09.06.2007 | самовозгорание | Город Светлый Калининградской области, | уголь |

| Дата | Причина пожарной ситуации | Место пожарной ситуации | Груз |
|-----------------|-----------------------------------|--|-------|
| | | «Светловская стивидорная компания» (600 м ²) | |
| 31.07.2007 | самовозгорание | 3,5 тыс. тонн угля в Азовском морском порту | уголь |
| 07.09.2011 | самонагревание, самовозгорание | ООО «Восточный лесной Порт» 11000 тонн | уголь |
| 15.09.2011 | самонагревание | ООО «Восточная стивидорная Компания» | уголь |
| 12.07.2012 | самонагревание, самовозгорание | ООО «Восточный Порт» | уголь |
| 03.09.2012 | самонагревание, самовозгорание | ЗАО «Порт Восточные Ворота - Приморский Завод» 16000 тонн | уголь |
| 18.11.2013 | самонагревание | ООО «Восточная стивидорная Компания» | уголь |
| 17.12.2014 | самонагревание, самовозгорание | ООО «Восточный Порт» 10000 тонн | уголь |
| 23.11.2015 | самонагревание | ООО «ВУТ» | уголь |
| Теплоход | | | |
| 14.11.2006 | самонагревание, самовозгорание | Два инцидента на судах. Обращение Международной Организации ИМО на 14 сессии 2009 г., Япония | уголь |
| 29.07.2008 | самовозгорание | Керчь. Судно «Black Pearl 3» | уголь |
| 2011-2011 гг. | самовозгорание | Восемнадцать инцидентов на судах. Обращение ИМО к перевозчикам Калимантана и Индонезии | уголь |
| 17.12.2012 | самонагревание | ОАО «Восточный порт», т/х «QingPingHai» | уголь |

Причины возгораний при транспортировке угля

На самовозгорание угля, вызванного его транспортировкой, оказывают влияние следующие факторы:

- Засоренность углей инородными предметами (тряпками, деревом и т.п.);
- внешние источники тепла;
- нарушение формирования штабеля на складах;
- погодные условия;
- жаркое время года;
- превышение сроков хранения углей;
- высокая влажность при транспортировке и хранении углей;
- электротехнические причины (замыкание электропроводки, неисправное электрооборудование, искры).

Хранящийся на складах и погруженный в трюма на судне уголь адсорбирует кислород воздуха, вступающий в химическую реакцию с угольным веществом с образованием перекиси. Воздействие кислорода на высокомолекулярные соединения угля в процессе химической реакции приводит к дополнительному выделению тепла, при котором температура угля начинает увеличиваться. Повышение температуры располагает к быстрой и интенсивной реакции окисления угля. Если тепло, образовавшееся при нагревании хранящегося в штабеле угля не рассеивается с необходимой скоростью в окружающее пространство, то повышенная температура вещества может подойти к критической. При достижении предельных температур в процессе окисления уголь загорается.

Основные факторы возгорания углей

Взрыв органической приостановки пыли, такой как угольная пыль, выполняет три последующих шага, а именно, нагревание частицы, его удаление летучих веществ/пиролиз и затем, преимущественно гомогенное окисление газов пиролиза.

Частота возникновения и масштабы развития эндогенных пожаров в условиях открытой угледобычи и хранения угля определяются суммарным воздействием целого ряда факторов. Все факторы подразделяются на четыре группы: геологические, физико-химические, горнотехнические и климатические.

Собственно геологические – мощность, тектоническая нарушенность, приток воздуха к угольному пласту и прочие, к ним же относятся:

- склонность угля к самовозгоранию, определяющая период его самонагревания до критической температуры (65-80оС), чем в наибольшей степени характеризуются бурые угли;
- геологические нарушения, снижающие сопротивляемость угольного массива проникновению воздуха, увеличивающие реагирующую поверхность угля и создающие благоприятные условия для накопления тепла еще до отделения угля от целика;
- при увеличении угла падения пласта до 15-25 возрастают потери в целиках, далее разрушающихся и склонных к самовозгоранию.

Физико-химические – степень метаморфизма, петрографический состав, окисление углистого вещества, сернистость, влажность и прочие. Вследствие высокой влажности и преобладания фюзенового материала, бурые угли способны легко разрушаться с образованием сажистой тонкодисперсной пыли, которая легко загорается и представляет серьезную опасность быстрого распространения очагов пожаров по угольным обнажениям.

К горнотехническим факторам, обуславливающим самовозгорание угля при открытых горных работах, относятся: суммарная длина фронта работ, цикл обновления угольных уступов и прочее. Возрастанию пожароопасности разреза соответствует увеличение длины фронта работ и суммарной площади угольных обнажений, а именно:

- площадь угольных обнажений (вскрытых запасов), с увеличением которой возрастает вероятность возникновения очагов самонагрева, особенно на разрезах повышенной эндо-и экзогенной пожароопасности;
- цикл обновления угольных уступов, определяющий время воздействия процесса выветривания и сейсмических колебаний при взрывных работах на рабочие площадки и откосы и, как правило, значительно превышающий инкубационный период самовозгорания;
- навалы разрыхленного угля, удаление которых производится, как правило, по мере общего развития фронта горных работ;
- высота угольного уступа при превышении высоты черпания экскаватора, сдвигании и сраивании;
- уступов как причина деформации откосов уступов;
- возведение временных съездов по разрыхленной породно-угольной массе;
- угольные блоки, взорванные с применением игданита или ВВ с большим отрицательным кислородным балансом, где происходит неполная детонация ВВ, остаточные горючие компоненты выгорают с выделением большого количества тепла, температура угля повышается и во взорванной горной массе многократно ускоряется развитие процесса самовозгорания;
- замедленная отработка взорванного угольного блока или вообще ее отсутствие [3].

Климатические факторы: относительная влажность воздуха, количество осадков, изменение барометрического давления, температура воздуха, скорость ветра. В условиях открытых работ эти факторы крайне непостоянны. С увеличением влажности воздуха, особенно после длительного сухого периода, число эндогенных пожаров возрастает. Особое значение имеют температура воздуха и скорость ветра [3].

Самосогревание угля может происходить и в результате жизнедеятельности термофильных микробов, выносимых к воздействию высоких температур. При окислительном процессе происходят химические и физические изменения угля. Ослабевает его крепость и образуется мелочь, таким образом, увеличивается площадь поверхности вещества, поглощающая кислород, что способствует более скорому окислению продукта. Анализ опытных результатов показывает, что угли с большим количеством паро-и газообразных веществ (летучих) более подвержены к самовозгоранию. Угольная мелочь от 0 до 6 мм – штыб, породы, включающие содержание колчедана, углистые сланцы, – все это факторы, способствующие окислению и воспламенению угольной смеси. Самонагревание и самовозгорание часто происходит у свежеприготовленных брикетов и свежедобытых углей [1].

Выводы

На частоту и периодичность возникновения эндогенных пожаров, кроме состава и свойств угля и углистых пород, геологических и технологических условий, существенное влияние оказывает целый ряд атмосферных факторов. Это относительная влажность воздуха, количество атмосферных осадков, грозовые разряды, изменение барометрического давления, температура воздуха и скорость ветра, их параметры при разработке месторождений открытым способом крайне непостоянны.

При выемке угля экскаваторами цикличного действия с предварительным его рыхлением взрывными работами не обеспечивается качественная зачистка элементов уступа. Трещины и заколы, образующиеся при взрыве и не устраненные при выемке разрыхленной горной массы ковшом экскаватора, многократно увеличивают суммарную площадь контакта с кислородом воздуха, результатом чего являются эндогенные пожары.

Подавляющее большинство пожаров возникает в угольных и породно-угольных скоплениях – навалах, осыпях, отвалах, штабелях, которые при наличии породных включений – особенно углистых аргиллитов и алевролитов, как правило, самовозгораются. Продолжительность инкубационного периода при этом существенно сокращается.

Пожароопасность представляют также угольные целики в зоне геологических нарушений. В силу высокой пористости, нарушенный массив угля способен пропускать кислород воздуха на значительную глубину еще до вскрытия пласта, а т.к. глубина зоны нагрева вскрытого пласта, как правило, превышает ширину заходки экскаватора, то нередки случаи возгорания угля непосредственно в заходке экскаватора.

По анализу частоты и факторов возникновения пожаров, связанных с добычей и транспортировкой угля, остро встает вопрос о пожаробезопасности. Данная проблема требует к себе особого внимания, в частности, в выявлении более эффективных способов тушения и профилактики пожаров на угледобывающих объектах. Необходимо рассмотреть существующие методы тушения пожаров и внести новые предложения, которые еще не использовались при тушении пожаров на угледобывающих объектах и при транспортировке угля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Москаленко А.Д., Плют Т.В. Пожарные ситуации при перевозке углей// Транспортное дело России. 2015. №6. С 145-148.
2. Прокопович А.Ю. Повышение пылевзрывобезопасности при разработке угольных пластов путем термовлажностной химреагентной обработки угольного массива: автореферат дисс. канд. тех. наук. Москва, 2009. 5 с.
3. Шестакова И.И. Условия возникновения эндогенных пожаров на разрезе «Харанорский»// Вестник ИрГТУ № 12 (59) 2011. С. 85-88.
4. Шкуренко П. П. К вопросу о самовозгорании углей. - М: Институт горного дела, 1941. – 7с.

УДК 614.84

*И. М. Мартынов**, *А. А. Воронцова***, *Н. А. Таратанов**

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБУ «СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Ивановской области»

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

В данной статье приведены теоретические основы инфракрасной спектроскопии при исследовании неорганических веществ и материалов, применяемых при отделке и строительстве. В работе рассматриваются основные физико-химические свойства неорганических материалов и поведение их в условиях пожара, а так же практическое использование инфракрасной спектроскопии в экспертной практике.

Ключевые слова: инфракрасная спектроскопия, условия пожара, пожарно-техническая экспертиза, расследование пожара, неорганические строительные материалы.

I. M. Martynov, A. A. Vorontsova, N. A. Taratanov

THE STUDY OF INORGANIC COMPOUNDS BY THE METHOD OF IR-SPECTROSCOPY

This article describes the theoretical basis of infrared spectroscopy in the study of inorganic substances and materials used in the decoration and construction before and after the fire. The work covers the fundamental physical and chemical properties of inorganic materials and their behavior in fire condition, as well as the practical use of infrared spectroscopy in expert practice.

Keywords: infrared spectroscopy, the conditions of fire, fire-technical examination, fire investigation, inorganic building materials.

Инфракрасная спектроскопия (ИК-спектроскопия) – раздел молекулярной оптической спектроскопии, изучающий спектры поглощения и отражения электромагнитного излучения в инфракрасной области, т.е. в диапазоне длин волн от 10^{-6} и 10^{-3} м. Метод ИК-спектроскопии является универсальным физико-химическим методом, который применяется в исследовании структурных особенностей различных органических и неорганических соединений. Метод ИК-спектроскопии позволяет получать сведения об относительных положениях молекул в течении короткого промежутка времени, оценить характер связи между ними. В основе этого метода лежит инфракрасное излучение. Инфракрасное излучение также называют «тепловым» излучением, так как все тела, твёрдые и жидкие, нагретые до определённой температуры, излучают энергию в инфракрасном спектре. При этом длины волн, излучаемые телом, зависят от температуры нагревания: чем выше температура, тем короче длина волны и выше интенсивность излучения. В неорганических соединениях содержатся одинаковые структурные элементы – многоатомные ионы, входящие в состав кристаллических решеток, молекулы и устойчивые группировки атомов. Им соответствуют определенные по частоте колебания и полосы поглощения в спектрах различных веществ, содержащих эти структурные элементы. Благодаря свойствам колебаний молекул и кристаллов, а так же оптическим особенностям спектральных приборов спектр пропускания регистрируется в виде полос различной формы и интенсивности, имеющих определенное значение максимумов поглощения. Важнейшими характеристиками спектра являются: положение максимумов полос поглощения, интенсивность полос, форма полос [1-6].

Метод ИК-спектроскопии является одним из наиболее широко применяемых при экспертном исследовании разнообразных объектов. В частности, для пожарно-технических экспертов и специалистов в настоящее время остается актуальным изучение изменения структуры неорганических строительных материалов в ходе пожара. Метод ИК-спектроскопии позволяет решать такие вопросы как выявление зон термических поражений и оценки температуры прогрева неорганических веществ и материалов.

Физико-химические свойства неорганических соединений

Данная статья носит теоретический характер и в ней рассматриваются физико-химические свойства неорганических материалов, применяемых при отделке и строительстве, изучение поведения которых на пожаре наиболее интересно пожарно-техническим экспертам.

Бетоны. Бетон – это искусственный каменный материал, получаемый в результате твердения правильно подобранной, тщательно перемешанной и уплотненной смеси минерального вяжущего вещества (цемента), воды, заполнителей и в необходимых случаях специальных добавок. Смесь из указанных выше материалов до начала ее затвердевания называют бетонной смесью. Изделия из бетона обладают огнестойкостью и высокой жаростойкостью. При краткосрочном воздействии огня ничего не приводит к повреждению прочностных характеристик данного материала, но при длительном воздействии огня может привести к его разрушению и тем самым изменениям физико-химических свойств. Особенностью бетонов и с тем связанные сложности изучения его спектральных характеристик связано с разнообразием его состава. Свойства бетона при влиянии высоких температур определяются поведением его составляющих: цементного камня и различного рода заполнителей.

Пенобетон. Пенобетон готовят смешиванием цементного теста или раствора с отдельно приготовленной устойчивой пеной; после затвердевания пенобетонной смеси образуется бетон ячеистой структуры. Пену готовят путем энергичного перемешивания пенообразователя с водой. Этот материал обладает высокой пожароустойчивостью.

Цемент. Цементный камень представляет собой конгломерат аморфных и кристаллических новообразований на основе гидроалюминатов, гидроферритов, гидросульфалюминатов кальция, гидроксида кальция и др. При 250 °С он деформируется, а после 500°С трескается, нарушается его конструкция. Существуют две основных теории механизма гидратации цемента: первая из них гласит о том, что гидратация идет в растворе, из которого выпадают образующиеся гидраты, вторая о том, что вода присоединяется к твердому веществу. Гидратные образования вместе с первоначальными частицами создают рыхлую структуру, в которой протекают процессы кристаллизации гидратов. При этом процессе образуются некие кристаллические сростки, пронизывающие и вызывающие уплотнение цементного теста. Началом считается процесс потери пластичности, концом же – переход в плотное, но и непрочное состояние. Нарастание прочности при твердении определяется медленной кристаллизацией гидратных составляющих цементного камня. При нагревании, в том числе и на пожаре, указанные соединения начинают терять воду, вплоть до ее полной потери при соответствующих температурах.

Гипс. Гипс в чистом виде является негорючим и огнеупорным материалом. Гипс или гипсовый камень служит сырьем для производства гипсовых вяжущих веществ. Гипс, как известно, может существовать в пяти формах:

- дигидрат сульфата кальция $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
- полугидрат $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$;
- растворимый ангидрит $\gamma\text{-CaSO}_4$;
- нерастворимый ангидрит $\beta\text{-CaSO}_4$;
- высокотемпературная форма ангидрита $\alpha\text{-CaSO}_4$.

Гипсовый камень, образующийся после затворения гипсового теста (например, при замесе алебаstra) и его отверждения, представляет собой дигидрат. При нагревании гипсосодержащего материала, в том числе на пожаре, указанные выше формы последовательно переходят друг в друга.

Известь. Один из огнеупорных материалов – известь, этот материал способен выдерживать температуру больше 1500°С. Он выдерживает её в течении продолжительного времени и сохраняет свою структуру и свойства. Данный огнеупорный материал способен защитить материалы от разрушающего влияния больших температур. В состав этого огнеупорного материала могут входить оксиды, безкислородные соединения, оксикарбиды и др. В зависимости от состава он имеет различные эксплуатационные свойства. Основное свойство – огнеупорность, далее: термическая стойкость, пористость и теплопроводность. Для производства извести не применяется никаких химических добавок. Благодаря этому изготавливается полностью натуральный материал, допускается содержание в извести небольших примесей глины. В процессе температурного воздействия высвобождается углекислый газ и произведенное сырье представляет собой гидроксид кальция.

Составы на основе извести и кварца, твердеющие при повышенных температуре и давлении, также представляют собой кальциевые гидросиликаты с брутто-формулой $m\text{CaO} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot p\text{H}_2\text{O}$ при m/n , близком к 1,0. Такой комплекс образуется, в частности, при изготовлении силикатного кирпича, когда негашеная известь CaO смешивается с песком, водой, а затворенное известковое тесто подвергается формованию и термообработке в насыщенном водяном паре при температуре 150–200 °С. При нагревании, в том числе и на пожаре, указанные соединения начинают терять воду, вплоть до ее полной потери при соответствующих температурах.

Силикатный кирпич. Силикатный кирпич представляет собой искусственный каменный материал, изготавливаемый из смеси кварцевого песка и извести путем прессования под большим давлением и последующего твердения в автоклаве. Материалами для изготовления силикатного кирпича являются воздушная известь, кварцевый песок и вода.

Минеральная базальтовая вата. Базальтовая вата изготавливается из расплавов вулканических горных пород. При высоких температурах образовывается базальтовое волокно. Его главное свойство – негорючесть, так как химический состав сходен с горной породой. Материал при производстве подвергается высокой термической обработке, поэтому выдерживает температуру до 1000 °С. На предприятиях в основном применяют базальтовые породы вместе с известняковыми камнями. После нагревания, получают теплоизоляционные плиты, маты из минеральной ваты, рулонные материалы и другие типы теплоизоляционных изделий.

Асбест. Огнеупорность не менее 700°С. Асбест не устойчив против расплавленных металлов, при нагревании его прочность значительно снижается. Его температурный интервал 600-800°С, при более сильном нагревании он полностью теряет воду и легко перетирается в порошок. При температуре 1500°С плавится. В асбестоцементной промышленности используют асбесты под названием хризотил-асбест. Хризотил-асбест представляет собой водный силикат магния. Его волокна имеют трубчатое строение. Такое строение асбестового волокна определяет его растяжимую прочность. Высокая механическая прочность и долговечность асбестоцемента определяются высокой механической прочностью асбестового волокна на разрыв, щелочестойкость и другими его факторами [7, 8].

Поведение неорганических веществ в условиях пожара

В обычных условиях на материалы воздействуют различные внешние факторы:

- 1) область применения (для облицовки пола, потолка, стен; внутри помещения с нормальной средой, с агрессивной средой, снаружи помещения и т.п.);
- 2) влажность воздуха (чем она выше, тем выше влажность пористого материала);
- 3) различные нагрузки (чем они выше, тем тяжелее материалу сопротивляться их воздействию);
- 4) природные воздействия (солнечная радиация, температура воздуха, ветер, атмосферные осадки и т.п.).

Перечисленные внешние факторы влияют на долговечность материала (ухудшение его свойств в течение времени нормальной эксплуатации). Чем они агрессивнее воздействуют на материал, тем быстрее изменяются его свойства, разрушается структура. При пожаре, помимо перечисленных, на материал воздействуют и значительно более агрессивные факторы, такие как:

- 1) высокая температура окружающей среды;
- 2) время нахождения материала под воздействием высокой температуры;
- 3) воздействие огнетушащих веществ;
- 4) воздействие агрессивной среды.

Неорганические материалы при воздействии огня претерпевают в начале свободное тепловое расширение, освобождаясь от физически связанной влаги в порах материала. Это не приводит, как правило, к снижению прочности и даже может наблюдаться ее рост при спокойном удалении свободной влаги. Затем в результате действия химических процессов дегидратации (если материал содержит химически связанную влагу) и диссоциации материал претерпевает постепенное разрушение (снижение прочности практически до нуля).

Практическое использование ИК-спектроскопии

Метод ИК-спектроскопии используется в экспертной практике для установления природы (функционального состава) изъятых с места пожара веществ и материалов:

- каменных неорганических, изготовленных безобжиговым методом на основе цемента, извести, гипса (бетон и железо-бетон, силикатный кирпич, штукатурка, теплоизоляционные материалы и т.д.);
- органических и композитных материалов и их обгоревших остатков (полимерных материалов, лакокрасочных покрытий, тканей и др.);
- легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, использованных при поджогах.

ИК-спектроскопия применяется для решения идентификационных задачи при исследовании твердых и жидких веществ и материалов. Метод дает качественную оценку температуры и степени термического разложения материала по внешнему виду спектра – наличию в нем соответствующих полос поглощения и их интенсивности, что позволяет производить количественную оценку степени термического поражения проб материалов для выявления зон термических поражений на месте пожара, используя спектральные критерии [9].

Метод ИК-спектроскопии позволяет наиболее однозначно интерпретировать результаты, полученные в ходе судебной экспертизы, в процессе судопроизводства. Данный метод помогает решать идентификационные, классификационные и диагностические задачи. Метод ИК-спектроскопии на сегодняшний день является одним из наиболее распространенных методов исследования строительных неорганических материалов в судебной пожарно-технической экспертизе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Накамото К.* ИК спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. – М.: Мир, 1991. – 536 с.
2. *Кросс А.* Введение в практическую инфракрасную спектроскопию. – М.: Издательство, 1961. – 110 с.
3. *Тарасевич Б.Н.* Основы ИК спектроскопии с преобразованием Фурье. Подготовка проб в ИК спектроскопии. М.: МГУ, 2012. — 22 с.
4. *Беллами Л.* Инфракрасные спектры сложных молекул. – М.: Иностранная литература, 1963. - 201 с.
5. *Зинюк Р.Ю., Балыков А.Г., Гавриленко И.Б., Шевяков А.М.* ИК-спектроскопия в неорганической технологии. – Л.: Химия, 1983. – 160 с.
6. *Сайдов Г.В., Свердлова О.В.* Методы молекулярной спектроскопии. – С.-Петербург: НПО «Профессионал», 2008. – 337 с.
7. *Грушевский Б.В., Котов Н.Л., Сидорук В.И., Токарев В.Г., Шурин Е.Т.* Пожарная профилактика в строительстве. – М.: Стройиздат, 1989. – 368 с.
8. *Воробьев В.А.* Строительные материалы. – М.: Высшая школа, 1979. – 382 с.
9. *Андреева Е.Д., Чешко И.Д.* Применение ИК-спектроскопии при исследовании объектов, изъятых с места пожара: Методическое пособие – М.: ВНИИПО, 2010. – 91 с.

УДК 678-542.06

И. Н. Мельников, М. Ю. Захарченко

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

НОВЫЕ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Представлены новые композитные материалы на основе полиакрилонитрила и поливинилиденфторида с антипиреновой пропиткой. Нанесение пропитки осуществляли окунанием полоски нетканого материала в раствор. Сушку образцов проводили при температуре 20⁰С. Величину привеса пропитки рассчитывали по разности масс исходного образца материала и массы образца после высушивания. Оценку негорючести материалов проводили с ограничением времени воздействия пламени горелки.

Ключевые слова: полиакрилонитрил, поливинилиденфторид, антипирен, пропитка, аминосилан.

I. N. Melnikov, M. Yu. Zakharchenko

NEW FIREPROOF MATERIALS

Presented new composite materials based on polyacrylonitrile and polyvinylidene fluoride with antifirewall impregnation. The coloring was carried out by dipping strips of nonwoven material in the solution. Drying of samples was carried out at a temperature of 20⁰С. The magnitude of the rate of impregnation was calculated by the difference between the masses of the initial sample material and the sample mass after drying. Evaluation of incombustibility of materials was carried out in a limited time exposure to flame

Keywords: polyacrylonitrile, polyvinylidene fluoride, flame retardant, impregnation, aminosilan

Одной из основных причин возникновения пожара и получения ожоговых поражений человеком при воздействии открытого пламени и теплового потока высокой интенсивности является использование горючих материалов в одежде, интерьере и отделке помещений.

Огнезащитная спецодежда необходима для пожарных, работников нефтегазовой отрасли, сварщиков, металлургов и военных. В неё входят одежда пожарного; одежда, защищающая от повышенных тепловых воздействий (теплозащитный костюм, теплоотражательный костюм); специальная защитная одежда изолирующего типа (термоагрессивостойкие костюмы, костюмы для ликвидации аварий на АЭС) и средства защиты рук, ног и головы. Применение огнестойкой спецодежды требуется на большинстве рабочих мест, где присутствует потенциальная опасность возникновения пожара, взрыва, ожогов при контакте с расплавленным металлом. Материалы для пошива спецодежды должны не только обеспечить необходимую защиту, но и создать комфортные условия носки.

Отечественная текстильная промышленность выпускает ткани с огнезащитными свойствами, которые обеспечиваются на стадии отделки следующими способами:

- нанесением на ткань веществ, которые при температуре горения разлагаются с выделением негорючих газов;
- образованием на ткани негорючей плёнки, защищающей волокно при горении от контакта с воздухом;
- химическим преобразованием функциональных групп волокна для повышения устойчивости макромолекулярных цепей к термическому расщеплению.

Надо отметить, что спецодежда, изготовленная из перечисленных выше материалов с огнезащитными свойствами, не отвечает комплексной защите от вредных факторов производств, а асбестовые материалы обладают канцерогенностью и запрещены для производства изделий во всём мире.

Сегодня на многих предприятиях используются средства индивидуальной защиты, не соответствующие предъявляемым к ним требованиям по защитным свойствам. И обусловлена эта ситуация не только ограниченностью финансовых средств на их приобретение у организаций, но и недостаточной информированностью о возможностях современных средств индивидуальной защиты.

Специфика различных производств (нефтегазодобыча, нефтепереработка, энергетика, химическая промышленность, металлургия, а также боевая одежда пожарных) имеет свои нюансы, поэтому у каждого из перечисленных направлений есть свои особенности, которые необходимо учитывать при разработке и создании специальной одежды.

Защитный костюм, во-первых, должен обеспечивать комфортную работу и удобство в эксплуатации. Во-вторых, спецодежда должна сохранить жизнь и максимально снизить риск нанесения вреда здоровью человека не только в случае промышленной аварии, но и при выполнении обычных ежедневных работ. В-третьих, и сама спецодежда в экстремальных условиях не должна становиться источником опасности, который может усугубить отрицательное воздействие на человека.

Одной из основных причин возникновения пожара и получения ожоговых поражений человеком при воздействии открытого пламени и теплового потока высокой интенсивности является использование горючих материалов в одежде, интерьере и отделке помещений.

Поэтому вопрос о необходимости противопожарной обработки тканей достаточно важен и актуален. Основными функциями противопожарной обработки тканей являются: 1) предотвращение возгорания тканевых материалов при воздействии низкокалорийных источников огня – спичек, сигарет; 2) максимальное ограничение скорости и объема распространения пламени в случае пожара; 3) максимальное уменьшение количества образующихся при пожаре дыма и токсичных веществ.

Придание негорючести хлопчатобумажным или хлопколавсановым полотнам довольно часто осуществляют за счет нанесения на их поверхность дискретного поливинилхлоридного покрытия с антипиренами.

Как правило, пропитки – это водные растворы антипиренов. Ткани пропитывают в баке с антипиреновым раствором. Или распыляют раствор по поверхности ткани промышленным пульверизатором под давлением. Затем ткань просушивают. К достоинствам этого метода следует отнести его универсальность. Обработать противопожарной пропиткой возможно ткань любого состава – и ткань, сделанную из синтетических волокон, и ткань, сделанную из натуральных волокон.

Однако, огнестойкость таких материалов при воздействии открытого пламени недостаточна и составляет не более 12 с, что может быть объяснено конвективным характером воздействия теплового потока и, как следствие, низкой эффективностью экранирования текстильной основы продуктами разложения дискретного полимерного покрытия. Для придания негорючести хлопчатобумажным и хлопколавсановым тканям используют принцип объемной пропитки материала огнезащитным составом из хлорвинилового парафина, сополимера этилена и винилацетата, трехоксида сурьмы, карбоната кальция, окиси цинка и каолина. Однако введение в огнезащитный состав трехоксида сурьмы ограничивает его использование по гигиеническим показателям. Огнестойкость материалов, получаемых с использованием таких композиций, недостаточна. К тому же эти композиции предназначены для хлопчатобумажных и хлопколавсановых тканей и получаемые с их использованием материалы имеют недостаточно высокие физико-механические показатели [1,4,5,6,7].

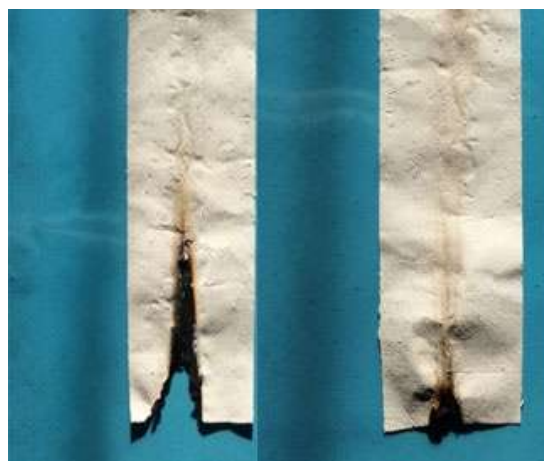
Придание негорючести полиамидным тканям, обладающим высокой стойкостью к истиранию, осуществляют за счет нанесения на ее поверхность тонкого пленочного покрытия на основе каучука СКТН, придающего материалу не только огнезащитные, но водоупорные свойства. Кроме того, в композицию могут быть введены различные целевые добавки и пигменты. Недостатком этой композиции является ее невысокая стабильность, так как она вулканизуется при комнатной температуре. Стабильность латексного раствора, в зависимости от температуры в помещении, составляет 20...40 мин. Кроме того, покрытие материала, получаемое с использованием этой композиции, обладает низкой устойчивостью к истиранию.

Широко распространен материал для тепло- и огнезащитной одежды, содержащий три слоя: волокнистый, герметизирующий и металлосодержащий, причем два последних слоя на основе фторкаучука. Металлосодержащий слой толщиной 10-150 мкм содержит алюминийсодержащий наполнитель. Способ является достаточно трудоемким, и для пропитки нетканого материала неприемлем.

Основными способами придания негорючести текстильным материалам являются:

- обработка тканей растворами антипиренов на стадии финишной отделки полотна,
- нанесение негорючих (огнестойких) покрытий на поверхность материала.

Определенный интерес представляет собой нетканый материал на основе полиакрилонитрила и поливинилиденфторида, а также негорючие материалы: аминосилан АГМ-9 по ТУ 6-02-724-77 и фторопластовая дисперсия Ф-4Д по ТУ 6-05-1246-81. Данные материалы выбраны нами в качестве объектов исследования. Нанесение пропитки осуществляли окунанием полоски нетканого материала в раствор. Сушку образцов проводили при температуре 20^oС. Величину привеса пропитки рассчитывали по разности масс исходного образца материала и массы образца после высушивания. Оценку негорючести материалов проводили с ограничением времени воздействия пламени горелки, равном 12 с [2,3]. На рисунке приведена фотография вертикального теста на огнестойкость. Основные результаты исследования сведены в таблицу.



а б

Рисунок. Внешний вид образцов после воздействия пламени с пропиткой АГМ-9 (а) и с пропиткой Ф-4Д (б)

Таблица. Данные по параметрам огнезащитных образцов

| № | Пропитка | Концентрация раствора, моль/л | Изменение массы образца, г | Изменение массы образца, % | Поверхностная плотность, г/м ² | Высота выгорания, мм | Площадь выгорания, мм ² | Примечание |
|---|--------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|----------------------|------------------------------------|---------------------|
| 1 | Без пропитки | - | 0 | 0 | 20 | 120 | 930 | Материал не хрупкий |
| 2 | АГМ-9 | 0,05 | 0.04 | 6,95 | 30 | 70 | 525 | |
| 3 | АГМ-9 | 0,03 | 0.02 | 3,13 | 27 | 90 | 675 | |
| 4 | Ф-4Д | по ТУ | 1,34 | 59 | 88 | 12 | 90 | |
| 5 | Ф-4Д | по ТУ | 0.70 | 31 | 42 | 20 | 170 | |

Анализ экспериментальных результатов показывает, что пропитка нетканых материалов аминосиланом АГМ-9 и фторопластовой дисперсией Ф-4Д является эффективным способом повышения негорючести материалов. Высота выгорания образца при использовании аминосилана АГМ-9 снизилась в 1,3 ... 1,7 раза, при применении дисперсии Ф-4Д в 6... 10 раз. Более высокие показатели негорючести нетканого материала, пропитанного Ф-4Д, обусловлены большей долей привеса пропитки.

Выводы: 1) проведен анализ способов придания негорючести текстильным материалам, 2) установлена возможность повышения негорючести нетканых материалов пропиткой их аминосиланом и фторопластовой дисперсией, 3) установлено, что пропитка нетканого материала дисперсией Ф-4Д имеет более высокую эффективность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Актуальные вопросы экспертизы веществ, материалов, изделий и перспективы её развития /И. Н. Мельников [и др.] //Комплексные проблемы техносферной безопасности: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ч. III. Воронеж, 2014. – С. 51–55.
2. ГОСТ 11209-85. Ткани хлопчатобумажные и смешанные защитные для спецодежды. Технические условия.
3. ГОСТ 15898-70. Ткани льняные и полульняные. Метод определения огнестойкости.

4. Методы исследования в криминалистическом материаловедении / М.Ю. Захарченко, И.Н. Мельников, Д.В. Кайргалиев // Под ред. С.Я. Пичхидзе. Саратов: Кубик, 2015. - 195 с.

5. Байбара В.С., Пичхидзе С.Я. Разработка огнезащитного и пламягасящего материала одежды. Казань: Ж. Молодой ученый. №24.1(10.1)/2015. - с.58-60.

6. Аникеева А.О., Мельников И.Н., Ермошин А.Г., Захарченко М.Ю., Пичхидзе С.Я. Композитный огнезащитный материал. В сборнике: Гигиена, экология и риски здоровью в современных условиях. Материалы межрегиональной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Под редакцией В.Ф. Спирина. 2017. С. 13-16.

7. Захарченко М.Ю., Мельников И.Н., Пичхидзе С.Я. Композитный огнезащитный материал // Автоматизация технологических процессов механической обработки, упрочнения и сборки в машиностроении. Сборник научных статей международной научно-технической конференции. 2016. С. 126-130.

УДК 614.847:006.354

А. А. Мифтахутдинова, Г. К. Ивахнюк

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

СНИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПУТЕМ СТАБИЛИЗАЦИИ НАНОЖИДКОСТЕЙ

В работе представлены методы получения стабильных нанонаножидкостей, а также результаты исследований электростатической стабилизации. Установлено, что при возрастании концентрации MWCNT в жидкости наблюдается снижение ее удельного сопротивления. При электрофизическом воздействии рост значений удельного электросопротивления жидкости замедляется, что связано с более медленным процессом агломераций наночастиц при электрофизическом воздействии.

Ключевые слова: легковоспламеняющиеся жидкости, суспензия, многослойные углеродные нанотрубки, наножидкость, диспергирование, стабильность.

А. А. Miftakhutdinova, G. K. Ivakhnyuk

REDUCTION OF ELECTROSTATIC SAFETY OF OIL PRODUCTS BY STABILIZING NANOFUIDS

In work methods of receiving stable nanonanoliquids, and also results of researches of electrostatic stabilization are presented. It is established that at increase of concentration of MWCNT in liquid decrease in its specific resistance is observed. At electrophysical impact growth of values of specific resistance of liquid is slowed down that is connected with slower process of agglomerations of nanoparticles at electrophysical impact.

Keywords: flammable liquids, suspension, multilayered carbon nanotubes, nanofluid, dispersion, stability.

Пожарная опасность процессов транспортировки, хранения и обращения в технологических процессах легковоспламеняющихся и горючих жидкостей очень велика. Одной из проблем на сегодняшний день является обеспечение пожарной безопасности таких процессов.

Разработка и внедрение наноматериалов и технологий в производство и промышленность относят к «ключевым» аспектам обеспечения безопасности. Одним из приоритетных направлений является использование и разработка методов данных исследований для обеспечения пожарной безопасности веществ и материалов. Благодаря хорошим механическим характеристикам углеродные наноматериалы находят свое применение во многих технологических процессах и производствах. Один из распространенных подходов к улучшению состояния электростатической безопасности является применение таких присадок как углеродные нанотрубки, что обусловлено их уникальными характеристиками.

Размеры наночастиц разнятся на два порядка. Поэтому, по крайней мере, наножидкости с достаточно малыми дисперсными частицами должны проявлять свойства скорее близкие молекулярным растворам, нежели дисперсным жидкостям. С другой стороны, свойства наножидкостей с крупными частицами должны быть близки свойствам обычных дисперсных жидкостей. Важнейшей проблемой при создании НЖ является их надежная стабилизация. Однако наночастицы могут быть стабилизированы и уменьшить эрозию и засорения. Таким образом, наножидкости привлекли большой интерес со стороны научного сообщества из-за их потенциальных выгод в таких областях, как микроэлектроника, транспортировка, хранение.

Наножидкости изготавливаются путем стабилизации наночастиц. Диспергирование наночастиц в жидкостях является неотъемлемым требованием к их изучению. Применение суспензий с такими улучшенными свойствами зависит от их стабильности и приготовления.

Свои улучшенные потенциальные свойства теплопередачи наножидкости могут потерять из-за склонности к коагуляции. Таким образом, исследование на устойчивость является неизбежной проблемой, которая может изменить теплофизические и электрофизические свойства наножидкости, а также важные для анализа факторы влияния на стабильность таких суспензий [5].

Одним из современных способов диспергирования наночастиц является добавление поверхностно-активных веществ [4]. Но этот метод не применяется при обращении наножидкостей в условиях высоких температур [2].

Стабильность обычно затруднена агрегацией частиц. Агрегирование обусловлено суммой сил притяжения и отталкивания между частицами. При преобладании сил притяжения более отталкивающих наблюдается совокупность частиц в кластерах. Следовательно, усиление сил отталкивания может предотвратить агрегацию частиц и обеспечить стабильность. Усиление достигается с помощью двух механизмов: электростатической стабилизации и стерической стабилизации [3].

Электропроводность жидкости является важным показателем в развитии энергоэффективного оборудования, были проведены многочисленные теоретические и экспериментальные исследования наномодифицированных суспензий. Основные проблемы их применения это стремительное оседание частиц, засорение проточных каналов, и увеличение перепада давления в жидкости. Однако наночастицы могут оставаться во взвешенном состоянии из-за их высокого соотношения площади поверхности к объему и тем самым уменьшить эрозию и засорения.

Свойства наножидкостей с многослойными углеродными нанотрубками (далее – MWCNT) изучены в расширенном диапазоне. Суспензии стабильны с содержанием MWCNT до 2% об. Усиление было сделано с помощью электростатического механизма. Наличие электрического заряда на поверхности частиц является основным источником кинетической стабильности. Электростатическая стабилизация происходит за счет адсорбции ионов на электрофильной металлической поверхности (рис. 1). Адсорбция создает электрический двойной слой, что приводит к ниобиевой силе отталкивания между нанокластерами. Электростатическая стабилизация является методом ограниченного использования.

Наличие электрического заряда на поверхности частиц является основным источником кинетической стабильности. Электростатическая стабилизация происходит за счет адсорбции ионов к поверхности. Адсорбция создает электрический двойной / много - слой, что приводит к ниобиевой силе отталкивания между нанокластерами. Однако электростатическая стабилизация является методом рН и ограниченного использования.

Стерическая стабилизация достигается путем присоединения (хемосорбции) макромолекулы на поверхности частиц, такими выступают полимеры или поверхностно - активных веществ. Стабилизация образуется из-за больших адсорбентов, которые обеспечивают стерический барьер для частиц, находящихся близко друг к другу (рис. 2). Например, стабильность графита в наножидкостях обусловлена защитной роли PVP - он предотвращает слипание наночастиц вследствие стерического эффекта [1].

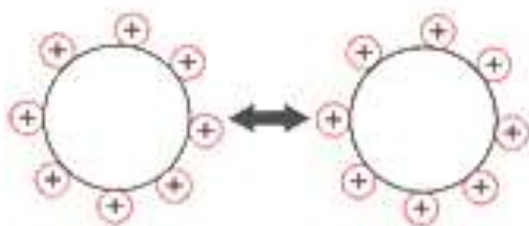


Рис. 1. Электростатически стабильные наночастицы

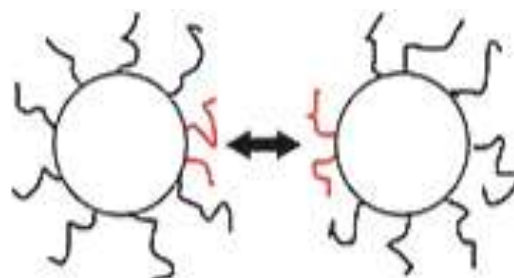


Рис. 2. Стерически стабильные наночастицы

Состав и содержание растворенных примесей в базовых жидкостях оказывает огромное влияние на электропроводность наножидкости, следовательно, при оценке электропроводности суспензий важно ориентироваться на параметры значений примесей (технология, способ и степень очистки, способ получения).

В работе использовались MWCNT, полученные методом каталитического пиролиза, полученные на установке CVDompa. Функционализация MWCNT проводилась в процессе отжига в муфельной печи при температуре 250...300 °С и последующем окислении в азотной кислоте. Для контрольных измерений выбраны нефункционализированные MWCNT со следами аморфного углерода. В качестве базовой жидкости применялся этиловый спирт.

Диспергирование MWCNT в среде этанола осуществляло в ультразвуковой ванне с частотой 100 кГц в условиях воздействия переменного частотно-модулированного потенциала (ПЧМП).

Измерение электропроводности НЖ (концентрация MWCNT 0,02 – 1,6 % об.) проводилось с помощью моста постоянного тока. Из проведенных наблюдений можно сделать вывод об увеличении электропроводности НЖ на основе МУНТ до 2,5 раз для функционализированных MWCNT и до 1,8 раз для нефункционализированных MWCNT.

Результаты экспериментального исследования отражают существенное возникновение порога перколяции электропроводности НЖ с концентрацией MWCNT от 1% об. до 2 % об.. Порог перколяции – это, в данном исследовании, область значений концентраций MWCNT, при которой в зависимости от качественных показателей наблюдается значительное изменение электрической проводимости в системе НЖ.

Электропроводность в неполярных жидкостях определяется примесями, так как диссоциация собственных молекул очень мала. Анализ опытов показал, что с увеличением концентрации углеродных нанотрубок электропроводность увеличилась в несколько раз. Также повышению электропроводности способствовала функционализация посредством обработки различными химическими реагентами. Результаты экспериментальных данных показали нелинейное увеличение электрической проводимости.

Способность наночастиц оказывать влияние на состояние электростатической безопасности веществ имеет огромное значение, так как открывает возможность безопасного хранения, транспортировки и применения легковоспламеняющихся жидкостей [7].

Также, в ходе выполнения работы было проведено исследование влияния наноразмерных компонентов на изменения поверхностного натяжения спиртов методом отрыва капель в условиях воздействия ПЧМП с параметрами потенциала 112 В, несущей частотой 50 Гц. Результаты измерений отражают, что частицы MWCNT адсорбируются на поверхности жидкостей могут. Между поверхностным слоем растворителя и внутренним его объемом адсорбция сопровождается процессом растворения, влияя на распределение частичек растворённого вещества.

Данные исследований показывают, что при возрастании концентрации MWCNT в жидкости наблюдается снижение ее удельного сопротивления в среднем на 45 %. В условиях воздействия ПЧМП происходит более медленный (до 3 час) рост значений удельного электросопротивления жидкости, что, очевидно, связано с более медленным процессом агломерации наночастиц при электрофизическом воздействии (рис. 3). Можно также предположить, что решающим фактором стабилизации наножидкости является наличие одноименного электрического заряда на поверхности наночастиц, что снижает процесс их агломерации [9].

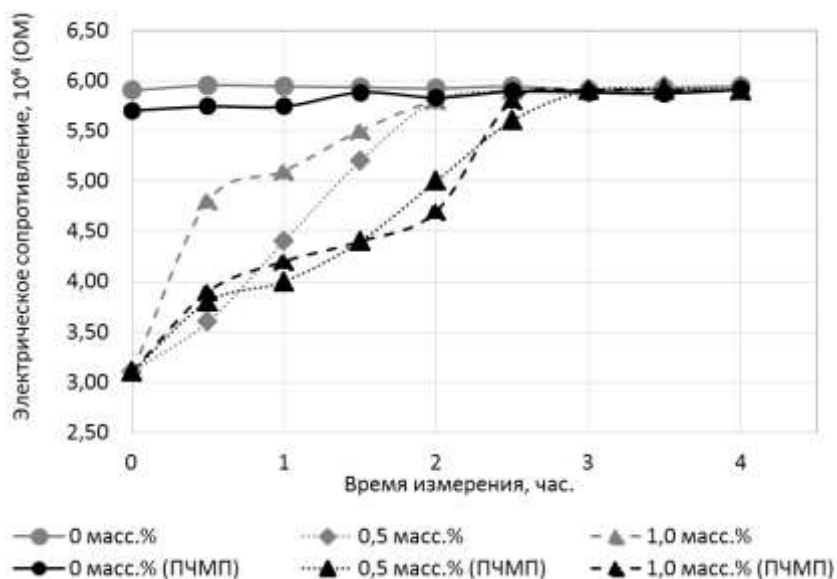


Рис. 3. Удельное сопротивление наножидкости на основе этанола от времени стабилизации MWCNT

Наножидкости с MWCNT, полученные в условиях электрофизического воздействия, характеризуются более высокой стабильностью и пониженной (до 50 %) электропроводностью. Процесс агломерации наночастиц, приводящий к увеличению удельного сопротивления наножидкости, происходит медленнее при воздействии ПЧМП и составляет порядка 3 часов.

Можно отметить рост времени истечения НЖ с увеличением концентрации MWCNT. Воздействие ПЧМП позволяет снизить время истечения для нефункционализированных MWCNT. При этом время истечения НЖ на основе функционализированных MWCNT при воздействии ПЧМП существенно увеличивается, что может быть обусловлено ростом значения вязкости базовой жидкости.

При исследовании влияния MWCNT на время испарения этанола с открытой поверхности проводилась модификация НЖ в условиях воздействия ПЧМП. Наблюдения проводились в течение 24 часов. Модификация НЖ МУНТ проводилась в течение 30 мин. до начала эксперимента при воздействии ПЧМП.

Результаты наблюдений отражают сокращение количества испарившейся жидкости в сравнении с контрольными образцами. При воздействии ПЧМП в большинстве случаев наблюдается сокращение количества испарившейся жидкости.

Таким образом, проведенные исследования свойств НЖ в условиях воздействия ПЧМП позволяют сделать следующие выводы:

1. MWCNT оказывают влияние на электрофизические и пожароопасные свойства жидкости, а именно повышают электропроводность и вязкость, снижают скорость испарения и величину давления насыщенного пара, что ограничивает возможность образования горючей среды и вероятного источника зажигания – искровых разрядов статического электричества.

2. Механизм управления свойствами НЖ зависит от физических свойств жидкости и наночастиц, а также параметров внешнего воздействия.

3. Применение ПЧМП позволяет управлять пожароопасными свойствами НЖ без использования дополнительных реагентов, как правило, меняющих качественный состав базовой жидкости, что особенно важно в технологиях синтеза материалов с различными функциональными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *H. Zhu, C. Zhang, Y. Tang, J. Wang, B. Ren, and Y. Yin*, —Preparation and thermal conductivity of suspensions of graphite nanoparticles, *Carbon*, vol. 45, no. 1, pp. 226–228, 2007.
2. *X.F. Li, D.S. Zhu, X.J. Wang, N. Wang, J.W. Gao, H. Li*, Thermal conductivity enhancement dependent pH and chemical surfactant for Cu-H₂O nanofluids, *Thermochim. Acta* 469 (1-2), pp. 98-103, 2008.
3. *M.N. Pantzali, A.A. Mouza, S.V. Paras*, —Investigating the efficiency of nanofluids as coolants in plate heat exchangers (PHE), *Chem. Eng. Sci.* 64 (14), pp. 3290-3300, 2009.
4. *M. Chandrasekar, S. Suresh, A. Chandra Bose*, —Experimental investigations and theoretical determination of thermal conductivity and viscosity of Al₂O₃/water nanofluid, *Exp. Therm. Fluid Sci.* 34 (2), pp. 210-216, 2010.
5. *I. Madni, C.-Y. Hwang, S.-D. Park, Y.-H. Choa, H.-T. Kim*, Mixed surfactant system for stable suspension of multiwalled carbon nanotubes, *Colloids Surface A: Physicochem. Eng. Aspects* 358 (1-3), pp. 101-107, 2010.
6. *I. Madni, C.-Y. Hwang, S.-D. Park, Y.-H. Choa, H.-T. Kim*, Mixed surfactant system for stable suspension of multiwalled carbon nanotubes, *Colloids Surface A: Physicochem. Eng. Aspects* 358 (1-3), pp. 101-107, 2010.
7. *M. Chandrasekar, S. Suresh, A. Chandra Bose*, —Experimental investigations and theoretical determination of thermal conductivity and viscosity of Al₂O₃/water nanofluid, *Exp. Therm. Fluid Sci.* 34 (2), pp. 210-216, 2010.
8. *Иванов А.В., Ивахнюк Г.К., Емельянова А.Н.* «Исследование влияния углеродных нанотрубок на температуру вспышки керосина в условиях воздействия переменного частотно-модулированного потенциала», *Проблемы управления рисками в техносфере*, № 3(27), 2013 г.
9. *Yu W., Xie H.* A review on nanofluids: preparation, stability mechanisms, and applications // *Journal of Nanomaterials*. – 2012. – Т. 2012. – С. 1. DOI: 10.1155/2012/435873.

УДК 614.841.411

*А. Л. Никифоров**, *Е. В. Карасев**, *Н. М. Панев**, *А. А. Воронцова***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБУ «СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория» по Ивановской области»

АПРОБАЦИЯ МЕТОДА ОЦЕНКИ НАЛИЧИЯ ОГНЕЗАЩИТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ФГБОУ ВО ИВАНОВСКОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ

В данной работе обоснована необходимость создания нового прибора экспресс-контроля наличия огнезащитной обработки на древесине. В ходе исследований определена электропроводимость образца со свеженанесённым составом и конструкционных элементов чердачных помещений на объектах академии. По итогам исследований сделаны выводы о необходимости проведения повторных огнезащитных работ.

Ключевые слова: материальный ущерб от пожаров, огнезащитная обработка, электропроводность, конструкционные элементы, метод оценки наличия огнезащиты.

A. L. Nikiforov, E. V. Karasev, N. M. Panyov, A. A. Vorontsova

TESTING THE METHOD OF EVALUATION OF FIRE-RETARDANT TREATMENT OF WOODEN STRUCTURES ON THE OBJECTS IN IFRA OF SFS OF EMERCOM OF RUSSIA

The necessity of creating a new instrument for Express control of the presence of fire retardant treatment on wood is justified in this paper. The conductivities of the sample with the freshly applied composition and structural elements of the attic at the facilities of the academy are determined in the studies. The conclusions about the need for a re fire protection works are based on the research results.

Keywords: the material damage from fires, fire-retardant treatment, electrical conductivity, structural elements, the method of assessing fire protection.

На сегодняшний день в Российской Федерации отмечается общая тенденция к снижению количества пожаров Согласно [1], количество пожаров за последние годы сократилось более чем на 11%, а количество погибших и травмированных на пожарах – почти на 25 %. Это явление связано прежде всего с таким фактором, как развитие средств спасения людей и тушения пожаров, а также систем противопожарной защиты. Несмотря на это, ущерб от произошедших пожаров продолжает оставаться стабильно высоким. Так, в период с 2011 по 2015 г.г. прямой материальный ущерб от пожаров согласно [1] возрос почти на 25% и составил 22461847 тыс. руб. Также необходимо отметить такую тенденцию, как уклон соотношения материального ущерба в сторону пожаров, произошедших в сельской местности (рис. 1):



Рис. 1. Соотношение ущерба от пожаров в городах и в сельской местности согласно [1]

Если также учесть, что указанные цифры приведены без учёта ущерба от незастрахованных объектов защиты, то становится очевидной необходимость принятия инженерно-технических и правовых мер по обеспечению пожарной безопасности объектов защиты (в т.ч. и зданий жилого фонда), с помощью которых удастся сократить вероятность возникновения и развития пожара в зданиях и сооружениях и, как следствие, большого материального ущерба.

Как известно, в сельской местности преобладает застройка из древесины – строительного материала, который за долгие годы применения и исследования наглядно показал не только свои превосходные потребительские качества, но и повышенную горючесть. Также стоит учесть, что в городах древесина до сих пор не сдаёт своих позиций другим современным материалам. Материалы на её основе применяют в качестве конструктивных материалов для перекрытий, балок, колонн. Конструкции из древесины в городах используются при строительстве зданий и сооружений различного функционального назначения.

На основании вышеизложенного вполне естественным оказывается поиск путей снижения пожарной опасности древесины. Мероприятия по снижению пожарной опасности древесины могут благоприятно сказаться на статистике пожаров и, как следствие, количестве погибших и пострадавших на пожарах, а также снизить показатели материального ущерба. Следует отметить, что данная проблема достаточно интенсивно решается на протяжении последних 30-40 лет. Так для снижения пожарной опасности строительных конструкций из древесины применяется обработка огнезащитными композициями. К сожалению, на сегодняшний день в Российской Федерации не существует нормативных документов, предписывающих собственнику объекта защиты проводить обработку в обязательном порядке. Мероприятия по обработке строительных конструкций из древесины огнезащитными средствами проводятся исключительно на добровольной основе и являются личным выбором собственника объекта защиты. [2]

В связи с вышеизложенным можно считать актуальной задачей создания недорогого и простого в эксплуатации прибора, который позволил бы собственнику объекта, сотруднику страховой службы или инспектору ГПН оперативно и качественно оценить наличие огнезащитной обработки на строительных конструкциях из древесины и принять решение о необходимости её нанесения либо отсутствии этой необходимости.

В процессе выполнения этой задачи нами был сконструирован прибор, схема которого представлена на рис. 2. Данное устройство и принцип его действия, основанный на разнице между электропроводностью нативной древесины и древесины, пропитанной огнезащитным составом, были изложены в работах [2, 3].

На кафедре пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России по схеме, представленной на рис. 2, был собран прибор, реализующий вышеуказанный принцип. Внешний вид прибора и его элементы представлены на рис. 3.



Рис. 2. Схема устройства для контроля наличия огнезащитных обработок на конструкциях из древесины

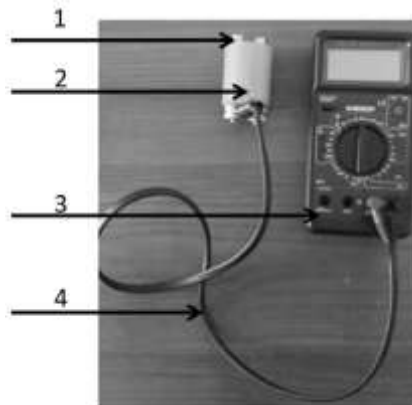


Рис. 3. Вид прибора для контроля наличия огнезащитных обработок на древесине:
1 – электроды, 2 – прокладка из фторопласта,
3 – измерительный прибор (тестер),
4 – соединительный провод

Стоит также отметить, что на сегодняшний день подано заявление в Федеральный институт промышленной собственности на выдачу патента Российской Федерации на изобретение «Устройство экспресс-контроля наличия огнезащитных обработок на строительных конструкциях из древесины».

Для работы с данным прибором авторами предлагается следующий метод оценки наличия или отсутствия огнезащитной обработки на исследуемой конструкции:

1) производятся замеры сопротивления волокон на образце древесины, идентичном образцу, подлежащему исследованию (при этом огнезащитная пропитка на образец не наносится), результаты измерений записываются, при этом учитывается влияние направления волокон на древесине;

2) на опытный образец древесины наносится огнезащитная пропитка той марки, что была нанесена на исследуемую конструкцию, и проводятся измерения, аналогичные п.1, результаты измерений записываются;

3) проводятся замеры сопротивления на исследуемой конструкции, результаты измерений записываются;

4) производится сравнение результатов замеров сопротивления на образце из п.п.1,2 со свеженанесённой огнезащитной обработкой и на образце, подлежащему исследованию. Большая разница в показаниях тестера и высокие показатели сопротивления поверхностного слоя исследуемой древесины будут свидетельствовать об одном из следующих: или огнезащитное средство не было нанесено на исследуемую конструкцию, или оно подверглось внешним атмосферным воздействиям и утратило свой антипиренирующий эффект.

В нашей работе объектом исследования были выбраны деревянные конструкции на объектах Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, а именно чердачные конструкции общежития факультета пожарной безопасности и учебного корпуса №1. Данный выбор обоснован тем, что огнезащитная обработка указанных конструкций проводилась за 1 год до времени измерений. Таким образом, метод может наглядно показать и свою жизнеспособность, и наличие огнезащиты на исследуемых конструкциях либо её отсутствие.

Сначала, согласно описанному выше методу, был изготовлен образец древесины габаритами 150×60×30 мм, произведены измерения электропроводности его поверхностного слоя. Затем после обработки образца огнезащитным средством, которым обрабатывали и исследуемые конструкции, были произведены аналогичные замеры. Результаты замеров представлены в табл. 1.

Затем были проведены исследования на объектах ИПСА ГПС МЧС России. Обследовались такие конструкции чердачных помещений, как балки, укосины, стропилы, колонны, а также элементы деревянной обрешётки. Результаты измерений представлены в табл. 2,3.

Таблица 1. Результаты измерений для образца древесины

| Место проведения измерений | Полученные значения сопротивления на образце без огнезащиты, кОм | Полученные значения сопротивления на образце с огнезащитой, кОм |
|----------------------------|--|---|
| Первая боковая поверхность | 170 | 42 |
| Вторая боковая поверхность | 147 | 20 |
| Основание | 161 | 44 |

Таблица 2. Результаты измерений для чердачных конструкций учебного корпуса №1

| Место проведения измерений | Полученные значения сопротивления на конструкции, кОм | Полученные значения сопротивления на образце с огнезащитой, кОм |
|----------------------------|---|---|
| Балка | 43 | 42 |
| Колонна | 112 | 20 |
| Стропила | 185 | 18 |
| Укосина | 166 | 14 |
| Обрешётка | 170 | 30 |

Таблица 3. Результаты измерений для чердачных конструкций общежития факультета пожарной безопасности

| Место проведения измерений | Полученные значения сопротивления на конструкции, кОм | Полученные значения сопротивления на образце с огнезащитой, кОм |
|----------------------------|---|---|
| Балка | 170 | 42 |
| Колонна | 147 | 20 |
| Стропила | 161 | 18 |
| Укосина | 150 | 14 |
| Обрешётка | 166 | 30 |

Как видно из данных, указанных в табл. 2 и 3, проводимость поверхности сравнительного образца с нанесённым огнезащитным средством гораздо выше, чем проводимость поверхности исследуемых конструкций. Исключение составляет балка на чердаке учебного корпуса №1 – полученное значение можно объяснить наибольшей её удалённостью от кровли по сравнению с другими конструктивными элементами чердачных помещений и, как следствие, лучшим сохранением огнезащитных свойств. Однако, учитывая общую тенденцию к снижению электропроводности всех чердачных конструкций, можно сделать вывод о том, что присутствует необходимость обработки всех конструкций чердачных помещений на исследуемых объектах.

Подводя итоги исследования, можно сделать следующие выводы:

- 1) применение предлагаемого метода оценки наличия огнезащитных обработок дало количественные результаты, характеризующие состояние огнезащитности конструкций;
- 2) огнезащитная обработка, применённая к исследуемым конструкциям год назад, утратила свои свойства и нуждается в обновлении;
- 3) метод оценки наличия огнезащиты на древесине показал свою жизнеспособность и пригоден к дальнейшей апробации на объектах защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2016, - 124 с.: ил. 40.
2. Н.М. Панев, А.А. Воронцова, С.Н. Животягина, А.Л. Никифоров «Проблемы разработки огнезащитных составов для древесины и контроля их наличия». Научный журнал «Вестник Воронежского института ГПС МЧС России», № 2 (23), 2017.
3. А.А. Воронцова, Д.В. Калашиников, Н.М. Панев, А.А. Александров, В.Н. Михалин, В.Э. Путятин «Новый метод определения наличия поверхностной огнезащитной обработки строительных конструкций из древесины». Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОЙСК-2016): сб. материалов междууниверситетского научно-технического семинара аспирантов и студентов (с междунар. участием). Ч.1. – Иваново: ИВГПУ, 2016. – 292 с.

УДК 614.842.9:622.276.55 (470.13)

Е. В. Нор, Т. В. Грунсковой

ФГБОУ ВО Ухтинский государственный технический университет

ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НЕФТЕШАХТАХ ЯРЕГСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В статье рассмотрены вопросы повышения пожарной безопасности в условиях нефтяных шахт Ярегского месторождения путем совершенствования системы сигнализации и пожаротушения в условиях подземных горных выработок. Целью проведенной работы является поиск направлений в области повышения пожарной безопасности в нефтедобывающих шахтах. Для этого в работе проведен анализ нормативной документации в области пожарной безопасности и регламентированных параметров пожарной опасности технологических процессов в нефтешахтах. Дана оценка пожарной опасности технологических процессов. Рассмотрена существующая систему пожарной безопасности, указаны недостатки и сделаны предложения по повышению пожарной безопасности в нефтешахтах.

Ключевые слова: нефтешахта, Ярегское месторождение, пожарная безопасность горных выработок, эксплуатация добычных уклонных блоков и галерей, система пожарной безопасности НШУ «Яреганефть».

E. V. Nor, T. V. Grunskoy

OF INCREASING THE FIRE SAFETY IN OIL-STORES OF THE YAREHG DEPOSIT

The article considers the issues of increasing fire safety in the conditions of the oil mines of the Yaregskoye field by improving the alarm system and fire fighting in conditions of underground mine workings. The goal of the work is to find directions in the field of fire safety in the oil-producing mines. For this purpose, the work analyzes the normative documents in the field of fire safety and the regulated parameters of the fire hazard of technological processes in petroleum tanks. The estimation of the fire hazard of technological processes is given. The existing fire safety system is considered, shortcomings are indicated and proposals are made to increase fire safety in oil tanks.

Keywords: petroleum deposit, Yaregsky deposit, fire safety of mine workings, operation of mining sloping blocks and galleries, fire safety system of OMM «Yareganefb».

Введение

Нефтедобывающие шахты являются высокоэнергонасыщенными производственными объектами, аварии на которых имеют чрезвычайно тяжелые последствия для персонала, оборудования, выработок, сооружений и окружающей среды. Эксплуатация таких предприятий в первую очередь должна осуществляться таким образом, чтобы снизить возникновение аварийных ситуаций.

Проблема обеспечения пожарной безопасности является одной из важнейших составляющих комплексной безопасности крупного промышленного объекта. Осуществляемая на практике система противопожарных мероприятий, регламентированная большим количеством различных нормативных документов, должна постоянно совершенствоваться с учетом конкретных условий эксплуатации.

Аварии на нефтедобывающих шахтах развиваются, как правило, по сложному алгоритму, приводящие к различным типам ЧС, таким как пожары, взрывы, выбросы опасных веществ.

Одним из наиболее неблагоприятного сценария при эксплуатации нефтешахт является возникновения пожаров в горных выработках.

Поступил 29 сентября 2017 сигнал о задымлении на шахте №1 предприятия НШУ «Яреганефть», которое в кратчайшие сроки было локализовано, снижен уровень содержания углекислого газа, ведутся работы по дальнейшей локализации и ликвидации силами военизированного горноспасательного отряда. В официальном сообщении пресс-службы «Лукойл-Коми» говорилось, что спустя три часа после обнаружения задымления шахта перешла в штатный режим работы.

Но очевидец произошедшего написал, что из-за обрушения породы пожарные уже третий день не могут подобраться к очагу возгорания. Согласно других источников пожар продолжался несколько суток. Из-за обрушения породы нельзя было подойти к очагу возгорания.

Кроме подземных пожаров, опасны пожары на поверхности. У канадских коллег на аналогичном месторождении высоковязкой нефти, которую так же добывают шахтным способом, лесные пожары, бушующие в штате Альберта, основном канадском регионе добычи нефти из нефтеносных песков, привели к сокращению производства нефти.

Многие компании уже эвакуировали персонал из районов, охваченных пожарами, и сократили добычу ввиду повреждения трубопроводов и рисков возгорания. Пока о повреждении нефтяного оборудования из-за огня не сообщалось, однако производители превентивно понизили добычу по крайней мере на 645 000 баррелей в день, что составляет почти четверть от общего объема добычи нефти в канадских нефтеносных песках (2,5 млн баррелей). Значительная часть этой нефти обычно поставляется на НПЗ в США.

Если те канадские добывающие мощности, которым угрожает огонь, будут приостановлены, мировой избыток предложения нефти будет практически устранен, полагает Тим Пикеринг, главный инвестиционный аналитик Auspice Capital Advisors Ltd

Крупнейшая канадская нефтяная компания Suncor Energy Inc. объявила о закрытии почти всех своих объектов в нефтеносных песках, включая две нефтяные шахты и несколько буровых площадок, производивших в общей сложности 300 000 баррелей в день. Ранее компания также снизила добычу в еще одном проекте добычи нефти Syncrude, в котором Suncor принадлежит контрольный пакет акций.

Imperial Oil, принадлежащая Exxon Mobil, и ConocoPhillips в четверг также закрыли некоторые добывающие мощности. Так, Exxon понизила добычу на некоторый объем на проекте, где обычно производится 194 000 баррелей нефти в день, ссылаясь на «неопределенности». Conoco приостановила добычу 50 000 баррелей нефти в день на одной из шахт и эвакуировала весь персонал из-за пожара около города Анзак. В среду на аналогичные меры пошла Nexen Energy ULC, «дочка» китайской Sinopec Ltd. В среду же канадское подразделение Royal Dutch Shell PLC закрыло две нефтяные шахты, на которых в совокупности добывалось 255 000 баррелей в день. Этими шахтами компания владеет в партнерстве с Chevron Corp. и Marathon Oil Corp.

По словам Ли Тилмэна из Marathon Oil, закрытие мощностей происходит скорее для того, чтобы сосредоточиться на предоставлении помощи другим предприятиям и ввиду требований при чрезвычайной ситуации. Тилмэн добавил, что для нефтяных шахт непосредственной угрозы нет.

Анализ нормативной документации в области пожарной безопасности нефтедобывающих шахт

Согласно приказу от 28 ноября 2016 года N 501 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при разработке нефтяных месторождений шахтным способом», которые пришли на смену «Правил безопасности при эксплуатации нефтяных месторождений подземным (шахтным) способом») разработана институтом Печорнипнефть производственного объединения Коминнефть Миннефтепрома СССР.

Настоящая редакция Правил разработана была разработана на основании «Правил безопасности в нефтяных и озокеритовых шахтах», утвержденных бывшим Госгортехнадзором РСФСР 29.01.1960 г., «Единой системы управления охраной труда в нефтяной промышленности», утвержденной МНП СССР и Президиумом ЦК профсоюза рабочих нефтяной и газовой промышленности по согласованию с Госгортехнадзором СССР, «Правил безопасности в нефтегазодобывающей промышленности»*, «Правил эксплуатации металлических резервуаров для нефти и нефтепродуктов и руководства по их ремонту», «Инструкции по наливу, сливу и перевозке сжиженных углеводородных газов в железнодорожных вагонах-цистернах», «Временной инструкции по безопасному ведению работ при добыче нефти шахтным способом с применением паротеплового воздействия на пласт на Ярегском месторождении», утвержденной главным инженером объединения Коминнефть 17.03.1977 г., также анализа причин производственного травматизма и аварий на ярегских нефтешахтах, выполненного Печорским округом Госгортехнадзора СССР, а также замечаний и предложений организаций, которым отсылались Правила на отзыв.

Согласно «Правилам пожарной безопасности в нефтяной промышленности» ППБО-85 [20] п. 11.1.1 – предприятия (объекты) нефтяной промышленности должны быть оборудованы стационарными (автоматическими и неавтоматическими) установками пожаротушения в соответствии с перечнем, указанным в приложении 9. В приложении 9 находится перечень зданий и сооружений, подлежащих оборудованию автоматической пожарной сигнализацией.

В перечень, помимо других, входят так же нефтенасосные с производительностью до 1200 м³/ч. Значит в наносных уклонах нефтешахт НШУ «Яреганефть» компании «Лукойл-Ухтанефтегаз» необходимо установить автоматическую пожарную сигнализацию.

Основные направления пожарной безопасности указанных в Правилах безопасности при разработке нефтяных месторождений шахтным способом:

- обслуживание шахт подразделениями ВГСЧ.

- устройство дистанционным управлением металлическими дверьми в перемычках из негоряемых материалов (далее везде - «противопожарные двери»), а также пожарные водопроводы.

Таким образом основным способом предотвращения развития пожара в шахте являются противопожарные двери, которые должны быть герметическими и в случае закрытия не иметь пропусков воздуха и газов. Для обеспечения герметичности противопожарных дверей в выработках, где имеются рельсовые пути, эти пути в месте установки дверей должны иметь дистанционно откидываемое механическим или автоматическим способом в сторону, противоположную направлению открывания двери, звено, позволяющее таким образом беспрепятственно закрывать и открывать дверь. Открываться противопожарные двери во всех случаях должны в сторону, противоположную от наклонных выработок (а также от вскрываемых продуктивных пород).

Противопожарные двери в выработке всегда должны быть полностью открыты (за исключением случаев, указанных в пп.»в», и »г» п.1.64 настоящих Правил).

Противопожарные двери и пожарные водопроводы должны поддерживаться в полной исправности и готовности к использованию в любой момент в течение всего периода строительства и эксплуатации выработки, в которой они установлены. Ответственность за постоянную исправность противопожарных дверей и пожарных водопроводов, предусматриваемых настоящим пунктом Правил, возлагается на начальников тех технологических участков, которым подчинена выработка, где эти двери и водопроводы сооружены, и на главного инженера шахты.

Мероприятия по повышению пожарной безопасности в нефтешахтах Ярегского месторождения

Несгораемыми материалами должны быть также закреплены устья всех вертикальных и наклонных стволов, штолен, шурфов на протяжении не менее 10 м от поверхности. В шахтах Ярегского месторождения эксплуатируются нефтедобывающие уклоны, в которых используется насосное оборудование, нагнетательные и добывающие скважины, трубопровод и др. Согласно требованиям «Правил промышленной безопасности при разработке нефтяных месторождений шахтным способом» установлены на верхней и нижних приемных площадках установлены противопожарные двери, которые должны быть герметическими и в случае закрытия не иметь пропусков воздуха и газов. Исполнение дверей металлическое без автоматического закрытия и герметизации.

Но согласно правил [1] для обеспечения герметичности противопожарных дверей в выработках, где имеются рельсовые пути, эти пути в месте установки дверей должны иметь дистанционно откидываемое механическим или автоматическим способом в сторону, противоположную направлению открывания двери, звено, позволяющее таким образом беспрепятственно закрывать и открывать дверь.

В настоящее время в нефтешахтах герметизация осуществляется за счет прорезиненной вставки в основании двери, которая и осуществляет герметизацию подвездного пути.

Открываться противопожарные двери во всех случаях должны в сторону, противоположную от наклонных выработок (а также от вскрываемых продуктивных пород).

Противопожарные двери в выработке всегда должны быть полностью открыты (за исключением случаев, указанных в пп.»в», и »г» п.1.64 настоящих Правил).

Последний «инцидент с задымлением» произошедший 29 сентября 2017 на шахте №1 предприятия НШУ «Яреганефть». В кратчайшие сроки задымление было локализовано, снижен уровень содержания углекислого газа, как раз за счет противопожарных дверей и работы системы вентиляции.

Но из-за обрушения породы и наличия не за герметизированного пространства между армированной бетонной крепью и горной породой пожарные три дня не могли подобраться к очагу возгорания, который располагался за бетонной крепью. Происходило тление, поддерживаемое притоком кислорода по каналам между рамой крепи и кровлей. Герметизация за счет противопожарных дверей в данном случае результатов не принесла, потому что не была произведена обработка оставшегося пространства в результате вывала горной породы и возведения деревянных перемычек от рамы к кровле породы, так называемого «костра».

Особенностью термошахтной добычи нефти шахтным способом является подача теплоносителя в пласт, за счет его разогрева осуществляется добыча нефти и ее подъем на поверхность. В результате происходит высыхание горных пород в нефтешахтах, где преимущественно преобладают осадочные горные породы туфит и аргиллит. При воздействии повышенных температур происходит уплотнение и высыхание аргиллита с образованием трещин и дальнейшим вывалом горной породы, в результате этого образуется не за герметизированное пространство.

Для повышения пожарной безопасности на Ярегских нефтешахтах необходимо:

1. Изменение регламента проведения крепления и перекрепления горных выработок с внесением в перечень работы по герметизации пространства между горной породой и забетонированной крепью с учетом высыхания аргиллита.
2. Проведение поиска новых материалов для герметизации горных выработок, в том числе и пространства оставшееся после вывала горной породы.
3. Принять срочные меры по модернизации противопожарных дверей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 г. № 116–ФЗ (ред. от 13.07.2015 г.).
3. Федеральный закон РФ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123–ФЗ (ред. от 13.07.2015 г.).
4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при разработке нефтяных месторождений шахтным способом» от 28.11.2016 Приказ N 501 (ред. от 28.11.2016 г.)

УДК 614.84

М. Ю. Овсянников, С. С. Лапшин, Е. А. Шварев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

О ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ ВОДОЙ

Рассмотрены способы подачи воды. Анализируется возможность учета тушения пожара в помещении сплошными струями воды на основе интегральной модели пожара.

Ключевые слова: вода, тушение, пожар, расход огнетушащего вещества, модели пожара.

M. Yu. Ovsyannikov, S. S. Lapshin, E. A. Shvarev

ABOUT EXTINGUISHING FIRES WITH WATER

Methods of water supply are considered. The possibility of accounting for fire extinguishing in a room by continuous jets of water based on an integrated fire model is analyzed.

Keywords: water, fire fighting, fire, fire extinguishing agent consumption, fire models.

Вода в очаг пожара может подаваться как компактными (сплошными), так и распыленными струями (в распыленном состоянии).

Сплошные струи характеризует неразрывный поток воды, обладающий большой скоростью и малым сечением. Сплошным струям, в отличие от распыленных, характерны значительный радиус действия (большая дальность полета) и большая ударная сила. Следует отметить, что для компактных струй характерно попадание большого количества воды на малую площадь.

Распыленные струи характеризует поток воды, состоящий из мелких капель. Этот поток имеет небольшую величину ударной силы и незначительный радиус действия, однако способен охватывать большую поверхность, большой объём. В зависимости от диаметра капель различают грубораспыленную, мелкораспыленную, тонкораспыленную воду, водяной туман [1], [2], [3].

В общем случае огнетушащая способность воды вызывается охлаждающим действием, разбавлением горючей среды паром в результате испарения воды и механического воздействия компактной струи, приводящей к перемешиванию верхнего обугленного слоя твердого горючего материала и срыву пламени. Разбавление среды обусловлено снижением концентрации кислорода за счет увеличения объёма пара. Объём пара в 1700 раз больше объёма воды.

При тушении пожара компактными струями вода короткое время контактирует с горящими материалом, основная её часть (около 90 %) проливается и растекается, не участвует в процессе прекращения горения. Поэтому выделение водяного пара незначительно, а, следовательно, его влияние на процесс прекращения горения несущественно. Тушение пожара обеспечивается за счет охлаждающего эффекта, здесь главную роль играет охлаждение твердой поверхности горючего материала.

При тушении пожара распыленными струями воды создаются благоприятные условия для её испарения. Мелкие частицы распылённой воды обладают высокой удельной поверхностью, что приводит к повышению охлаждающего эффекта (увеличение теплосъёма) и разбавления горячей среды.

Основные механизмы тушения пламени горючих жидкостей, обусловленные особенностями взаимодействия физических и химических процессов, характерных для ликвидации горения распыленными струями, тонкораспыленной водой рассмотрены в работах [4], [5]. В работах [6], [7] рассмотрены вопросы гашения пламени диспергированной водой и её практического использования для пожародымоподавления.

Для тушения пожаров кроме компактных струй и распылённой воды, в том числе перегретой [8], широко используется водяной пар. Эффект тушения достигается за счёт флегматизации зоны горения (разбавления концентрации кислорода до пределов, при которых горение невозможно), кроме этого происходит охлаждение зоны горения и отрыв пламени струями пара, обладающих большой скоростью [3], [9]. Водяной пар применяют для тушения пожаров в помещениях объёмом не более 500 м³.

В работе [1] и др. отмечается, что до сих пор не разработаны общепринятые принципы и количественные закономерности, позволяющие априори (заранее, предварительно) рассчитать условия пожаротушения. Это связано с чрезвычайным многообразием факторов, определяющих развитие и подавление пожаров. Поэтому для подбора огнетушащих веществ и определения норм их расходов пользуются обычно экспериментальными данными с учетом конкретных условий предполагаемого пожара.

Поэтому для моделирования процессов тушения пожара основное место в исследованиях отводится проведению экспериментов. Исследованию подлежат процессы развития и тушения пожара. По характеру решаемых задач экспериментальные методы подразделяются на три группы: натурные, полигонные, лабораторные. Методы должны обладать соответствующей точностью и повторяемостью.

Для описания развития пожаров в помещениях на основе экспериментальных данных разработан ряд математических моделей, позволяющих описать динамику пожара в помещениях: интегральная, зонная и полевая модели [10]. Следует отметить, что модели дают приблизительную картину развития и тушения пожаров в помещениях. Для повышения точности расчетов необходимо получать достоверную информацию об исходных данных, которые определяют результаты расчетов, например, параметров, характеризующих процесс горения (процесс развития пожара). Кроме этого, не все модели пожара предусматривают расчеты по его тушению. Например, интегральная модель не содержит модуля расчета тушения пожара водой, предусмотрено проведение расчетов газового тушения пожара [11]. Программы ВИМ, БЛОК [12] не предусматривают проведение расчетов динамики пожаров (обстановки на пожаре) с учетом его тушения. Существует ряд программ учитывающих процесс тушения пожара, однако расчет проводится по отдельным параметрам пожара, например, только по площади. Динамика параметров пожара не определяется, расчет направлен на определение сил и средств на тушение пожара, определения параметров.

В работах [13], [14], указано, что обработка результатов тушения пожаров твердых горючих материалов (далее – ТГМ) компактными струями, по данным ряда зарубежных стран и нашей страны, позволяет установить зависимость $q_{уд}^{ПРАК} = f(S_{П})$ л/м² – требуемого удельного расхода воды (и времени тушения пожаров) от площади пожара.

Для одинарных пожаров ТГМ в зданиях эта зависимость описывается уравнением вида

$$\lg q_{уд}^{ПРАК} = 1,1 \lg S_{П} - 0,203, \quad (1)$$

или, с достаточной для практических целей точностью, можно считать, что

$$q_{уд}^{ПРАК} = 0,5 S_{П}, \quad (2)$$

где $S_{П}$ – площадь пожара, м².

На рисунке приведены результаты расчетов по зависимостям (1), (2) удельного расхода воды от площади пожара.

Рассмотрение графиков на рисунке 1 показывает, что результаты расчетов по зависимостям (1), (2) отличаются примерно в два раза.

Из приведенного анализа работ, данных рисунка 1 следует, что отсутствуют программы расчета динамики пожара (обстановки на пожаре) тушения пожара водой компактными и распыленными струями на основе интегральной, зонной моделей пожара в помещении. Исходные данные, которые могли быть положены в основу экспериментального программирования процесса тушения пожара водой, как видно из рисунка 1 отличаются практически в два раза и требуют дополнительного уточнения.

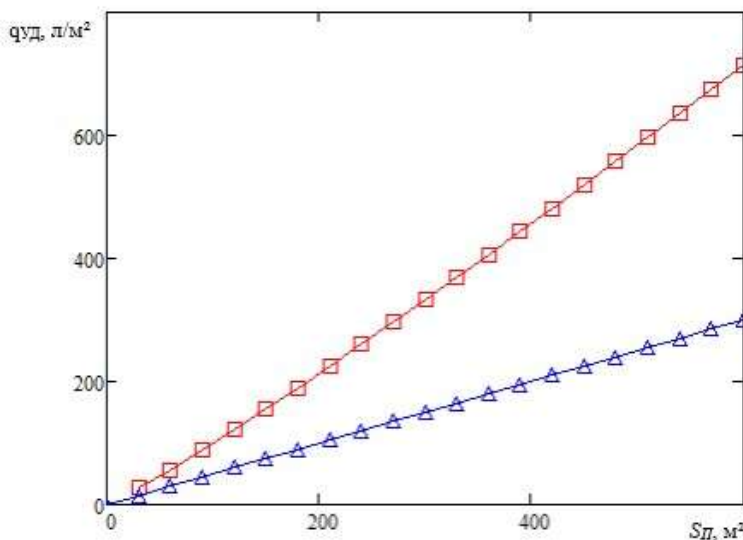


Рисунок. Зависимость требуемого удельного расхода от площади пожара \square – по (1), \triangle – по (2)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической промышленности – 2-е изд. перераб. М.: Химия, 1979. 368 с.

2. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Батов Д.В., Мочалова Т.А., Таратанов Н.А. Физико-химические основы развития и тушения пожаров. [электронный ресурс]: учебник.
3. Пожарная безопасность. Энциклопедия. М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. 416 с.
4. Казаков М.В., Петров И.И., Реутт В.Ч. Средства и способы тушения пламени горючих жидкостей. М.: Стройиздат, 1977. 113 с.
5. Горшков В.И. Тушение пламени горючих жидкостей. Монография. М.: Пожнаука, 2007. 267 с.
6. Алеханов Ю. В., Близнецов, М. В. Власов Ю. А и др. Метод исследования взаимодействия диспергированной воды с пламенем. Ю. В. Алеханов, М. В. Близнецов, Ю. А Власов, С. И. Герасимов, В. И. Дудин, А. Е. Левушов, А. И. Логвинов, С. А. Ломтев, В. В. Мармышев, Е. Е. Мешков, Ю. К. Семенов, С. В. Цыкин / Физика горения и взрыва, 2006, т. 42, N 1. С. 57-64.
7. Остах С.В. Диспергирование жидкости интегрированными устройствами дымопадавления и пожаротушения. Дис. канд. техн. наук. М.: МИПБ МВД России, 1997. 408 с.]
8. Роечко В.В., Пряничников В.А. Использование перегретой воды – новая парадигма развития техники МЧС // Русский инженер. Научное издание. Бизнес-справочник: МКПП. № 2 (4). 2003. С. 33-38.
9. Соловьев Н.В., Стрельчук Н.А., Ермилов П.И., Канер Б.Л. Охрана труда в химической промышленности. 3-е изд. Под ред. Б.Л. Канера. Москва: Химия, 1966. 527 с.
10. Астапенко В.М., Кошмаров Ю.А., Молчадский И.С., Шевляков А.Н. Термогазодинамика пожаров в помещениях. Под. ред. Ю.А. Кошмарова. М.: Стройиздат, 1988. 448 с.
11. Кошмаров Ю.А., Зотов Ю.С., Андреев В.В., Пузач С.В. Прогнозирование опасных факторов пожара: Лабораторный практикум. М.: МИПБ МВД России, 1997. 68 с.
12. Ситис. Пожарная безопасность [электронный ресурс]. URL: <http://sitis.ru>.
13. Абдурагимов И.М., Говоров В.Ю., Макаров В.Е. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: учеб. пособие. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1980. 256 с.
14. Рахоян И.И. Физико-химические основы развития и тушения пожара: учеб. пособие / Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. 107 с.

УДК. 622.272.633

Г. В. Овчаренко

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПЕРЕМЫЧЕК НА ПОЖАРНЫХ УЧАСТКАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

В угольных шахтах ежегодно происходят десятки аварий связанных с пожарами, шахты несут огромные убытки. Предложена комплексная технология возведения и уплотнения изолирующих и взрывоустойчивых перемычек, с использованием быстротвердеющих бетонных растворов Текбленд, герметизации перемычек напылочно-полимерным покрытием Текфлекс и пневмобаллонов.

Ключевые слова: пожары, изолирующие перемычки, быстротвердеющие бетонные растворы.

G. V. Ovcharenko

IMPROVEMENT OF INSULATING INTERRUPTIONS IN FIREPLACES OF COAL MINES

In the coal mines, dozens of accidents involving fires occur annually, the mines bear huge losses. The complex technology of erecting and sealing of isolating and explosion-proof bridges is proposed, using concrete solutions of Tekblend, sealing the webs with spray-polymer coating Tekfleks and pressure bottles.

Keywords: fires, isolating bridges, fast-hardening concrete solutions.

В угольных шахтах России ежегодно происходят десятки крупных аварий, уносящие сотни жизней, выходит из строя дорогостоящее оборудование, шахты несут огромные убытки. С каждым годом все больше внимания уделяется повышению безопасности работ в шахтах: вводятся в действие новые нормативные документы, ужесточающие требования к условиям работы, используемому оборудованию, системам контроля и диагностики. Госгортехнадзором РФ утверждены Правила безопасности при выполнении всех технологических процессов и Инструкции по применению различных средств и способов предотвращения проявления опасных факторов. Однако, пожары в результате самовозгорания угля, взрывы метановоздушной смеси в шахтах продолжают, при этом степень тяжести, а вместе с тем и сложность ведения горноспасательных работ возрастают.

Почти каждый второй эндогенный пожар осложняется пламенным горением или взрывоопасной ситуацией. Согласно статистическим данным, наибольшее число аварийных ситуаций в шахтах приходится на эндогенные пожары, которые в дальнейшем могут быть причиной метановых взрывов (до 66 % всех аварий) [1].

На рис. 1 представлена динамика общего числа аварий и пожаров в период 2004 ÷ 2014 гг. [1].

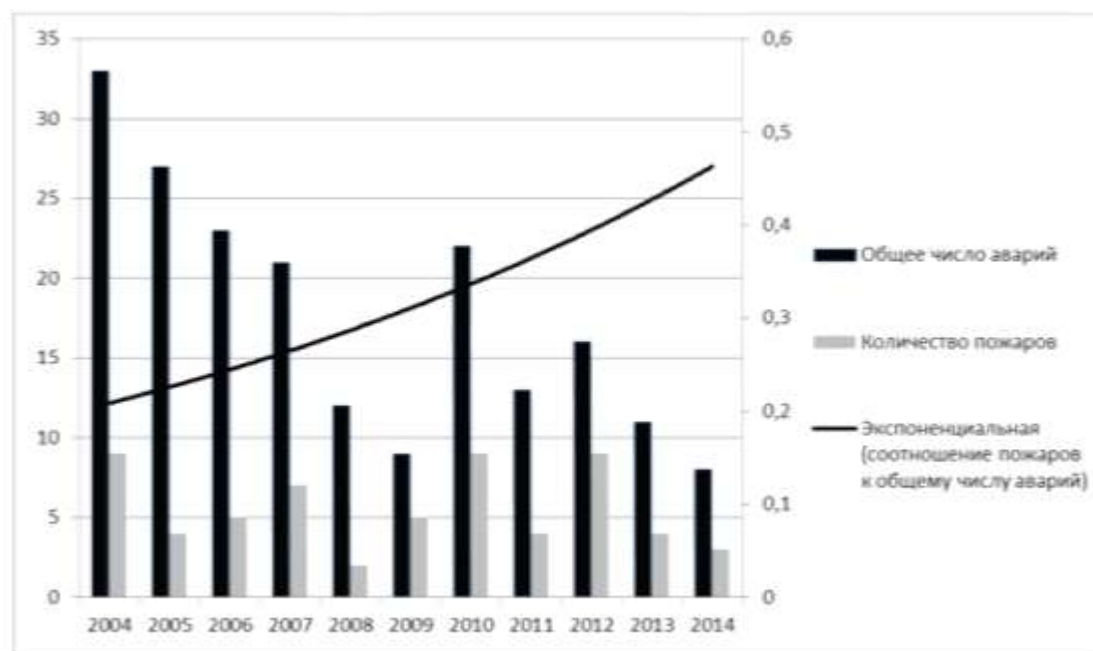


Рис. 1. Динамика общего числа аварий и пожаров в период 2004 ÷ 2014 гг.

Только в 2011 г. в шахтах Кузбасса произошло 13 пожаров, общий ущерб составил 99 335 000 рублей. [2]. Подразделениями ВГСЧ в 2015г на обслуживаемых объектах ликвидировано 27 аварий, в том числе: подземных пожаров – 14, пожаров на поверхности обслуживаемых объектов – 4, взрывов и вспышек газа и угольной пыли – 1, обрушений горных пород – 6, затоплений горных выработок – 1; загазований горных выработок – 1. На угольных предприятиях в 2015 г. зарегистрировано 22 действующих подземных пожара, изолированных взрывоустойчивыми перемычками, в 2014 г. – 20, [1].

Статистические данные показывают, что наиболее частыми причинами возникновения пожаров в шахтах являются неисправность горного оборудования, выброс горючих газов, самовозгорание угля, нарушение норм и требований пожарной безопасности, недостаточно качественная изоляция угля от доступа кислорода воздуха.

В 2015 г. работниками ВГСЧ в ходе проведения технических и практических работ на обслуживаемых предприятиях возведены 76 изоляционных перемычек, из них 33 взрывоустойчивые. Сооружены 2 противопожарные рубашки, разгазировано 38,2 км горных выработок, заполнено 202 м³ полостей негорючими материалами, подано в отработанное и изолированное пространство 4160 т газообразного азота и других инертных газов. [1].

Выбор способа тушения определяется характером пожара, его размерами и наличием средств борьбы с ним.

Когда подступы к очагу пожара затруднены из-за высокой температуры или когда пожар принял значительные размеры, пожарный участок оконтуривается системой перемычек и затем заполняется заиловыми материалами или инертными газами.

Многообразие условий добычи полезных ископаемых подземным способом обусловило применение перемычек разнообразных типов и конструкций.

Тип и конструкция изоляционных сооружений определяются оперативным планом ликвидации аварии.

Общими для всех видов шахтных перемычек являются следующие требования:

- устойчивость перемычек против горного давления, размыва водами и разрушающего действия агрессивной шахтной среды (кислотные воды, влажный воздух и др.).

- устойчивость от динамических воздействий;

- экономичность при возведении и эксплуатации перемычек (долговечность для перемычек постоянного типа, минимальная трудоемкость возведения, минимальная первоначальная стоимость и небольшая стоимость поддержания перемычек в период их эксплуатации);

- минимальная скорость возведения перемычек.

Последнее требование является особенно важным в условиях ЧС, а при аварийных условиях первостепенным. Вышеуказанным требованиям в большой степени удовлетворяют конструкции из мягких оболочек.

Перемычки из мягких оболочек могут быть использованы для регулирования вентиляционных потоков, изоляции выработок от газов, воды и пожаров, удержания закладочных и заилочных материалов, а также для предупреждения разрушающего действия взрывной волны. Кроме того, такие перемычки компактны и удобны для транспортировки в контейнерах практически на любых видах подземного транспорта.

Перемычки из мягких оболочек по сравнению с традиционно применяемыми имеют ряд существенных преимуществ. К ним относятся: многократность использования; быстрота возведения и демонтажа; хорошая приспособляемость к неровностям стенок выработки; универсальность конструкций; возможность дистанционной их установки.

Проблема быстрого возведения изолирующих, водоупорных и взрывоустойчивых перемычек при сечении выработки до 10 м^3 , как показывает мировой опыт, быстро и эффективно решается путем нагнетания специальных быстротвердеющих бетонных растворов (легкого бетона Текбленд, герметизации имеющихся перемычек набрызг-полимерным покрытием Текфлекс).

На шахтах Кузбасса была внедрена комплексная технология возведения и уплотнения изолирующих и взрывоустойчивых перемычек, с использованием быстротвердеющих бетонных растворов (легкого бетона Текбленд, герметизации имеющихся перемычек набрызг-полимерным покрытием Текфлекс, ликвидации прососов воздуха через трещины в окружающей перемычку массиве путем нагнетания полимерных смол типа Геофлекс и Беведол-Беведан, [2]).

Опыт промышленного применения на шахте имени Ленина легкого бетона Текбленд показал [2], что основными достоинствами технологии возведения перемычек с его использованием являются:

- высокая скорость возведения взрывоустойчивых перемычек ($4-5 \text{ м}^3/\text{ч}$)
- возможность подачи бетонной смеси на значительные расстояния (до 250 м) при помощи пенобетоновых насосов Моно-WT820.
- уменьшение расхода материала на возведение перемычки в 4 раза по сравнению с возведением перемычек из гипса за счет снижения удельного расхода материала на создание 1 м^3 перемычки и уменьшения ее толщины (при сечении выработки 10 м^3 требуемая толщина перемычки из гипса - 2,6 м, а из материала Текбленд - 1,3 м);
- простота и надежность технологического процесса возведения бетонного массива,
- низкая трудоемкость и непрерывность процесса возведения перемычки (подачу цементной смеси в насосную установку, и контроль заполнения перемычки могут выполнять три горнорабочих

К недостаткам технологии относятся необходимости создания качественной опалубки не допускающей утечек при заполнении перемычки жидким раствором а также усадка материала в верхней части перемычки (в пределах 40-80 мм) после ее полного заполнения.

Техническая характеристика бетона на основе цементной смеси Текбленд представлена в табл. 1.

Техническая характеристика полимерного покрытия Текфлекс представлена в табл. 2.

Таблица 1

| | |
|--|-------------|
| Время отверждения цементного раствора при 20°C , мин | 3-7 |
| Предел прочности на сжатие через 2 часа, МПа | 3,0 |
| Предел прочности на сжатие через 28 суток, МПа | 7,5 |
| Объемная плотность бетона, $\text{кг}/\text{м}^3$ | 1200 – 1600 |
| Расход сухой смеси на образование м^3 бетонного массива, кг | 450 - 600 |

Таблица 2

| | |
|---|--------------------|
| Время отверждения полимерного покрытия, мин | 40 |
| Предел прочности на растяжение, МПа | 4,5 |
| Относительное удлинение, % | 33,6 |
| Конечное состояние | Твердое эластичное |
| Расход на образование 1 м^2 покрытия толщиной 1мм, кг | 1,2 |
| Толщина изолирующего покрытия, мм | 2 - 3 |

Для ликвидации в верхней части перемычки свободного пространства при усадке материала Санкт-Петербургским Университетом ГПС МЧС России предлагается технология возведения изоляционных перемычек с использованием породной подушки и пневмобаллонов [3]. На рис. 2 показана схема возведения перемычки.

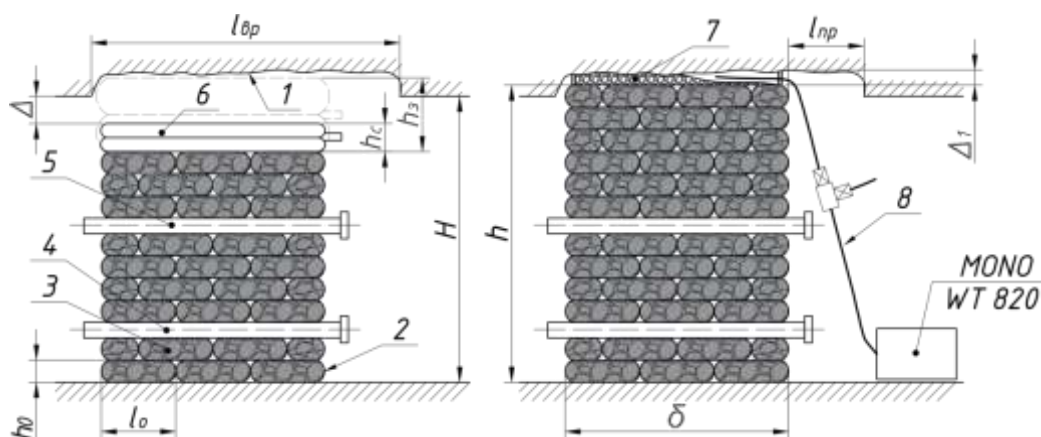


Рис. 2. Технологическая схема возведения перемычки

В месте установки перемычки в кровле создают локальный вруб 1. На почве выработки под врубом по всей ширине закладываемой выработки выкладывают оболочки, изготовленные из металлической сетки 2, заполненные кусками породы 3. Размеры оболочек принимают с соотношением длины сетки к ее ширине кратным 2:1, что позволяет укладывать их (в виде кирпичной кладки). Через слой породы пропускается водоотводная труба 4 с гидрозатвором и пробоотборная 5. Возведение перемычки производят слоями высотой h_0 , равной высоте оболочки, заполненной кусками породы. Высоту h_0 каждого слоя принимают из соотношения: $3d \leq h_0 \leq 4d$, где d – размер куса породы, помещенного в оболочку из металлической сетки, м. Размер куса породы, помещенного в оболочку из металлической сетки, принимают примерно равным 50 мм. После укладки каждого слоя производят заливку пород данного слоя быстротвердеющей цементной смесью «Текбленд». Подача водоцементной смеси к месту возведения перемычек производится при помощи насосного агрегата MONO WT 820. На слой устанавливают пневмобаллоны 6, подают в них сжатый воздух, распирают между кровлей закладываемой выработки и слоем пород. Уплотняют таким образом слой пород. Снимают пневмобаллоны путем выпуска из них сжатого воздуха и осуществляют укладку вышерасположенного слоя h_0 и заливку его быстро твердеющей бетонной смесью, при этом операции по выкладке слоев породы с их заливкой быстро твердеющей цементной смесью установкой на слой пневмобаллонов подачи в них сжатого воздуха, распор их между кровлей закладываемой выработки и слоем пород повторяют до достижения высоты h породной опоры, определяемой из выражения:

$$h = H - (h_c + \Delta), \text{ м}, \quad (1)$$

где H – высота закладочной выработки, м; h_c – высота пневмобаллона в спущенном состоянии, м; Δ – зазор между высотой пневмобаллона в спущенном состоянии и кровлей закладочной выработки, м; (ориентировочно принимается 0,02 ÷ 0,03 м).

При известных величинах: высоте h_0 оболочки наполненной кусками породы и количестве слоев n уложенных в породную опору высота h породной опоры составит:

$$h = n \cdot h_0, \text{ м}. \quad (2)$$

Так как высота h_0 оболочки наполненной кусками породы известна, то количество слоев n уложенных в породную опору составит:

$$n = \frac{H - (h_c + \Delta)}{h_0}, \text{ шт.} \quad (3)$$

Размер локального вруба: $l_{гр}$ по оси выработки определяется из соотношения:

$$l_{гр} = \delta + l_{нр}, \quad (4)$$

где δ – толщина перемычки, м.

Длина проема l_{np} составит:

$$l_{np} = l_o + \Delta_2, \text{ м} \quad (5)$$

где l_o – длина оболочки наполненной кусками породы, м; Δ_2 – зазор между длинной стороной оболочки и боковой кромкой локального вруба, м; (ориентировочно принимается $0,03 \div 0,05$ м).

Высота пневмобаллона h_3 в загруженном состоянии (на рис. показано пунктирной линией) при его установке на высоте h (последнем слое оболочки) должна выбираться из соотношения:

$$h_3 \geq h_c + h_{ep} + \Delta, \text{ м} \quad (6)$$

где h_{ep} – глубина локального вруба, м.

Когда зазор Δ_1 между поверхностью локального вруба и высотой h породной опоры окажется меньше высоты h_o оболочки наполненной кусками породы, он заполняется породой (фракцией d) и заливается цементной смесью «Текбленд» 7 по трубопроводу 8 с помощью насосного агрегата MONO WT 820. После чего перемишка покрывается полимерным покрытием Текфлекс.

Данная технология позволит снизить расход быстротвердеющей цементной смеси «Текбленд», повысить устойчивость перемишки и эффективность изоляционных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мясников С.В. О состоянии аварийности и травматизма на предприятиях угольной отрасли. Решение общественного совета при федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору «10» февраля 2015 г. Москва № 40-3
2. Чубриков А.В. Использование полимерного покрытия Текфлекс для профилактики эндогенных пожаров. Безопасность труда в промышленности. №5, 2006.
3. Зубов В.П., Овчаренко Г. В. Способ возведения закладочной перемишки, патент №2484254, Б.И. №16, 2013.

УДК 537

А. И. Парфенова, К. С. Зуйкова, Н. А. Кропотова, А. В. Топоров, Д. Г. Снегирев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МАГНИТВОСПРИИМЧИВОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОМАГНИЧИВАНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ИХ УДАЛЕНИЯ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ

В данной статье приведен обзор способов получения магнит восприимчивой среды, имеющих достаточно широкое применение. Приведена технология изготовления феррожидкости для последующего удаления нефтепродуктов с поверхности воды.

Ключевые слова: магнит восприимчивая среда, омагничивание, удаление нефтепродуктов, очистка поверхности воды от углеводородов.

A. I. Parfenova, K. S. Zuykova, N. A. Kropotova, A. V. Toporov, D. G. Snegirev

THE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING THE MAGNET RECEPTIVE MEDIUM FOR MAGNETIZATION OF PETROLEUM PRODUCTS AND THEIR SUBSEQUENT REMOVAL FROM THE SURFACE OF THE WATER

This article provides an overview of the methods of producing the magnet receptive medium having a sufficiently wide application. Given the technology of manufacture of ferrofluid to remove oil from the water surface.

Keywords: magnet receptive medium, magicians, removal of oil, purification of water from hydrocarbons.

Феррожидкости (ФЖ) относятся к классу магнитореологических материалов, которые способны обратимым образом изменять свои свойства под воздействием внешнего магнитного поля. ФЖ – материал, содержащий однодоменные частицы со средним размером от 3-10 нм и более, диспергированные в органической или неорганической жидкой среде (воде, толуоле, керосине и т.п.).

ФЖ подразделяются на ионные и стабилизированные, в зависимости от способа стабилизации магнитного наполнителя в несущей жидкости. В ионных ФЖ частицы за счет электростатического отталкивания находятся во взвешенном состоянии, а в стабилизированных ФЖ, как правило, стабилизируются при помощи поверхностно-активных веществ (ПАВ), в качестве которых часто используется олеиновая кислота. Молекула олеиновой кислоты обладает полярной головкой и нейтральным хвостом. Во время стабилизации коллоида молекулы олеиновой кислоты за счет хемосорбции закрепляются на поверхности магнетитовой частицы, при этом нейтральные концы обращены в жидкость-носитель. Такая комбинация магнитных частиц с ПАВ обеспечивает стабильное состояние феррожидкости длительный период времени - до нескольких лет.

Магнитная жидкость – удивительный материал. Стоит поместить ее в магнитное поле, как разрозненные магнитные частицы объединяются и выстраиваются вдоль силовых линий поля, превращаясь во вполне твердое вещество. Магнитная жидкость обычно представляет собой коллоидный раствор мельчайших частиц магнитного материала, то есть устойчивую и не осаждающуюся с течением времени взвесь твердых частиц в жидкости. В качестве магнитного материала используется магнетит (Fe_3O_4), а размер его частиц находится в пределах от 2 до 30 нанометров. Для предотвращения слипания и осаждения магнитных частиц использовались различные типы поверхностно-активных веществ, в зависимости от вида базовой жидкости, образующей основу коллоидного раствора (рисунок).

В свою очередь, выбор базовой жидкости обусловлен предполагаемым назначением готового продукта и желаемым набором его свойств (вязкость, плотность, термостойкость, теплопроводность и т.д.). Помимо воды, наиболее популярными базовыми жидкостями для технических применений являются керосин и жидкие технические масла, для медико-биологических — различные типы органических жидкостей. Из-за частиц магнетита магнитные жидкости обычно представляют собой непрозрачные густые субстанции черного цвета. Для снижения вязкости можно уменьшить концентрацию магнетита, однако при этом, естественно, снижаются и магнитные свойства жидкости. Использование вместо магнетита других магнитных наполнителей может придать жидкости окраску, отличную от черной (обычно разные оттенки желто-коричневой гаммы).

Таким образом можно сделать теоретическое обоснование по технологии получения магнит восприимчивой среды:

- 1) изготовление жидкости с носителем (например, керосин) [1];
- 2) порошок, стабилизированный ПАВ, без жидкости-носителя [2];
- 3) порошок без стабилизатора (нанодисперсный) [3].

Совместная работа кафедры механики, ремонта и деталей машин с кафедрой естественнонаучных дисциплин Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России позволила осуществить в лаборатории химии создание устойчивой магнитной жидкости, используя химический метод.

Для этого нам потребовалось следующее оборудование и набор химической посуды: электронные весы, две химические колбы, химический стакан, фильтровальная бумага и воронка; достаточно сильный магнит (нами использовался кольцевой), фарфоровый стаканчик на 150–200 мл, термометр с диапазоном измерения температуры до 100°C, индикаторная бумага.

Кроме того, нами выбраны следующие реагенты: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (марки чда) и $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 25%-ная аммиачная вода, натриевая соль олеиновой кислоты в качестве ПАВ, дистиллированная вода.

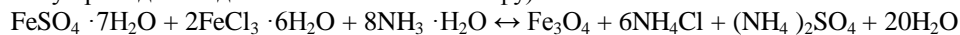
Цифры приведены в расчете на 10 граммов твердой магнитной фазы (магнетита) в магнитной жидкости.

Технология приготовления магнитной жидкости:

1. Готовилась смесь 25,5 г $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (марки чда) и 45 г $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, взятых в виде их 10%-ных водных растворов (таким образом отношение $\text{Fe(II)}:\text{Fe(III)}$ составило 1,1:2, т.е. количество Fe(II) бралось в 10%-ном избытке по сравнению со стехиометрическим). Для предотвращения заметного окисления Fe(II) кислородом воздуха вода для приготовления раствора сульфата железа (II) подкислялась небольшим количеством (1-2 капли) концентрированной H_2SO_4 .

2. Полученный раствор отфильтровываем на воронке в другую колбу через фильтровальную бумагу для отделения механических примесей.

3. В первую колбу, предварительно промыв ее водой, заливаем (осторожно!) около 100–150 мл аммиачной воды (работу проводим под тягой в вытяжном шкафу).



Использование аммиака позволяет создать мягкие условия соосаждения оксидов, что благоприятствует протеканию реакции с образованием именно высоко дисперсного магнетита состава Fe_3O_4 или $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$, который обладает лучшими магнитными характеристиками по сравнению с другими магнетитами, например,



Рисунок. Схематическое изображение частиц в магнитной жидкости

$m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{FeO}$ (где $n \neq m$), а образовавшаяся при этом соль аммония NH_4Cl при нагревании легко разлагается с выделением газообразного аммиака. Ионы Cl^- и растворимые соли удалялись многократной промывкой дистиллированной водой. В результате уменьшается число разноименных ионов в растворе, вызывающих коагуляцию частиц магнетита или препятствующих их пептизации в жидкости-носителе, а также снижающих впоследствии устойчивость получаемых МЖ.

4. Очень осторожно, тонкой струей вливаем из второй колбы отфильтрованный раствор в первую, содержащую аммиачную воду, и интенсивно взбалтываем ее. Коричнево-оранжевый раствор мгновенно превращается в суспензию черного цвета. Доливаем немного дистиллированной воды и оставляем колбу с образовавшейся смесью на постоянный магнит на полчаса.

5. После того, как образовавшиеся частицы магнетита в виде взвешенных частиц под действием сил магнитного поля выпадают на дно колбы, осторожно сливаем около двух третей раствора в склянку для отходов, удерживая осадок магнитом, и снова заливаем в колбу дистиллированную воду. Интенсивно перемешиваем и опять выставляем на магнит, используя метод магнитной декантации. Данную технологию повторяем до тех пор, пока реакция смачивания промывным раствором на индикаторную бумагу не покажет нежно-зеленую окраску, в этом случае $\text{pH} = 7,5-8,5$.

6. После того, как последний промывной раствор на две трети слит, загущенную суспензию отфильтровываем через бумажный фильтр на воронке и полученный осадок черного цвета смешиваем с 7,5 граммами натриевой соли олеиновой кислоты.

7. Смесью помещаем в фарфоровый стаканчик и, хорошо перемешивая, прогреваем до 80°C в течение часа, температуру регулируем термометром.

8. Полученную «патоку» черного цвета охлаждаем до комнатной температуры ($20-23^\circ\text{C}$). Доливаем 50–60 мл дистиллированной воды и тщательно размешиваем получившуюся коллоидную систему.

9. Разведенную водой «патоку» подвергаем интенсивному перемешиванию в течение одного часа с одновременным размещением стаканчика на кольцевой магнит. Можно попытаться заменить перемешивание отстаиванием в прохладном месте в течение нескольких суток, однако в этом случае колба должна быть действительно неподвижна.

10. Переливаем полученную магнитную жидкость в химический стакан и подносим снаружи и снизу магнит. Жидкость потянется за ним. После того, как убираем магнит, на стекле остается коричнево-оранжевый след от жидкости.

11. Хранить водную магнитную жидкость рекомендуется в светонепроницаемой таре в прохладном месте.

Магнетит, полученный по данной методике, отличается монодисперсностью частиц, высокими магнитными свойствами, хорошей адсорбционной способностью, что является важными факторами при создании устойчивых высокомагнитных жидкостей.

Известно, что магнитные жидкости эффективно используются для удаления нефтепродуктов с поверхности воды [4, 5], поэтому приготовленные магнит восприимчивые среды были получены для омагничивания нефтепродуктов и последующего их удаления с поверхности воды.

В воду наливаем немного смеси бензина с машинным загрязненным маслом, затем добавляем небольшое количество магнитной жидкости. После тщательного перемешивания даем смеси отстояться. Магнитная жидкость растворилась в смеси углеводорода и загрязненного машинного масла. Под действием магнитного поля пленка из смеси углеводородов (бензина и масла) с растворенной в нем магнитной жидкостью начинает стягиваться к магниту. Поверхность воды постепенно очищается.

Интерес к магнитным жидкостям за последние годы оживился, и сегодня они нашли уже множество применений. Если нанести такую жидкость на неодимовый магнит, то магнит будет скользить по поверхности с минимальным сопротивлением, то есть трение резко уменьшится. На основе ферромагнитной жидкости делают радиопоглощающие покрытия на самолеты. А создатели знаменитого Ferrari используют магнитоареологическую жидкость в подвеске автомобиля: манипулируя магнитом, водитель может сделать подвеску в любой момент более жесткой или более мягкой. Технологии получения магнитных жидкостей и применения их в различных областях современной науки и техники, биологии и медицины являются, безусловно, актуальными. Использование феррожидкости для увеличения магнитной индукции в области размещения катушек электродинамических громкоговорителей. В данном случае магнитная жидкость позиционируется внутри прибора посредством магнитного поля, генерируемого постоянным магнитом. Этот способ применения на сегодняшний день является широко используемым. Однако магнитное поле может служить не только фиксатором магнитной жидкости, при помощи магнитного поля можно также изменять свойства жидкости и контролировать ее движение. В настоящее время наибольшее распространение получили магнитожидкостные герметизаторы для подшипников и смазочных узлов. Действие герметизатора основывается на образовании и удержании кольцевого слоя магнитной жидкости на вращающемся или аксиально перемещающемся валу в зоне сильного магнитного поля, формируемой постоянными магнитами и ферромагнитными концентраторами поля. Магнитожидкостные герметизаторы имеют ряд важных преимуществ перед известными уплотнительными устройствами. Это прежде всего малый момент трения, самовосстановление уплотняющей способности при прорыве, отсутствие износа и возможность подпитки уплотняющего кольца жидкости без разбора конструкции узла. Магнитожидкостные

уплотнители широко используются в вакуумной технике применительно к задачам космической техники и полупроводниковой технологии.

Таким образом спрос научно-технических работников и экспериментаторов к магнитным жидкостям постоянно растет, ими активно интересуются физики и механики, они представляют большой интерес и для специалистов в химии, биологии и медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. с. 457666 СССР, МКИ С01G 49/08. Способ получения феррожидкости / Е.Е.Бибик, И.С.Лавров.
2. Pat.3215572, Int.kl. H01F/1/10 Low Viscosity Magnetic Fluid Obtained by the colloidal Suspension of Magnetic Particles / US. Papell /USA/.
3. Пат. 8673305 Японии. МКИ H01F 1/28, Magnetic fluid / Wakajama Katsuhiko, Harada Hiroshi /Japan/.
4. Морозов Н.А., Страдомский Ю.И., Щелькалов Ю.Я. Использование магнитной жидкости для очистки воды от нефтепродуктов на машиностроительных предприятиях // Вестник машиностроения. - 2002. - Вып. 3. - С. 37-40.
5. Магнитный собиратель-адсорбент для удаления нефтяных разливов с поверхности воды и с твердых поверхностей «Нефтеклин» // SciTeclibrary.ru/rus/catalog/pages/5777.html. 06.08.2017 г.
6. Пучков П.В., Топоров А.В., Кропотова Н.А., Легкова И.А. Магнитожидкостное уплотнение подшипника качения // Наука и образование в социокультурном пространстве современного общества. В 3-х частях. 2016. - С. 33-35.

УДК 614.627

А. И. Парфенова, С. К. Старостин, Е. Ю. Моисеева, Н. А. Кропотова
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СБОРА И УДАЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ

В статье рассмотрены следующие методы сбора и удаления нефтепродуктов с поверхности воды: ручной, термический, физико-химический, механический и микробиологический. Анализ эффективности использования приведенных методов позволил определить подход к проведению работ по локализации и ликвидации нефтепродуктов с поверхности воды. Приведен анализ методов удаления нефтепродуктов в замерзающих морях.

Ключевые слова: нефтепродукты, методы сбора, методы удаления, удаление нефтепродуктов, удаление нефтепродуктов с поверхности воды.

A. I. Parfenova, S. K. Starostin, E. Yu. Moiseeva, N. A. Kropotova

ANALYSIS OF METHODS FOR THE COLLECTION AND DISPOSAL OF OIL PRODUCTS FROM WATER SURFACE

The article considers the following methods of collection and removal of oil from water surface: manual, thermal, physical-chemical, mechanical and microbiological. The analysis of the efficiency of the given methods has allowed to define the approach to carrying out works on localization and elimination of oil products from water surface. The analysis of methods of disposal of oil in freezing seas.

Keywords: petroleum products, methods of collection, methods of removal, removing oil, removing oil from the surface of the water.

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной. Понимая всю важность роли воды в жизни общества все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами. С развитием цивилизации цикл биосферы постепенно нарушается: увеличилось испарение с суши, реки южных районов обмелели, загрязнение океанов и появление на его поверхности нефтяной пленки уменьшило количество воды, испаряемой океаном, и многое другое. Техногенные аварии приводят к катастрофическому состоянию окружающей среды. Поэтому в данной статье будут рассмотрены наиболее актуальные вопросы защиты окружающей среды: методы удаления нефтепродуктов с поверхности воды, которые, как правило, происходят при аварийных ситуациях, создавая угрозу пожарной безопасности судов и эксплуатируемой техники.

При аварийном разливе нефтепродуктов по водной поверхности решаются три основные задачи: локализация, сбор и удаление нефтепродуктов с поверхности воды. Причем все они должны решаться быстро, так как с потерей времени решение их осложняется вследствие того, что в попавшей в водоемы нефтепродуктов происходит химическое и биологическое окисление, испарение наиболее легких фракций и т.д. Окисляются и испаряются в основном легкие фракции — от керосина до смазочных масел среднего удельного веса, что приводит к накоплению в воде тяжелых трудноокисляемых фракций нефтепродуктов, которые впоследствии образуют донное загрязнение.

Локализация и ликвидация аварийных разливов нефтепродуктов предусматривает выполнение многофункционального комплекса задач, реализацию различных методов и использование технических средств. Классификация существующих методов сбора нефтепродуктов с поверхности воды, принятая по данным [1], приведена на рисунке.



Рисунок. Классификация методов сбора нефтепродуктов с поверхности воды

Оценка существующих методов позволяет выбрать наиболее эффективный и перспективный. Остановимся на них подробнее:

а) ручной метод, применяется при очистке загрязнении отмелей, береговой кромки и почвы. Для очистки используют ручные инструменты, такие как ведра, лопаты или сети. В случае загрязнения зарослей и травы может так же применяться промывка струями воды с последующим сбором и очисткой промывочной воды;

б) термический метод, один из самых первых способов ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов. Основан на выжигании слоя нефти, применяется при достаточной толщине слоя и непосредственно после загрязнения, до образования эмульсий с водой. Его используют в сочетании с другими методами ликвидации разлива при толщине пленки нефтепродукта более 3 мм, скорости ветра менее 35 км/ч, безопасном расстоянии до 10 км от места сжигания по направлению ветра. При использовании необходимо применение дополнительных противопожарных мер.

Достоинства способа:

- быстрая ликвидация аварийного разлива нефтепродукта;
- применение малого количества технических средств;
- минимальные затраты.

Недостатки связаны:

- с осуществлением дополнительных мер пожарной безопасности;
- с образованием из-за неполного сгорания нефтепродукта стойких канцерогенных веществ;

в) при физико-химическом методе при обработке нефти химическими реагентами из воды удаляются тонкодисперсные и растворенные примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества нефти.

К основным видам физико-химического метода относятся:

- обработка нефтепродукта диспергентом,
- перевод нефтепродукта в эмульсионное состояние.

Обработка диспергентом применяется в тех случаях, когда механический сбор невозможен, например, при малой толщине пленки. Диспергенты представляют собой сложные химические препараты, ускоряющие растекание разлитых нефтепродуктов в виде тонкой пленки по водной поверхности, разрыв и рассеивание ее в толще воды на мелкие устойчивые капли. Применение их возможно при глубине свыше 10 м, температуре воды ниже 5 град и наружного воздуха ниже 10 град.

При значительной толщине пленки используют эмульгаторы и поверхностно-активные вещества, которые способны переводить нефть в эмульсии, ускорять процессы ее биохимического разрушения и даже ослаблять ее токсическое влияние.

К достоинствам физико-химического метода следует отнести:

- возможность оперативного проведения ликвидации разлива;
- использование диспергентов в сочетании с различными техническими средствами;
- минимальные расходы на хранение и транспортировку.

Недостатками являются:

- токсичность;
- ограниченность применения по температуре.

Применение диспергентов в некоторых случаях может наносить еще больший вред окружающей среде, чем компоненты нефти и нефтепродуктов, поскольку сами диспергенты обладают высокой проникающей способностью, тем самым они способны вызвать патологические изменения в организмах морских животных и растений, особенно арктических;

г) механические методы наиболее эффективны и являются одним из основных методов ликвидации разлива нефти или тяжелых фракций нефтепродуктов. Основываются на извлечение нефти и его продуктов при помощи сорбентов, автономных средств сбора, самоходных судов нефтесборщиков.

Наибольшая продуктивность механического сбора нефтепродуктов достигается в первые часы после разлива. Это связано с тем, что в это время толщина слоя нефтепродукта на поверхности воды наибольшая. При малой толщине нефтяного слоя, большой площади его распространения и постоянном движении поверхностного слоя под воздействием ветра и течения отделение нефти от воды затрудняется. Кроме этого осложнения могут возникать из-за загрязнения водоемов всевозможным мусором, щепой, досками и другими предметами.

Для ликвидации разливов нефтепродуктов применяют методы извлечения нефти при помощи сорбентов. Для этого используют различные взаимодействующие с водой материалы, которые при взаимодействии с загрязненной водой впитывают нефтепродукт, образуя комья материала, насыщенного нефтью. При очистке водоемов материалы могут распыляться с берега, либо с борта плавсредства. После сорбции нефтепродуктов образованное соединение в зависимости от свойств сорбента либо собирают с водной поверхности и в последствии утилизируют, либо оставляют в воде, при этом происходит его осаждение на дно водоема, где оно разлагается до экологически нейтральных соединений.

В настоящее время используют как натуральные, так и синтетические сорбенты. Среди сорбирующих материалов наиболее безопасными являются препараты, изготовленные на основе природных материалов: торфа, мха, рисовой шелухи, древесной муки и т.д. Данные препараты, не причиняют особого вреда экосистемам. Однако незначительная нефтеемкость (от 3 до 10 т/т), а также трудности, возникающие при их сборе, ставят под сомнение целесообразность их использования. Синтетические сорбенты имеют достаточно высокую нефтеемкость, но при этом возможен отрицательный экологический эффект, сложности утилизации и высокая стоимость.

Наряду с сорбентами для сбора нефтепродуктов применяют автономные средства сбора, позволяющие собирать нефтепродукт с берега или с помощью плавучих несамоходных системы, а также с помощью самоходных судов нефтесборщиков. Данные технические средства применяют при большей толщине слоя нефтепродукта на поверхности воды и не создают дополнительного загрязнения среды, что возможно при сборе с помощью сорбентов.

Применение механических методов возможно при соответствии технических характеристик используемых средств условиям разлива.

Их достоинствами являются:

- высокая эффективность при проведении работ;
- возможность сбора различных видов нефтепродуктов;
- всепогодное использование.

К недостаткам механических методов следует отнести:

- остаточная тонкая пленка нефтепродуктов на поверхности воды в местах механического сбора;
- затруднение сбора нефти во льду;

д) микробиологический метод используется после применения механического и физико-химического методов для полного восстановления экосистемы. Микроорганизмы, вживаемые в водную среду, способствуют разложению нефтепродуктов. Микробиологический метод применяется как дополнительный при толщине пленки не менее 0,1 мм.

Достоинства метода:

- минимальный дополнительный ущерб от проведения операций по ликвидации разлива;
- биологические препараты не токсичны для водной фауны;
- их действие не зависит от метеорологических условий.

Недостатки вызваны:

- трудоемкостью сопроводительных мероприятий;
- продолжительными сроками ликвидации разлива.

В настоящее время существует общепринятый подход [2] к выбору метода сбора при реагировании на разлив или пролив нефтепродуктов:

1. Предпочтение должно отдаваться механическим средствам сбора тяжелых фракций нефтепродуктов с поверхности воды, если гидрометеороусловия на месте разлива или пролива позволяют их применять.

2. При ликвидации разливов свыше 1000 т должно рассматриваться комплексное применение всех методов ликвидации разливов (механический, физико-химический, биологический метод), т.к. практика показывает, что механические средства не позволяют собирать весь нефтепродукт.

3. Термический метод ликвидации разлива выбирается при опасности загрязнения особо ценных компонентов окружающей среды. Решение принимается только на основе анализа возможных последствий применения для района, подвергнувшегося или находящегося под угрозой загрязнения. Метод используется, в том случае если выясняется, что отказ от применения может привести к более опасным негативным последствиям для биоресурсов и для производственных и социальных объектов.

Для осуществления операций ликвидации разливов нефтепродуктов в замерзающих морях необходимо оборудование для ликвидации разливов, как на открытой воде, так и в ледовых условиях. Порядок действий для обеих ситуаций является одинаковым и включает три основных этапа: 1) обнаружение, прогноз и контроль поведения разлива; 2) локализацию пятна; 3) сбор нефти или нефтепродуктов / ликвидацию разлива.

Технико-технологические решения ликвидации разливов и проливов нефтепродуктов в ледовых условиях не рассматривались, но, тем не менее, угроза распространения нефтепродуктов под ледяным покровом остается. Дистанционное обнаружение нефти в ледовых условиях остается недостаточно надежным. Существенное изменение альбеда снежно-ледяной поверхности позволяет обнаружить загрязнение нефтепродуктами, однако наличие участков открытой воды при нарушениях сплошности ледяного покрова и снежицы на поверхности льда создают неравномерный фон, на котором выделение загрязненных районов затруднено. На полевых испытаниях удавалось собирать 20-40% разлитых нефтепродуктов, а в экспериментах по сжиганию уничтожалось до 75% объема разлива [3, 4]. Однако в реальных условиях успехом считается сбор 30% разлитой нефти и тяжелой фракции нефтепродуктов при среднем показателе 10-15% [5]. Поскольку локализация разлива не всегда возможна, ряд систем механического сбора предназначается для использования непосредственно с судов: 1) навесная нефтесборная система с ветвью бонов на выносной стреле; 2) спускаемый с борта скиммер (нефтесборщик); 3) бортовые скиммеры (использование при движении судна); 4) выносные скиммеры (использование при движении судна). Проблематичным является сбор нефти, попадающей под ледовое покрытие (например, при порыве морского трубопровода или после изменения ледовых условий). Возможность ликвидации этих разливов связана с задачами обнаружения подледных скоплений нефти и обеспечением безопасной работы персонала на льду, а практика ликвидации таких разливов связана со вскрытием ледового покрова и применением традиционных методов сбора нефти. Для проведения таких операций рекомендуется контейнерный модуль с запасом оборудования, инструментов и материалов.

Таким образом, проведенный анализ методов удаления нефтепродуктов с поверхности воды приводит к заключению о состоянии нефтепродуктов в водах поверхностного стока, поскольку проливы нефтепродуктов более легких фракций может быть осуществлен в различных населенных районах. Как правило, нефтепродукты в водах поверхностного стока могут находиться в двух состояниях. Первое состояние – эмульсионное, когда двухфазная жидкость представляет собой неоднородную систему, которая состоит из капель воды, распределенных между молекулами нефтепродуктов. Второе состояние – стратифицированная жидкость, независимо от толщины нефти или ее продуктов на поверхности воды.

При эмульсионном состоянии нефти и нефтепродуктов в воде их выделение наиболее доступно следующими методами:

- сепарация в поле больших центробежных сил. Метод реализуется на центрифугах и характеризуется возможностью обработки лишь небольших объемов воды и высокими энергозатратами, что не позволяет использовать его при очистке вод поверхностного стока;

- фильтрация, как на напорных, так и на безнапорных фильтрах. Фильтры классифицируются по материалам, из которых они изготавливаются, по компоновке, по способу промывки и регенерации и т. д. Любой фильтрующий материал задерживает частицы, соизмеримые с диаметром ячеек на самом фильтре. Когда речь идет о задержании нефтепродуктов на фильтрах, необходимо рассматривать частицы в пределах нескольких десятков микрометров.

- метод гравитационной стратификации. Реализация метода гравитационной стратификации потока может быть осуществлена без специальных сооружений. Зная расходы жидкости, необходимо задать скорости потока, исключаящие эмульгирование и обеспечивающие окончательное расслоение жидкости.

Второе состояние системы «нефтепродукты плюс вода», которое подлежит рассмотрению, – это состояние стратифицированной жидкости. Ведь добившись стратификации жидкости в одном случае или имея это состояние как исходное в другом случае, мы должны собрать нефтепродукты с поверхности воды.

При стратифицированной жидкости собрать нефтепродукты с поверхности воды можно фильтрованием, адсорбцией, механическим сбором с использованием сил вязкости нефтепродуктов, а также сепарацией в поле слабых центробежных сил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семанов Г.Н. Разливы нефти в море и обеспечение готовности к реагированию на них / Г.Н. Семанов // Журн. Транспортная безопасность и технологии. СПб, ЗАО ЦНИИМФ. – 2005. №2.
2. Журавель В.И. Средства морского и берегового обеспечения предупреждения и ликвидации аварийных разливов углеводородов в условиях замерзающих морей / В.И. Журавель, М.Н. Мансуров, А.В. Маричев // Труды конференции «Управление рисками и устойчивое развитие единой системы газоснабжения России». – М., 2006. – С. 449–454.
3. Мансуров М.Н. Ликвидация аварийных разливов нефти в ледовых морях. М.Н. Мансуров, Г.А. Сурков, В.И. Журавель, А.В. Маричев. – М.: ИРЦ «Газпром», 2004. – 422 с.
4. Buist I. In Situ Burning of Oil Spills in Ice and Snow // Proc. Of Int. Oil and Ice Workshop 2000. – Anchorage.
5. Журавель В.И. Анализ технических требований к судовым системам ликвидации разливов нефтепродуктов в условиях замерзающих морей. Нефтегазовое дело, 2007. Вып. 1. С. 1-15.

УДК 614.841

Д. Ю. Пережогин, И. Ф. Хафизов, В. И. Бутович

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

ВОЗМОЖНЫЕ ПРИЧИНЫ И ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЮ И РАЗВИТИЮ АВАРИЙ НА МОРСКИХ БУРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ

Добыча углеводородного сырья на морском шельфе является одним из перспективных направлений в развитии топливно-энергетического комплекса многих стран. Имеет большое значение осведомленность с возможными рисками аварий на морских сооружениях, таких как плавучие буровые платформы. В работе рассмотрены, основные возможные причины и факторы, способствующие возникновению аварийных ситуациях на морских буровых платформах.

Ключевые слова: опасное вещество, морская платформа, аварийная ситуация, пожар пролива, взрыв топливовоздушного облака.

V. Yu. Perezhogin, I. F. Hafizov, V. I. Butovich

POSSIBLE CAUSES AND FACTORS CONTRIBUTING TO THE EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF ACCIDENTS OFFSHORE DRILLING PLATFORMS

Extraction of hydrocarbon raw materials on sea shelf is one of the promising directions in the development of fuel and energy complex in many countries. Great importance of awareness on risk of accidents on offshore facilities such as floating drilling platforms. In the article, basic possible causes and factors contributing to the occurrence of emergency situations on offshore drilling platforms.

Keywords: hazardous substances, offshore platform, emergency, fire Strait, the air-fuel explosion clouds.

Опасными веществами, обращающимися на морских буровых платформах, являются дизельное и авиационное топлива. Опасными веществами при бурении скважин являются: нефть, природный газ и газовый конденсат. Анализ свойств данных веществ позволяет сделать вывод, что они являются взрывопожароопасными. Следовательно, разгерметизация технологического оборудования и трубопроводов на морской платформе может привести к выбросу опасного вещества в окружающую среду, образованию проливов и/или облаков топливно-воздушной смеси, распространению их (проливов, облаков) как снаружи платформы, так и внутри помещений с возможностью последующего воспламенения и/или взрыва от источников воспламенения [3, 4].

Исходя из анализа аварийности, все основные причины возникновения аварий на морских платформах можно объединить в три взаимосвязанные группы, характеризующиеся [5]:

- отказами/неполадками оборудования;
- ошибочными действиями персонала;
- внешними воздействиями природного и техногенного характера.

К основным причинам, связанным с отказами/неполадками оборудования, можно отнести:

- физический износ, коррозия, эрозия, температурная деформация технологического оборудования и трубопроводов;
- механическое повреждение;
- прекращение подачи энергоресурсов (электроэнергии, воды, воздуха и пр.).

Физический износ, коррозия, эрозия, температурная деформация технологического оборудования и трубопроводов могут стать причиной частичной или полной разгерметизации [9]. Исходя из анализа аварийности, можно сделать вывод, что при достаточной прочности конструкции оборудования или трубопроводов, эти разрушения чаще всего имеют локальный характер и не приводят к серьезным последствиям. Однако, при несвоевременной локализации и ликвидации последствий локального разрушения они могут привести к цепному развитию аварийной ситуации с выбросом больших количеств опасного вещества.

Анализ аварийности показывает, что данная причина довольно актуальна для данного типа буровых установок. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ или работ по перемещению грузов возможно падение грузов на оборудование и трубопроводы, расположенные в зонах действия грузоподъемных механизмов. Это может привести к разгерметизации топливных систем (дизельного и авиационного топлив) и/или системы испытания скважин и выбросу опасного вещества [1].

Кроме этого падение грузов или воздействие грузоподъемного оборудования может привести к повреждению бурового оборудования, нарушению процессов бурения, потере контроля над скважиной и выбросу опасного вещества (в том числе открытому фонтанированию).

Отдельно необходимо отметить возможность механического повреждения оборудования обвязки скважины (например, превентора). Это может привести к нарушению процесса строительства скважины, разгерметизации скважин и выбросу продукции скважин.

Прекращение подачи энергоресурсов может привести к остановке насосного оборудования, отказу контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, нарушению технологических режимов процессов бурения и обращения опасного вещества, выходу параметров за критические значения и созданию аварийной ситуации, в том числе с возможным выбросом продукции скважины [8].

Как показывает практика, при отсутствии достаточного контроля со стороны обслуживающего персонала за регламентными значениями параметров процессов, неадекватном восприятии информации и несвоевременностью принятия мер по локализации и ликвидации аварий возможен выход параметров за критические значения, разгерметизация оборудования (от частичной до полной) и выброс опасного вещества [6].

Особую опасность представляют ошибки при пуске и остановке оборудования (особенно при испытании скважины), ведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с неустойчивыми технологическими режимами, освобождением и заполнением оборудования опасного оборудования (при спуске/подъеме буровых труб, заполнении системы дизельного топлива) [1].

На морских платформах возможно возникновение аварийных ситуаций от внешних воздействий:

- грозовые разряды или разряды статического электричества – возможны отказ системы автоматического управления и разгерметизация оборудования (вплоть до полного разрушения), выброс опасного вещества и возникновение аварийной ситуации, сопровождаемой взрывами и/или пожарами; кроме этого грозовые разряды и разряды статического электричества могут являться источниками воспламенения;

- смерч, ураган, шторм, землетрясение и т.п. (в том числе запредельные волновые нагрузки) – в зависимости от силы проявления данных природных воздействий возможны разрушения различной степени (в том числе столкновения судов снабжения с буровой платформой), что может привести к разрушению (опрокидыванию) платформы, разгерметизации оборудования или трубопроводов (в том числе скважины) и выбросу опасного вещества;

- снежные заносы, выход значений температуры и ледовой нагрузки за принятые проектные значения – возможны нарушения режимов работы технологического оборудования, обледенение и последующее обрушение модулей, конструкций буровой вышки и сооружений с последующей разгерметизацией оборудования и

выбросом опасного вещества (данная причина не актуальна, поскольку все работы по строительству, испытанию и глушению скважины должны закончиться до наступления зимнего периода/низких температур) [1];

– падение вертолетов на морскую платформу - возможно повреждение вертолетной площадки; повреждение технологического оборудования маловероятно, поскольку маршруты полета/отлета лежат в стороне от технологических сооружений;

– специально спланированная диверсия – возможно возникновение крупной аварии с разрушением всего имеющегося оборудования.

Все факторы, способствующие возникновению аварии, можно условно разделить на следующие взаимосвязанные группы, характеризующиеся [11]:

- свойствами обрабатываемых веществ;
- используемым оборудованием и протекающими в нем технологическими процессами;
- внешними факторами.

Анализ свойств обрабатываемых веществ показывает, что все они обладают достаточно высокой химической стабильностью, что исключает возможность самопроизвольных взрывов и пожаров. Однако необходимо отметить, что при их длительном хранении возможно образование пиррофорных соединений, которые имеют склонность к самовозгоранию. Это может привести к возникновению аварийных ситуаций при выполнении ремонтных и профилактических работ внутри цистерн/емкостей.

Обращающиеся опасные вещества относятся к горючим жидкостям. Кроме этого, при прохождении продуктивных пластов в процессе бурения возможны газонефтеводопроявления, что может привести к выбросу воспламеняющихся газов. В случае выброса вещества из оборудования (при его разгерметизации) образовавшиеся пары способны создавать взрывоопасные облака. При наличии источника зажигания они могут воспламеняться с последующим пожаром (взрывом) [10].

Все технологические процессы, используемые на морских буровых платформах, можно отнести к гидродинамическим / газодинамическим (процессы приема хранения и транспортирования опасного вещества по трубопроводам, перемещение горючих жидкостей насосами, разделение смесей) [2]. Сложные экзотермические и эндотермические реакционные процессы отсутствуют.

Основными видами используемого оборудования являются:

- емкостное оборудование (резервуары, емкости различного назначения, сепараторы);
- насосное оборудование (насосные агрегаты);
- трубопроводы различного диаметра и протяженности;
- буровое оборудование и оборудование обвязки скважин.

Емкостное оборудование является источником повышенной опасности из-за значительных объемов пожароопасных веществ, которые могут находиться в нем, в том числе и при повышенных давлениях и температурах. Причинами разгерметизации емкостного оборудования могут быть [5]:

- ошибки при проектировании и изготовлении;
- ошибки при проведении монтажных, ремонтных и пусконаладочных работ;
- коррозия;
- отказ предохранительных клапанов или их отсутствие (для оборудования, работающего под давлением);
- взрыв внутри оборудования из-за образования топливовоздушной смеси;
- температурные напряжения, возникающие при сварке во время выполнения монтажных и ремонтных работ (горячие трещины), дефекты формы и размеров;
- нарушение режимов эксплуатации (отказ приборов контроля, переполнение резервуаров).

Аварийная остановка насосов (особенно буровых) может привести к нарушениям гидравлического и теплового режимов работы различных технологических систем на платформе, что в свою очередь может привести к разрушению оборудования, выбросу продукции скважин.

Отдельные элементы конструкции насосов (торцевые уплотнения, подшипниковые узлы и т.д.) обладают низким уровнем устойчивости и являются источником локальных утечек опасного вещества (машинного масла) в помещения насосных. Разрушение торцевых уплотнений и подшипников сопровождается повышением температуры этих элементов и/или искрообразованием. Это может привести к воспламенению выбросов опасного вещества с последующим пожаром (взрывом) в помещениях насосных, что в свою очередь может являться источником цепного вовлечения в аварию оборудования.

Трубопроводные системы являются источником повышенной опасности из-за большого количества сварных и фланцевых соединений, запорной и регулирующей арматуры, жестких условий работы и значительных объемов ОВ, перемещаемых по ним. Причинами разгерметизации трубопроводов могут быть [7]:

- остаточные напряжения в материале трубопроводов в сочетании с напряжениями, возникающими при монтаже и ремонте, что может привести к разгерметизации отдельных элементов трубопроводной системы (образование трещин, разрывы трубопровода и его элементов, арматуры);
- воздействие температурных деформаций;
- гидравлические удары;

- повышение давления выше критических параметров;
- коррозия, эрозия.

К оборудованию, связанному с ведением буровых работ, можно отнести оборудование систем контроля за расходом и плотностью бурового и цементного растворов, загазованностью БР, райзерное соединение, подводное противовыбросовое оборудование для устьевой обвязки скважины [1].

Отказ работоспособности оборудования систем контроля за расходом и плотностью бурового и цементирующего растворов может привести к нарушению процессов бурения (поглощение БР в пласте, некачественное цементрование обсадных труб, невозможность создать соответствующее противодавление в пласте и пр.) и, как следствие, к газонефтеводопроявлениям.

Наличие жесткого райзерного соединения способствует возможному нарушению процессов бурения при прохождении запредельных (по высоте) волн, обрыву или нарушению его (райзерного соединения) герметичности.

К факторам, способствующим развитию аварии на морских сооружениях, можно отнести [11]:

- скорость обнаружения аварии, ее локализации и ликвидации (оперативность и подготовленность персонала к действиям в аварийной ситуации) – определяет количество ОВ, участвующего в создании поражающих факторов, время и характер воздействия поражающих факторов на соседнее оборудование;
- свойства обрабатываемых веществ – определяют сценарий развития аварии;
- количество обрабатываемого вещества в единице оборудования и скорость его перемещения по трубопроводам – определяет количество опасного вещества, участвующего в аварии и создании поражающих факторов;
- место и характер разрушения оборудования – определяет количество опасного вещества, участвующего в аварии и создании поражающих факторов;
- погодные условия – определяют возможность возникновения того или иного сценария аварии (взрыв, пожар, рассеяние без воспламенения и т.д.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григулецкий В. Г. Уроки аварии скважины мс-252 в мексиканском заливе // Управление качеством в нефтегазовом комплексе, 2011. Т. 1. С. 6-14.
2. Кокорин В. В., Контобойцев Е. А., Контобойцева М. Г., Хафизов Ф. Ш. Актуальные вопросы обеспечения безопасности процессов транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов // Безопасность жизнедеятельности, 2013. № 4. С. 13-16.
3. Краснов А. В. Разработка методики определения расчетных величин пожарных рисков при взрывах сосудов под давлением: дис. канд. техн. наук: 05.26.03 / Краснов Антон Валерьевич, 2013. 134 с.
4. Краснов А. В., Рахматуллина Э. Ф. Разработка зависимости по определению площади пролива горючих жидкостей // Роль математики в становлении специалиста, 2016. С. 46-48.
5. Лисанов М. В., Савина А. В. и др. Аварийность на морских объектах нефтегазовых месторождений // Анализ опасностей и оценка техногенного риска [Электронный ресурс]. URL: http://riskprom.ru/publ/avarijnost_na__morskikh_truboprovodakh/34-1-0-129 (дата обращения: 10.10.2017)
6. Хасанова А. Ф., Проскура В. С., Шарафутдинов А. А. Применение тренажерных систем для оптимизации действий персонала при возникновении пожара на нефтеперерабатывающих объектах // Актуальные проблемы науки и техники – 2015, 2015. С. 210-212.
7. Хафизов И. Ф., Краснов А. В., Сафронов Ю. А. Усовершенствование способа оценки величины пожарного риска магистрального трубопровода на примере ОАО АК «ТРАНСНЕФТЬ» // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2014. № 6. С. 634-663.
8. Хафизов И. Ф., Краснов А. В., Халитова Р. М. Основные причины аварий установок первичной переработки нефти и меры их предотвращения // Актуальные проблемы науки и техники – 2015, 2015. С. 214-215.
9. Хафизов И. Ф., Халикова О. Д., Халиков В. Д. Причины возникновения и виды коррозии в нефтегазовом оборудовании // Стратегические направления и инструменты повышения эффективности сотрудничества стран-участников Шанхайской организации сотрудничества: экономика, экология, демография, 2013. С. 26-28.
10. Хафизов Ф. Ш., Краснов А. В., Абрамян Г. К. Метод расчета индивидуального пожарного риска при взрывах внутри помещений // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело, 2015. № 6. С. 360-372.
11. Хафизов Ф. Ш., Пережогин Д. Ю., Краснов А. В., Султанов Р. М., Бутович В. И. Частота возникновения пожаровзрывоопасных ситуаций на морских буровых платформах // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн./УГНТУ, 2017. №5. С.171-190. URL: http://ogbus.ru/issues/5_2017/ogbus_5_2017_p171-190_KhafizovFSh_ru.pdf

УДК 614.841.411:667.637

А. В. Петров, М. В. Акулова, О. В. Потемкина, И. Ш. Сабитов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВВЕДЕНИЯ СИЛИКАТА НАТРИЯ И СТЕКЛА НА ТЕРМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТОВ

В статье приведены данные по термическому исследованию цементных композитов с введением в их состав силиката натрия и боя стекла, методом термогравиметрии в диапазоне температур 70-1000 °С.

Ключевые слова: цемент, термогравиметрия, неорганические соли.

A. V. Petrov, M. V. Akulova, O. V. Potemkina, I. Sh. Sabitov

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE INTRODUCTION OF SODIUM SILICATE AND LIQUID GLASS ON THE THERMAL BEHAVIOR OF CEMENT COMPOSITES

The article presents data on thermal study of cement composites with the introduction in their composition of sodium silicate and cullet, by method thermogravimetry in the temperature range 70-1000 °C.

Keywords: cement, thermogravimetry, inorganic salt.

В связи с необходимостью всестороннего научного изучения строительных материалов, а также для технического контроля в производстве материалов и изделий начинают применяться новые методы, основанные на современных достижениях физики, физической химии и электроники. С помощью таких методов удается находить более глубокие закономерности создания и разрушения их структур. Данные полученные по результатам проведения подобных исследований имеют огромное значение в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты и в сфере пожарной профилактики в целом, например при прогнозировании поведения строительных конструкций в условиях пожара.

В настоящее время имеется достаточно широкий набор методик определяющих подход к прогнозированию и оценке поведения строительных материалов в составе строительных конструкций при воздействии высоких температур. Как правило, они основываются на области применения, то есть их выбор зависит от вида строительных конструкций, строительных материалов, а так же конкретных целей, которые необходимо достичь. Существующая классификация строительных материалов в соответствии с [1] на горючие и негорючие достаточно детально определяет категории горючих материалов, что обуславливает применение конкретных методов, определяющих то, каким образом будут вести себя данные материалы в условиях высокотемпературных воздействий. Какой либо классификации негорючих строительных материалов в [1] не дается, что в значительной мере затрудняет применение методов прогнозирования их поведения в условиях воздействия высоких температур.

Благодаря таким методам, как рентгеноструктурный анализ, термический анализ и др. имеется возможность глубокого изучения физико-химических превращений [4], приводящих к изменению состояния и свойств материала, которые происходят при их высокотемпературном нагреве, а также оценить поведение конструкций при пожаре.

В настоящее время существует и применяется множество видов цементных составов с различными добавками (минеральная вата, силикат натрия и т.д.), которые используются при строительстве зданий и сооружений. При добавлении силикатов в цементные композиты, возможно не только сохранить прочность конструкций при воздействии на них высоких температур, но и увеличить ее [4].

С целью изучения свойств материалов, способных разлагаться при высокотемпературном нагреве, в настоящее время достаточно распространены методы термического анализа. Данные исследования проводятся с применением специальной аппаратуры – термогравиметрических анализаторов (дериватографов), дифференциальных сканирующих калориметров и т.д. «Степень гидратации» и наличие карбонатов вычисляются при расчете потери массы по термогравиметрической кривой при 600 и 1000 °С [3]. Так же важной информацией обладает так называемый «глубинный эффект» на термограммах описанный в методике [3]. Речь идет о реакциях с поглощением тепла при 130-170 °С (испарение физически связанной воды), 470-490 °С (разложение $\text{Ca}(\text{OH})_2$) и 750-770 °С (разложение $\text{Ca}(\text{CO})_3$). Интенсивность происходящих процессов последовательно уменьшается вследствие роста температуры предварительного прогрева бетона.

Целью данной работы является исследование влияния введения силиката натрия и боя стекла на термическое поведение цементного композита.

Термические испытания проводились на термическом анализаторе SETSYS Evolution, в режиме дифференциальной сканирующей калориметрии. Использовался трехтермопарный датчик Pt/PtRh6%/PtRh30% с диапазоном измерений до 1600 °С. Весы имеют диапазон измерений +/- 200 мг, с разрешением 0,023 мкг. В ходе проведения испытаний использовались тигли из оксида алюминия.

До и после испытаний проводилось контрольное взвешивание навески исследуемого вещества на аналитических весах AND GR-200.

Получение термогравиметрических кривых производилось в следующей последовательности:

1. Нагрев от 20 до 70 °С при скорости нагрева 5 °С/мин.
2. Выдерживание образца при температуре 70 °С в течение 30 мин.
3. Нагрев от 70 до 1000 °С при скорости нагрева 5 °С/мин.

Эксперимент проводился в инертной атмосфере (гелий, скорость потока газа через реакционную камеру 50 мл/мин).

При обработке полученных результатов были определены 2 этапа потери массы. Первый в диапазоне 410-450 °С и второй в диапазоне 600-710 °С. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1. Термогравиметрические данные

| Исследуемый состав | 1 этап | | 2 этап | |
|--|---|----------------|---|----------------|
| | Температура максимальной скорости убыли массы, °С | Убыль массы, % | Температура максимальной скорости убыли массы, °С | Убыль массы, % |
| Цементный композит | 437,4 | 0,817 | 710,1 | 3,442 |
| Цементный композит с добавлением силиката натрия | 432,2 | 0,660 | 707,3 | 2,319 |
| Цементный композит с добавлением боя стекла | 428,3 | 0,585 | 706,3 | 2,460 |

Из результатов, представленных в таблице 1 видно, что введение в состав цементной массы 2 % силиката натрия и боя стекла не оказывает значительного влияния на температуру, при которой достигается максимальная скорость убыли массы. Однако введение 2 % силиката натрия приводит к 19 % уменьшению потери массы на первом этапе и к 32 % уменьшению потери массы на первом этапе. Введение 2 % боя стекла приводит к 28 % уменьшению потери массы на первом этапе и к 28,5 % уменьшению потери массы на втором этапе.

Данные полученные для образцов из кривых дифференциально-сканирующей калориметрии на первом этапе потери массы представлены в табл. 2.

Таблица 2. Тепловые эффекты образцов на первом этапе потери массы

| Исследуемый состав | Температура пика кривой ДСК, °С | Теплота, Дж/г |
|--|---------------------------------|---------------|
| Цементный композит | 438,8 | 67,079 |
| Цементный композит с добавлением силиката натрия | 432,1 | 49,954 |
| Цементный композит с добавлением боя стекла | 429,9 | 44,361 |

Из данных, представленных в табл. 1 и 2, видно, что температуры пиков на кривых потери массы и теплоты совпадают. С введением в состав цементного композита 2 % силиката натрия и 2 % боя стекла приводит к уменьшению количества теплоты, поглощаемой в ходе реакции.

Таким образом, исследовано термическое поведение образцов цементных композитов в диапазоне температур 70-1000 °С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп. от 3 июля 2016 г.) // ФЗ РФ от 28 июля 2008 г. № 30 (часть I) ст. 3579.
2. Бутт Ю.М., Тимашев В. В. Потландцементный клинкер. М.: Стройиздат, 1967. - 302 с.
3. Методические рекомендации по оценке свойств бетона после пожара. М.: НИИЖБ ИТБ. 1985. - 38 с.
4. Федосов С.В., Акулова М.В., Потемкина О.В., Емелин В.Ю., Петрова О.С. Влияние силикатных добавок в пенобетонах на огнестойкость конструкций. Научное обозрение, 2013. Вып.№ 11. С.36-41.

УДК 539.319

А. А. Покровский

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОЖАРОБЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сушка волокнистых материалов от жидкостей отличных от воды, в частности от органических растворителей, резко сужает область применения её традиционных способов ввиду угрозы пожарной и экологической безопасности. Предлагаемый способ сушки волокнистых материалов в процессе производства синтетической кожи нового поколения предусматривает использование в качестве сушильного агента перегретого водяного пара.

Ключевые слова: сушка, перегретый водяной пар, пожароопасность, волокнистый материал.

*А. А. Pokrovsky***FIRE-SAFE TECHNOLOGY DRYING FIBER MATERIALS**

Drying fibrous materials from liquids other than water, in particular from organic solvents, sharply narrows the scope of its traditional methods in view of the threat of fire and environmental safety. The proposed method for drying fibrous materials in the process of manufacturing synthetic leather of a new generation involves the use of superheated water vapor as a drying agent.

Keywords: drying, superheated water vapor, fire hazard, fibrous material.

К середине 60-х годов прошлого столетия увенчались успехом усилия исследователей, направленных на получение полимерных материалов, обладающих характерными для натуральной кожи структурой и свойствами. К таким материалам следует отнести так называемые «дышащие» (пропускающие пар и воздух) синтетические кожи на нетканых основах из тонких химических волокон. Натуральная кожа состоит из тончайших, перепутанных между собой коллагеновых волокон (микрофибрилл) и обладает хорошо развитой системой взаимосвязанных микро- и макропор. Поэтому разработка способа получения волокон матрично-фибрилярного строения явилась основой создания принципиально новых видов материалов, так называемых синтетических кож нового поколения.

Одна из стадий технологического процесса получения синтетической кожи нового поколения заключается в удалении органического растворителя из основы синтетической кожи, оставшегося в материале после экстракции матричного полимера. Данную стадию можно рассматривать как сушку материала. Одним из главных факторов, влияющих на выбор способа сушки материала, является использование в технологии производства синтетической кожи нового поколения в качестве экстрагентов матричного полимера (полиэтилена низкой плотности) алкилбензолов (толуол, изомерные ксилолы) и нормальных алканов (гептан, декан). Все используемые растворители оказывают наркотическое воздействие на организм человека и вызывают кожное раздражение. Это говорит о том, что остаточное содержание растворителя в синтетической коже должно быть нулевым.

В текстильной промышленности для сушки и термообработки тканей и нетканых материалов применяют в основном два способа подвода тепла к материалу: кондуктивный и конвективный [1].

Кондуктивный способ сушки осуществляется посредством соприкосновения материала с горячей поверхностью сушильных цилиндров. Сушильные цилиндры обогреваются паром, поскольку газовый обогрев нецелесообразен.

Конвективный способ сушки осуществляется в машинах при обдуве ткани горячей парогазовой смесью. Достоинствами конвективного способа сушки являются простота конструкции и невысокая стоимость оборудования, а недостатками высокий удельный расход тепла, сравнительно низкая интенсивность теплообмена между сушильным агентом и поверхностью высушиваемого материала, и, следовательно, повышенная длительность процесса.

В нашем случае использование кондуктивного способа сушки неоправданно по причине ограничения температуры сушильных цилиндров ввиду пожароопасности используемых растворителей.

Использование горячего воздуха в качестве сушильного агента при конвективном способе сушки, также не оправдано ввиду образования взрывоопасной смеси паров органического растворителя и воздуха. Дальнейшее разделение данной смеси затруднительно. Проведенные исследования показали, что процесс сушки синтетической кожи от органического растворителя в наиболее экологически и пожаробезопасном варианте реализуется в токе перегретого водяного пара.

Перегретый водяной пар успешно применяется для сушки и термообработки текстильных материалов, в том числе для сушки нетканых материалов и искусственных кож. Механизм процесса сушки в среде перегретого водяного пара мало чем отличается от механизма сушки древесины. При конвективной сушке тканей [2] прогрев материала заканчивается при достижении материалом температуры мокрого термометра. Свободная влага испаряется только с наружной поверхности материала, а недостаток влаги в наружном слое мгновенно пополняется за счёт её поступления из внутренних слоёв материала. Температура сушильного агента у поверхности материала равна температуре мокрого термометра, а его относительное влагосодержание равно единице. В ядре потока газовой фазы температура выше температуры мокрого термометра, а его относительное влагосодержание меньше единицы. При высокотемпературной сушке период прогрева материала незначительный.

Помещение ткани в паровую среду [3] обуславливает образование на её поверхности слоя конденсата и практически мгновенного прогрева до температуры кипения испаряемой жидкости. Интенсифицировать процесс испарения влаги из ткани можно путём повышения температуры и увеличения скорости пара около поверхности ткани [4], а также применение соплового обдува. Наибольшая интенсивность испарения наблюдается в первые 20-40 сек, при испарении поверхностного слоя конденсата. При влажности материала 30-40% её температура начинает повышаться, достигая температуры перегретого пара при полном высыхании. Несмотря на это, повышение скорости теплоносителя требует, в свою очередь, значительных расходов электроэнергии. К тому же повышение скорости теплоносителя целесообразно проводить лишь в первом периоде сушки, так как во втором периоде это не приводит к значительной интенсификации процесса [5].

Опыт показывает, что в перегретом паре в результате влагообмена между паром и тканью устанавливается равновесная влажность ткани. При помещении в паровую среду сухой ткани с температурой ниже 100°C происходит её увлажнение за счёт конденсации пара. При конденсации пара на поверхности охлаждения конденсат может находиться в виде плёнки или отдельных капель. Если ткань переувлажнилась, то будет происходить подсушка её до равновесной влажности.

В химической промышленности использование перегретого водяного пара и перегретых паров растворителей для сушки различных материалов обусловлено рядом факторов, таких как пожаробезопасность процесса [6] и легко осуществимый возврат дорогостоящего растворителя в технологический цикл. При этом конденсация паров может использоваться для нагревания других жидкостей, а отсутствие кислорода в перегретом паре исключает окисление и, как следствие, возгорание материала. Торф в среде горячего воздуха способен возгораться при температуре 170°C, тогда как при нагревании его в перегретом паре он не возгорается даже при температуре 500°C. Поверхность тканей при воздействии горячего воздуха способна изменять свою окраску, пищевые продукты теряют вкусовые качества. Для некоторых материалов применение других теплоносителей при высокотемпературной сушке является невозможным, что вызывает использование низких температур и, как следствие, высокую продолжительность процесса. Удельный расход тепла при сушке перегретым паром сокращается в 2-3 раза. На примере сушки целлюлозы показано, что при температуре воздуха 200°C продолжительность сушки составляет 3,3 часа, тогда как при сушке перегретым паром при той же температуре – 2,5 часа. При сушке нетканых клеёных материалов перегретым водяным паром и воздухом с одинаковой температурой среды, коэффициент полезного действия сушилки, работающей на перегретом паре, примерно на 8% больше коэффициента полезного действия сушилок, в которых применяется горячий воздух.

Использование насыщенного водяного пара с температурой 100°C мало эффективно, так как требует последующей сушки материала от водяного конденсата. Применение же перегретого пара исключает эту необходимость. Для доказательства этих утверждений, выбора оптимального способа удаления растворителя и нахождения основных технологических параметров, влияющих на скорость процесса, были проведены экспериментальные исследования, направленные на изучение кинетики данного процесса в токе насыщенного и перегретого водяного пара. Процесс удаления растворителя из кожи сопровождается образованием смеси практически взаимно не смешивающихся жидкостей – органического растворителя и воды. Данные жидкости способны смешиваться друг с другом на уровне, не превышающем 0,05%. Для возврата дорогостоящего растворителя в технологический цикл водно-органическая смесь подлежит разделению с последующей декантацией. Для рекуперации растворителя, смешанного с водой, применимы методы адсорбции и ректификации. Очищенная вода, ввиду жестких предельно-допустимых концентраций, пригодна лишь для технических целей. Поэтому, с учётом вредного воздействия на организм человека всех используемых реагентов и необходимости их дальнейшей рекуперации, следует, что решаемая нами задача заключается в отыскании оптимального способа, обеспечивающего полное удаление растворителя из синтетической кожи [7].

На основе проведённых исследований сделаны следующие основные выводы.

1. Экспериментально доказано, что использование насыщенного водяного пара для удаления органического растворителя из синтетической кожи крайне неэффективно, так как место растворителя в поровом пространстве материала занимает конденсат водяного пара. Остаточная влажность материала составляет порядка 45%. Это приводит к необходимости его последующей сушки от воды другим способом.

2. Удаление растворителя из кожи наиболее целесообразно проводить в токе перегретого водяного пара. Данная стадия рассматривается нами как процесс конвективной сушки капиллярно-пористого материала от двух компонентов, так как при воздействии на материал перегретого пара вначале происходит полное удаление органического растворителя, а затем воды, сконденсировавшейся в порах кожи.

3. Повышение температуры перегретого пара приводит к резкому сокращению времени испарения, как растворителя, так и воды. Это ведёт к повышению эффективности сушки, которое сопровождается уменьшением удельного расхода водяного пара на единицу испарения органики. Увеличение расхода водяного пара, напротив, практически не повлияло на кинетику процесса сушки. Следовательно, нет необходимости проводить весь процесс сушки кожи с одинаковыми параметрами водяного пара. На первой стадии, когда содержание растворителя в материале велико, имеет смысл применить перегретый пар с температурой, близкой к температуре кипения удаляемого растворителя, что при минимизации расхода теплоносителя позволит сохранить высокое качество кожи.

4. Применение перегретого водяного пара в качестве теплоносителя позволяет получить пожаробезопасную технологию сушки волокнистых материалов от жидкостей, которые способны образовывать взрывопожароопасную среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лыков А.В.* Теория сушки. – М.: Энергия, 1968. – 470 с.
2. *Сажин Б.С., Гудим Л.И., Реутский В.А.* Гидромеханические и диффузионные процессы. – М.: Легпромбытиздат, 1988.
3. *Бунин О.А., Малков Ю.А.* Машины для сушки и термообработки ткани. – М.: Машиностроение, 1971.
4. *Сажин Б.С., Авдюнин Е.Г., Коновалов А.В.* Сушка проливаемых длинномерных материалов. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности 1996. - №1. – С.95–98.
5. *Зуева Г.А., Блиничев В.Н., Падохин В.А., Покровский А.А.* Математическая модель сушки синтетической кожи. // Теоретические основы химической технологии. - 2002. - Т.36. - №4. - с. 400-404.
6. *Зуева Г.А., Покровский А.А.* Установка интенсивного действия для удаления органического растворителя из синтетической кожи. // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2004. – Т.47. – № 4. - с. 34-36.

УДК 621

В. А. Полетаев^{,**}, Д. Ю. Радчук^{**}*

^{*}ФГБОУ ВО Ивановский государственный энергетический университет

^{**}ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ПОЖАРНЫХ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ

Описана актуальность повышения долговечности деталей пожарных электронасосов. Предложена технология и принципиальная схема электродуговой металлизации для упрочнения деталей. Показана поверхность металлизационного слоя после точения и разрез слоя покрытия. Установлено, что металлизационное покрытие неоднородно и обладает значительной пористостью.

Ключевые слова: долговечность, пористость, металлизация, упрочнение.

V. A. Poletaev, D. Yu. Radchuk

APPLICATION OF ELECTRIC ARC METALLIZATION FOR FIRE ELECTRIC PUMP DETAILS

The urgency of increasing the durability of electric fire pump parts is described. The technology and the basic scheme of electric arc metallization for hardening of details are offered. The surface of the metallization layer after turning and the cut of the coating layer are shown. It is established that the metallization coating is nonuniform and has considerable porosity.

Keywords: durability, porosity, metallization, hardening

Автоматические установки водяного пожаротушения в настоящее время наиболее применимы, распространены и достаточно дешевы. Одним из основных узлов таких установок является насосный агрегат, как правило, состоящий из приводного электродвигателя и насоса. Такие установки находятся в дежурном режиме и задействуются лишь при тушении пожара.

В большинстве случаев насосы выходят из строя вследствие износа нагруженных деталей (валов, втулок и т.д.) при их контакте с резинометаллическими подшипниками и жидкостью, проходящей через элементы электронасоса. При этом у электродвигателей и электронасосов разрушается рабочая поверхность (втулок, валов), которая контактирует с подшипниками и с жидкой массой. В основном эти детали изготавливают из дорогостоящих сталей – 40X13 и 12X18H10T. Качество поверхности из этих сталей уже нельзя существенно улучшить за счет легирования или термической обработки. Поэтому дальнейшее улучшение качества рабочих поверхностей деталей агрегатов возможно только за счет замены марок сталей – 12X18H10T и 40X13 на другую, более дешевую, сталь 45 и применения многокомпонентных покрытий.

Металлизация распылением является одним из способов нанесения покрытий. Принцип этого метода упрочнения основан на непрерывном плавлении металла в виде проволоки или порошков при помощи металлizationsонных аппаратов и распыления его на специально подготовленную поверхность. Источниками плавления материалов в современных металлizationsонных аппаратах служат электрическая дуга, газовое пламя, токи высокой частоты и плазменная струя. Явления, которые происходят при образовании металлizationsонных покрытий, вследствие многообразия факторов, влияющих на металлizationsон, имеют сложный характер. Мельчайшие частицы расплавленного металла или сплава увлекаются воздушной струей или инертным газом со скоростью до 200 м/сек. Вследствие большой скорости полета эти частицы достигают поверхности покрываемой детали в жидком или пластическом состоянии. Попадая на металлizationsонную поверхность, частицы деформируются и принимают форму чешуек, которые нагромождаются друг на друга, образуют покрытие слоистого строения. Основные физико-механические свойства напыливаемых материалов в процессе металлizationsон изменяются. Распыливаемые частицы увлекаемые струей сжатого воздуха, окисляются. Наличие в напыленном слое окислов делают его хрупким и мене плотным, чем исходный материал. Чтобы уменьшить содержание окислов в покрытии, для распыления используют нейтральные газы и процесс металлizationsон производят в атмосфере таких же газов (азот, аргон и т.д.) [1].

Металizationsонное покрытие нельзя использовать в качестве конструкционного материала для деталей машин. Однако покрытие работает вполне удовлетворительно только с металлом основания. Разрушение покрытия при совместной работе с металлическим основанием обычно происходит за пределами упругих деформаций основного металла. При металлizationsон сцепление частиц с основанием и друг с другом происходит вследствие шероховатости поверхности основания и под действием молекулярных сил. Прочность сцепления покрытий металлizationsон меньше, чем у других покрытий. Однако при надлежащих условиях сцепление частиц оказывается достаточным, чтобы прочно удерживать напыленный слой на основном металле.

В процессе нанесения металлических и металлокерамических покрытий металлizationsонная поверхность нагревается. Однако при соблюдении установленного режима металлizationsон температура нагрева поверхности не превышает 35 – 50° С. При этой температуре ее основной металл не претерпевает никаких структурных изменений, сохраняя полностью свои механические свойства. Процесс же нанесения термопластиков требует предварительного нагрева покрываемой поверхности до 180 – 200° С. Металizationsонные покрытия по своей природе неоднородны и обладают значительной пористостью и маслостойкостью. Благодаря этим качествам ряд металлizationsонных покрытий имеет антифрикционные свойства, высокую износостойкость [2, 3]. Для получения покрытий различной твердости подбирают соответствующую проволоку, пруток или порошок. Напыленные покрытия, как правило, термической обработке не подвергаются. Пористость покрытий придает им проницаемость, которая уменьшается с увеличением толщины напыленного слоя. В покрытиях работающих на износ в условиях жидкостного и полужидкостного трения, поры содействуют лучшей смазке сопряженной пары и уменьшению износа. Коэффициент трения металлizationsонных деталей значительно ниже неметалizationsонных, работающих в тех же условиях. В условиях сухого трения металлizationsонные покрытия работают плохо и, как правило, для этой цели не применяются. На рис. 1 показан разрез металлizationsонного покрытия, полученного при помощи электродуговой металлizationsон. После нанесения слоя металлizationsонные шейки шлифуют до номинального размера.

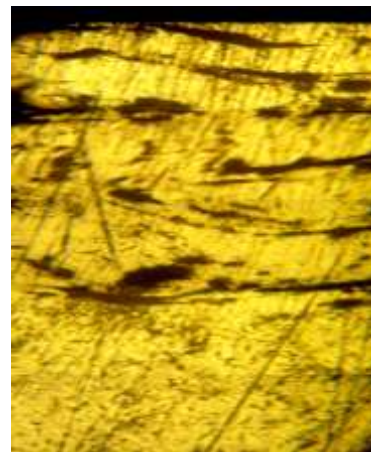


Рис. 1. Разрез покрытия, полученного при помощи электродуговой металлizationsон

Обработка электродуговой металлizationsон шеек роторов осуществлялась на установке типа ТОМ-14Н. В качестве наплавочных материалов использовалась порошковая проволока диаметром 2 мм марки 100X15 и 40X13. Перед металлizationsон шейки наносят резьбу с целью усиления металлizationsонного слоя с деталью. Затем шейки подвергают струйно-корундовой обработке до получения сплошного матового состояния поверхности. Обработанную поверхность обдувают сжатым воздухом и затем наносят на шейки металлопокрытие. Металлизация выполняют способом колебаний металлizationsонатора по всей длине шейки при использовании в качестве вращателя токарный станок. Скорость вращения ротора 200 об/ми, подача – 1 мм/об. Температура нагрева метал-

лизируемых шеек ротора не более 120° С. Нанесенное таким образом металлическое покрытие позволит значительно продлить срок службы пожарных электронасосных установок за счет снижения износа трущихся элементов конструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Полетаев В.А., Самок Г.С., Королькова Г.С.* Исследование деталей электронасосов, упрочненных комбинированным способом, на износостойкость. / В.А. Полетаев, Г.С. Самок, Г.С. Королькова //Вестник ИГЭУ, вып. 3, – Иваново, 2009, . – С. 14–17.
2. *Полетаев, В.А., Королькова Г.С., Ведерникова И.И.* Исследование на износостойкость деталей, упрочненных электродуговой металлизацией /В.А. Полетаев, Г.С. Королькова, И.И. Ведерникова //Трение и смазка в машинах и механизмах, 2010.№ 8– С.24–27.
3. *Полетаев, В.А., Королькова, Г.С., Ведерникова И.И.* Упрочнение деталей электронасосов дуговым напылением /В.А. Полетаев, Г.С. Королькова, И.И. Ведерникова //Металлообработка. – 2010. - № 5(59). – С.18-21

УДК 614.842.65

В. И. Попов, А. Н. Песикин, М. В. Пуганов, Ю. В. Корноухова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПЛАН ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ В ДЕТСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Порядок действий в случае пожара разрабатывается в документе «План эвакуации людей при пожаре», который составляется для зданий и сооружений при количестве эвакуирующихся с этажа 10 человек и более. На практике планы разрабатывают без учета основного назначения документа и они не выполняют свои функции.

Ключевые слова: пожар, эвакуация, план эвакуации, безопасность.

V. I. Popov, A. N. Pesikin, M. V. Puganov, Yu. V. Kornoukhova

PLAN FOR THE EVACUATION OF PEOPLE IN CASE OF FIRE IN CHILDREN'S ORGANIZATIONS

The procedure for actions in case of fire is developed in the document «Plan for the evacuation of people in case of fire», which is compiled for buildings and structures with the number of people evacuating from the floor 10 or more. In practice, plans are developed without taking into account the main purpose of the document and they do not fulfill their functions.

Keywords: fire, evacuation, evacuation plan, safety.

В последние годы в зданиях дошкольных образовательных и общеобразовательных организациях значительно повысился уровень обеспечения пожарной безопасности. Особое внимание руководители уделяют организационным мероприятиям: инструктажам по пожарной безопасности, обучению школьников, тренировкам по эвакуации в случае пожара, разработке документации.

Важное значение в обеспечении безопасности детей при пожаре имеет разрабатываемый документ «План эвакуации при пожаре». «План эвакуации при пожаре» разрабатывается на объектах с массовым пребыванием людей в соответствии с Правилами противопожарного режима в Российской Федерации [1] и Правилами пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений ППБ-101-89 [2].

Понятие «План эвакуации при пожаре» приведено в межгосударственном стандарте ГОСТ 12.1.033-81* [3]: «План эвакуации при пожаре – документ, в котором указаны эвакуационные пути и выходы, установлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении пожара». В пункте 3.11 национального стандарта ГОСТ Р 12.2.143-2009 [4] приведено следующее определение - «План эвакуации: план (схема), в котором указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установлены правила поведения людей, порядок и последовательность действий в условиях чрезвычайной ситуации».

Содержание Плана эвакуации людей при пожаре в Правилах противопожарного режима в Российской Федерации [1] не определено. В пункте 12 приведено требование «на объектах с массовым пребыванием людей руководитель организации обеспечивает наличие инструкции о действиях персонала по эвакуации людей

при пожаре». В указанном пункте не установлено: «инструкция о действиях персонала по эвакуации людей при пожаре» входит в план эвакуации людей при пожаре или это самостоятельный документ и, кроме того, указано, что тренировки должны проводиться только с лицами «осуществляющих свою деятельность на объекте», следовательно, тренировки в зданиях следует проводить только в нерабочее время, при отсутствии детей.

В настоящее время не разработан нормативный документ, устанавливающий требования к содержанию «Плана эвакуации людей при пожаре» и порядка его отработки. Рекомендации по содержанию планов эвакуации приведены в технической литературе по пожарной безопасности авторов Ройтмана М.Я., Грушевского Б.В., Холщевникова В.В., Самошина Д.А. и др. [6-9].

Проведенный анализ сотрудниками кафедры пожарной безопасности объектов защиты академии содержания планов эвакуации в детских образовательных организациях в нескольких регионах России свидетельствует, что в подавляющем большинстве (более 90 %) при разработке Плана используют требования и образец Плана эвакуации, приведенного в национальном стандарте ГОСТ Р 12.2.143-2002 [4].

Приведенный образец плана в национальном стандарте ГОСТ Р 12.2.143-2002 [4] и содержание инструкции к плану не соответствуют определению понятия «План эвакуации при пожаре», так как в инструкции плана не предусмотрено распределение обязанностей с указанием действий конкретных сотрудников из обслуживающего персонала ответственных за выполнения определенных работ.

**ПРИМЕРНЫЙ ПЛАН ЭВАКУАЦИИ ДЕТЕЙ (УЧАЩИХСЯ)
НА СЛУЧАЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА [5]**

В _____
(название учреждения)

| № п/п | Наименование действий | Порядок и последовательность действий | Должность, фамилия исполнителя |
|-------|---|--|--------------------------------|
| 1. | Сообщение о пожаре | При обнаружении пожара (загорания) необходимо немедленно вызвать пожарную помощь позвонить в пожарную часть по _____ телефону _____ и дать сигнал для местной добровольной пожарной дружины) | |
| 2. | Эвакуация детей (учащихся) из загоревшегося здания, порядок эвакуации при различных вариантах | Все дети (учащиеся) должны выводиться наружу через коридоры и выходы немедленно по обнаружении пожара | |
| 3. | Сверка списочного состава с фактическим наличием эвакуированных из здания детей (учащихся) | Все эвакуированные из здания дети (учащиеся) пересчитываются, и наличие их сверяется с имеющимися в группах и классах поименными списками. | |
| 4. | Пункты размещения эвакуированных детей (учащихся) | В дневное время дети группами (учащиеся классов) размещаются в здании (указать адрес). В ночное время они эвакуируются в здания (указать адрес) | |
| 5. | Тушение возникшего пожара (загорания) обслуживающим персоналом до прибытия пожарной части (ДПД) | Тушение пожара организуется и проводится немедленно с момента его обнаружения сотрудниками учреждения, не занятыми эвакуацией детей. Для тушения используются все имеющиеся в учреждении средства пожаротушения. | |

ПЛАН ПОМЕЩЕНИЙ УЧРЕЖДЕНИЯ С НАНЕСЕНИЕМ ПУТЕЙ ЭВАКУАЦИИ

Примечание: а) пути следования детей (учащихся) во время эвакуации не должны пересекаться и могут меняться в зависимости от сложившейся обстановки пожара:

б) в качестве выходов при необходимости могут быть использованы окна и приставные лестницы.

(должность и подпись руководителя учреждения)

С планом эвакуации и распределением обязанностей ознакомлены

«__» _____ 196_ г.

Согласно определения ГОСТ 12.1.033-81*[3], план эвакуации должен включать графическую часть, на которой «указаны эвакуационные пути и выходы» и текстовую часть с указанием «правил поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении по-

жара». В соответствии с определением, не зависимо от количества эвакуирующихся, должна быть разработана текстовая часть, или инструкция, иначе, без инструкции, документ не может относиться к «планам эвакуации при пожаре» по определению.

В Типовых правилах пожарной безопасности для школ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных и других учебно-воспитательных учреждений Министерства просвещения СССР [5] был включен пункт 3 следующего в котором требовалось «разработать план эвакуации, по которому строго распределить обязанности обслуживающего персонала на случай возникновения пожара и спасения людей. План эвакуации необходимо периодически отрабатывать с воспитателями, преподавателями и обслуживающим персоналом». В указанном пункте подчеркивалось необходимость «распределить обязанности обслуживающего персонала». В приложении к Типовым правилам [5] приведен «Примерный план эвакуации детей (учащихся) на случай возникновения пожара». В образце Примерного плана предусмотрена колонка «Должность, фамилия исполнителя». Аналогичное требование включено в Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений ППБ-101-89 [2]. Но, к сожалению, в Правилах [1] отсутствует требование «строго распределить обязанности обслуживающего персонала на случай возникновения пожара и спасения людей», нет такого требования и в образце Плана в ГОСТ Р 12.2.143-2002 [4].

Поэтому планы разрабатываются для зданий дошкольных образовательных и общеобразовательных организаций без указания ответственных лиц за выполнение отдельных мероприятий при пожаре, не указываются места размещения детей при эвакуации. Пример разрабатываемых планов для зданий дошкольных образовательных и общеобразовательных организаций приведены на рисунке.



Рисунок. План эвакуации дошкольной образовательной организации

В связи с вышеизложенным разрабатываемый для зданий образовательных организаций документ «План эвакуации при пожаре» не имеет практической значимости и не отражает требуемого назначения и как правило, является отчетной бумажкой перед надзорными органами.

При отработке плана эвакуации не возможно оценить действий работников учреждения в соответствии с планом, так как в планах не установлены ответственные за выполнение определенных видов работ. В описаниях пожаров с гибелью людей не указывается, соответствовали действия персонала планам эвакуации, кто не выполнял обязанности согласно плана.

В технической литературе [6-9] приводятся подробные рекомендации по составлению планов эвакуации людей при пожаре. Но, даже в современных изданиях литературы [8, 9] не указано о несоответствии понятию «План эвакуации при пожаре» требований ГОСТ Р 12.2.143-2002 и действующего в настоящее время ГОСТ

Р 12.2.143-2009 к планам эвакуации, тем более, что указанные стандарты устанавливают требования к документам в фотолюминесцентном исполнении, а планы эвакуации не требуется выполнять в фотолюминесцентном исполнении, о чем было письмо Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России [10].

На основе анализа требований Правил и определения ГОСТ 12.1.033-81* «План эвакуации при пожаре» для зданий дошкольных образовательных и общеобразовательных организаций должен разрабатываться в виде документа состоящего из 4 разделов:

1. Графическая часть (планы этажей с указанием эвакуационных путей и выходов, аварийных выходов, размещение пусковых аппаратов систем противопожарной защиты и систем оповещения и управления эвакуацией, размещения телефонов и первичных средств пожаротушения);
2. Инструкция к плану эвакуации, с указанием последовательность действий при пожаре с распределением обязанностей среди конкретных специалистов объекта;
3. Список лиц ознакомленных с планом эвакуации и инструкцией (под роспись);
4. Отработка плана эвакуации – журнал (с записями даты, времени отработки и результатах отработки).

На этажах должны быть вывешены выписки из документа «План эвакуации людей при пожаре» (графическая часть и инструкция) В плане эвакуации целесообразно указывать места размещения эвакуированных детей (особенно это важно в зимнее время) порядок тушения пожара первичными средствами пожаротушения, последовательность и перечень эвакуируемого имущества.

В настоящее время при разработке планов следует руководствоваться рекомендациями [11, 12]. Специалистам надзорных органов МЧС России следует обратить внимание на форму и качество разработанных на объектах «Планов эвакуации при пожаре» с учетом изложенных вопросов и на эффективность их применения.

В ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России ведутся научные исследования по разработке проекта национального стандарта (ГОСТ Р) «План эвакуации людей при пожаре».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 <http://government.ru/gov/results/18866/> О противопожарном режиме.
2. Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений ППБ-101-89. НСис ПБ ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
3. ГОСТ 12.1.033-81 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения»: утв. постановлением Госстандарта СССР от 27.05.1981 г. № 4084.
4. ГОСТ Р 12.2.143-2002. Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля (принят Постановлением Госстандарта РФ от 20.11.2002 г. № 420-ст).
5. Типовые правила пожарной безопасности для школ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных и других учебно-воспитательных учреждений Министерства просвещения СССР. Утверждены Министерством просвещения СССР 3 января 1969 года. <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=ESU;frame=139;n=30316;req=doc>
6. *Ройтман М.Я.* Пожарная профилактика в строительном деле: Учебник. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1975. – 526 с.
7. *Грушевский Б. В., Котов Н. Л., Сидорук В. И., Токарев В. Г., Шурин Е. Т.* Пожарная профилактика в строительстве: Учебник. – М.: Стройиздат, 1989. – 368 с.
8. *Холщевников В.В., Самошин Д.А., Парфененко А.П., Кудрин И.С., Истратов Р.Н., Белосохов И.Р.* Эвакуация и поведение людей при пожарах: Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 262 с.
9. *Самошин Д.А., Истратов Р.Н.* План эвакуации при пожаре. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 80 с.
10. Письмо МЧС России от 11.03.2014 г. № 19-1-13-969 «Об изготовлении и применении планов эвакуации».
11. Рекомендации по разработке планов эвакуации и инструкций, определяющих действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации работников и обучающихся из образовательных учреждений в случае возникновения пожара. (Разработаны МОиН России).
12. Рекомендации по организации тренировок и эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях. (Разработаны ДНД МЧС России).

УДК 614.841

*Д. С. Приказчиков, Р. Е. Воронин*Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства**ПРОЦЕССЫ РАЗРУШЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПОЖАРОВ И МЕТОДЫ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ**

В статье рассматриваются процессы изменения и разрушения вертикальных стальных резервуаров, их составляющих и конструкций, при воздействии на них пожаров. Описываются характерные особенности и причины возгорания на данных объектах, а также основные принципы перехода пламени с одного резервуара на другой, нагрев основных элементов и конструкций от воздействия пожара и условия распространения пожара.

Ключевые слова: Резервуар, пожар, возгорание, прогрев, жидкость, нефть, конструкции, температура, горение.

*D. S. Prikazchikov, R. E. Voronin***PROCESSES OF DESTRUCTION OF VERTICAL STEEL TANKS UNDER THE INFLUENCE OF FIRES
AND METHODS FOR THEIR ELIMINATION**

This article deals with the processes of change and destruction of vertical steel tanks, their components and structures, when fires are applied to them. Characteristic features and causes of ignition at these facilities are described, as well as the basic principles of transition of a flame from one reservoir to another, heating of the main elements and structures from the effects of fire and the conditions for the spread of a fire.

Keywords: reservoir, fire, ignition, heating, liquid, oil, structures, temperature, combustion.

На сегодняшний день одним самых важных продуктов сырья является нефть. Получаемые из неё нефтепродукты используются во многих сферах промышленности.оборот нефти на нефтеперерабатывающих предприятиях происходит ежедневно и в огромных количествах. Как и любое значимое для промышленных целях сырьё, нефтепродукты нуждаются в хранении для их дальнейшего использования.

Хранение нефти в достаточно большом количестве обеспечивается на нефтебазах в специальных емкостях – резервуарах, различного назначения и исполнения. Существуют вертикально стальные и горизонтальные резервуары. В этой статье рассмотрению подлежат вертикально стальные резервуары. В зависимости от продуктов хранения, вертикально стальные резервуары бывают обычного исполнения (РВС), с понтоном (РВСП) и с плавающей крышей (РВСПК).

Как показывает практика, не смотря на прогресс в области обеспечения пожарной безопасности, вертикальные стальные резервуары для хранения нефтепродуктов и нефти являются наиболее опасными объектами. Это объясняется многими причинами, связанными с не полностью реализованными конструктивными решениями обустройства резервуаров в целом. С начального этапа воспламенения хранившейся жидкости в резервуаре, возникает ряд химико-физических процессов со своими закономерностями и особенностями протекания. Так, например, паровоздушная смесь, при воздействии высокой температуры в зависимости от концентрации и своей структуры стремится к самовоспламенению. А стальные стенки, при том же неблагоприятном воздействии температур, подвергаются механической деформации с последующим искривлением и разрушением. Так же возможно развитие различных осложнений таких ситуаций, такие как розлив нефти за пределы обвалования, разрывы и пожары в подводящих нефтепроводах, взрывы резервуаров и т.п. [1].

В некоторых случаях у открытого горящего резервуара происходит срыв крыши, что оказывает значимое воздействие на окружающее пространство, тем самым выступая решающим фактором в развитии пожара. При этом потоки паров к пламени образуются благодаря непрерывному испарению. Необходимый для горения кислород поступает из окружающего пространства. Этот процесс поступления в резервуар окружающего воздуха можно описать следующим образом. Разряжение, которое начинает образовываться на выходе из резервуара конвекционной колонны, вызывает подсос воздуха, что может привести к взрыву и срыву крыши.

В первые минуты горения поверхностного слоя жидкости достигается температура, близкая к температуре кипения этой жидкости или равная ей. Находящиеся в нефти примеси воды и лёгких фракций существенно снижают температуру горения. И лишь только после выгорания этих примесей, температура горения нефти будет возрастать до достижения уровня средней температуры кипения. Влажный мазут обладает такими же свойствами.

Пожары в обваловании нередко сопровождаются утечками нефтепродуктов через узлы задвижек. Разгерметизация фланцевых соединений на узлах задвижек происходит из-за выгорания в них уплотняющих прокладок и резиновых сальников. Наряду с этим, происходит потеря герметичности путём деформации прокладок, сделанных из металла. Наиболее характерной причиной разгерметизации фланцевых соединений является образование неравномерных температурных деформаций у резьбовых соединений деталей. При пожаре, в условиях приобретения тепловым потоком противоположного направления, в резьбовых соединениях фланцев устанавливается обратное распределение температур. При этом щека фланца начинает отдавать тепло трубным деталям арматуры. В отверстиях фланца с зазорами находится шпилька, которая аккумулирует тепло от пожара и прогревается значительно быстрее других деталей соединений, вследствие чего сильно перегревается. Из-за такого перегрева шпилька начинает удлиняться, ослабляя затяжку соединения. При наличии разности температур щеки фланца и шпильки произойдёт ослабление всего резьбового соединения, а при дальнейшем перегреве к полному раскрытию фланцевого соединения. Чтобы предотвратить дальнейшее раскрытие фланца, требуется защитить шпильку от перегрева или применить другой вид соединений, который будет более устойчивым к воздействию передачи тепла при пожаре.

При дальнейшем горении резервуара происходит развитие теплового воздействия на соседние резервуары, стоящие рядом в группе. При значительно сильном нагреве механическая прочность конструкций может быть потеряна, что может привести к разрушению резервуара. А если нагрев стенок соседних резервуаров достигнет температуры воспламенения хранящихся в них нефтепродуктов, то металл выступит в роли источника зажигания горючей смеси. Даже при незначительных перегревах сухих стенок возникает конвективная перестройка газовой среды, находящейся в резервуаре. Из этого следует, что в процессе обогрева пожаром, соседние резервуары могут быстро перейти в пожароопасное состояние.

Наряду с тепловыми передачами происходит прогрев вентиляционных патрубков, называемых дыхательной арматурой. Стоит учитывать, что на дыхательные клапаны, независимо от их размеров, массы и формы, действует независимая температура нагрева. Это связано с тем, что боковая стенка клапана, расположенная в дыхательной арматуре имеет толщину 5 мм для всех условных проходов. В результате этого температура в центре поверхности зависит не только от интенсивности воздействующего облучения [2].

При прогреве, значительно редко происходит потеря устойчивости сухих стенок не горящего резервуара. Однако, ограждающая конструкция, подвергнутая прогреву, способна повлиять на газовое пространство резервуара посредством его прогрева и при высокой температуре может стать источником зажигания для паровоздушной смеси. В случае прогрева крыши, тепловой поток, идущий от горящего резервуара, сильно нагревает стенку соседнего резервуара, вместе с примыкающей к стенке газовой средой. Газ нагревается и начинает своё движение вверх, направляясь к крыше, и скапливается равномерно под ней, тем самым отдавая ей большую часть своего тепла. Тепловые потоки, направляющиеся к крыше с помощью внутреннего горячего газа, могут быть соизмеримыми с тепловыми потоками, направляющимися к крыше за счёт внешнего воздействия пожара. Отсюда следует, что в определённой обстановке, максимальную температуру будет иметь не верхние участки стенок, а передние участки крыши. У резервуаров большой вместимости из всех листов конструкций минимальной толщиной листа обладает крыша, поэтому во многих случаях она будет являться источником зажигания.

При воздействии солнечной радиации, тепловые потоки движутся от крыши к жидкости, проходя через пространство, заполненное газом. Тем временем, боковая стенка под воздействием пожара сильно прогревается. В результате этих процессов в резервуаре начинают возникать конвективные движения газовой среды. Но даже при наличии таких потоков, процесс нарастания температуры на поверхности хранящейся внутри жидкости, будет осуществляться медленно.

Исходя из рассмотренных условий, в зависимости от степени прогрева жидкости и её состояния у нагретой стенки, можно выделить два механизма нагрева слоя поверхности жидкости в обогреваемых пожаром резервуарах:

1) когда передача тепла осуществляется от горевшего рядом резервуара, при этом подводимое к резервуару тепло существенно подогреет часть жидкости, вплоть до температуры кипения, т.е. поверхность жидкости будет прогреваться благодаря подъёму нагретой жидкости по стенке;

2) когда передача тепла происходит только благодаря излучению или переходу пламени сверху, т.е. поверхность жидкости прогревается за счёт тепловой передачи во внутренней газовой среде.

Ко второму варианту относят крупные резервуары, объёмом до 20000 м³ и более, что сказывается из следующих соображений:

- при увеличении объёма резервуаров, вместимостью от 5000 м³ до 50000 м³, наблюдается увеличение отношения площади крыши к площади стенки резервуара, подвергшейся обогреву, из-за чего тепловые потоки через крышу становятся существенными.

- при небольшом падении уровня жидкости, тепловые потоки на ограждающие конструкции крыши и пространства газовой среды, становятся существенно больше тепловых потоков, движущихся к смоченной стенке.

- на резервуарах, обладающих большим объёмом, толщина стенки нижних поясов в несколько раз больше толщины стенки верхних поясов, из-за чего увеличивается их теплоёмкость, а у крыш таких резервуаров теплоёмкость уменьшается.

- прогрев верхних слоев жидкости остаётся незначительным в случае увеличения диаметра резервуара.

После того, как возник пожар на одном из резервуаров, соседние рядом стоящие резервуары обретают статус опасного состояния. Поэтому очень важно, при тушении пожаров нефтепродуктов и нефти в резервуарах, осуществлять действия по защите рядом стоящих резервуаров.

Как выяснилось, паровоздушная смесь, являясь газовой средой, может находиться в резервуаре ещё до возникновения пожара. Она не воспламенится, пока стенки резервуара не нагреются до критически опасной температуры. В случае нахождения в резервуаре концентрации паров ниже границы воспламенения, то сначала будет протекать процесс нагрева конструкции резервуара до опасной температуры, а взрыв наступит позже. Он произойдёт после того, как концентрация паров в газовой среде резервуара достигнет области воспламенения. В случае возгорания, огонь может перейти на дыхательную арматуру. При тепловом воздействии на стоящий рядом резервуар могут подействовать и другие опасные состояния, такие как вскипание жидкости у нагретых стенок резервуара и деформация корпуса резервуара. Такие опасные состояния могут возникнуть, в основном, при переходе огня сверху, с горящего резервуара на соседний, и при горении жидкости у стенок соседнего резервуара в обваловании. При горении резервуаров с бензином, нефтью и мазутом возникает нагретый поверхностный слой. Его температура очень близка к температуре горячей жидкости на поверхности. При постоянной температуре жидкости нагретого слоя, толщина слоя будет расти со временем, охватывая всю массу горящего нефтепродукта, достигая предельных значений. Особо опасные явления при пожарах нефти в резервуарах, такие как вскипание и выброс горячей жидкости происходит главным образом, из-за формирования нагретого слоя.

В условиях пожара, в качестве защиты резервуара от перегрева могут выступать тепловая изоляция, противопожарные разрывы и наличие наружного водяного орошения. Так как увеличение расстояний между резервуарами требует значительных затрат, а теплоизоляция в своём применении ограничена, то остаётся один способ защиты от перегрева не горящего резервуара - орошение его водой. Если рядом стоящий резервуар не подвергать охлаждению, то от тепловых потоков, идущих от горящего резервуара, начнётся существенное нагревание жидкости с увеличением концентрации пожароопасной среды над ней. Наряду с этим, тепловые потоки подействуют на конструкцию рядом стоящего резервуара. Стенки резервуара подвергнутся тепловой деформации и резервуар может «повести». Из-за этого может произойти огромный розлив нефти из резервуара в обвалование, с последующим возгоранием от брызг рядом горящего резервуара. Поэтому, во избежание таких ситуаций, требуется эффективное водяное орошение.

Для эффективного водяного орошения в резервуарных парках, используют следующие системы орошения:

- 1) стационарные (вода подаётся через стационарные кольца ручным управлением и автоматически);
- 2) полустационарные (вода подаётся через стационарные кольца от прибывших на место пожара пожарных автомобилей);
- 3) передвижные (подача воды с помощью ручных стволов, от прибывших пожарных автомобилей).

Водяное орошение не горящих и горящих резервуаров является первым действием пожарных подразделений, прибывших к месту пожара. Для резервуаров большого объёма, расход воды на охлаждение может настолько значительным, что прибывших сил и средств пожарной охраны будет недостаточно. Поэтому важной задачей является охлаждение соседних резервуаров [3].

Таким образом, при развитии пожара в вертикальных стальных резервуарах, возникает целый ряд неблагоприятных процессов, приводящие к разрушению резервуаров, деформации его стенок и проливу нефти в обвалование, нарастанию концентрации и дальнейшему взрыву. Оценивая опасность таких процессов, следует молниеносно принимать соответствующие меры по устранению опасной обстановки в резервуарном парке. Эти меры направлены, в первую очередь, на защиту соседних резервуаров, что подразумевает надёжную работу системы орошения как от местного и автоматического включения, так и от прибывшей пожарной техники. Как отмечено, пожары в резервуарных парках представляют наибольшую опасность и сложность в тушении. Вдобавок к этому, стоит отметить, что конструктивные особенности резервуаров, нефтепроводов идущих к ним, запирающей арматуры не всегда оправдывают надежд в обеспечении устойчивости даже к незначительному нагреванию от пожара. Под воздействием тепловых потоков происходит частичное их разрушение, приводящее к более крупным повреждениям. Решением этой проблемы при проектировании строящихся резервуаров является увеличение расстояния между резервуарами. Это способствует уменьшению теплопередачи от горящего резервуара на соседние. Наряду с увеличением расстояния между резервуарами, в целях повышения устойчивости герметизации нефтепроводов, стоит использовать более пожароустойчивые материалы. Решения таких проблем приведёт к значительному улучшению устойчивости резервуаров к воздействию пожара, но потребует весьма значительных затрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков О.М. Пожарная безопасность резервуаров с нефтепродуктами. М.: Недра, 1984. – 151 с.
2. Лебедев В.С. Справочник инженера пожарной охраны. Учебно-практическое пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2005. – 768с.
3. Справочник химика, т. I. Госхимиздат, М.—Л., 1962. – 450с.

УДК 614.841.33:371

О. М. Прошина, А. А. Рыженко
ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ МЕГАПОЛИСОВ

Все существующие на сегодняшний день общие правила пожарной безопасности образовательных учреждений представляют собой комплекс мероприятий. Целью данного пакета правил является самая полная защита обучающихся, работников образовательных учреждений, личного имущества и имущества объектов образования.

Ключевые слова: пожарная безопасность, образовательные комплексы, комплексная безопасность.

О. М. Proshina, A. A. Ryzhenko

FIRE SAFETY OF EDUCATIONAL COMPLEXES OF MEGALOPOLISES

All currently existing General rules of fire safety of educational institutions represent a range of activities. The purpose of this rule package is the most comprehensive protection of students, employees of educational institutions, personal property and assets of educational facilities.

Keywords: fire safety, educational complexes, the complex security.

Ежегодно в преддверии 1 сентября МЧС России занимается проверкой всех учебных заведений на предмет соответствия требованиям пожарной безопасности. Во время проверок выявляются сотни нарушений, большая часть которых ликвидируется незамедлительно. Анализ пожаров в школах позволяет выявить наиболее вероятные и закономерные причины пожаров, очень опасных своими последствиями. По статистике МЧС серьезных нарушений с каждым годом становится все меньше.

В настоящее время на территории Российской Федерации насчитывается:

- 43,2 тыс. образовательных учреждений;
- 15,7 млн обучающихся по состоянию на 1 сентября 2017 года;
- 43 тыс. нарушений пожарной безопасности с начала 2017 года;
- 7 тыс. уведомлений о плохом состоянии образовательных учреждений.

За последние 5 лет количество пожаров снизилось более чем на 15 %. Ни один школьник не погиб. 119 пожаров произошло в образовательных учреждениях за январь-июль 2017 года – на 30 % меньше, чем за аналогичный период 2016 года.

Согласно статистике пожаров в образовательных учреждениях за 2016-2017 гг. основными причинами пожаров являются:

- 50 % нарушение правил эксплуатации электрооборудования;
- 17 % неосторожное обращение с огнем;
- 14 % поджоги;
- 19 % прочие причины [1].

Практически все образовательные учреждения страны признаны готовыми по вопросам обеспечения пожарной безопасности. На данный момент, по линии МЧС России, 99 % образовательных учреждений – более 41 тыс. учебных заведений готовы к приему обучающихся. Из-за нарушений требований пожарной безопасности пока не принято 489 образовательных учреждений, что составляет всего 1 % от их общего числа. Работа по их приемке к новому учебному году продолжается и находится в завершающей стадии.

В текущем году в Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» внесены изменения, продлевающие до 1 сентября 2018 года переходный период в применении противопожарных требований на территориях образовательных учреждений. С целью повышения уровня безопасности обучающихся МЧС России усилены организационно-методические и компенсирующие меры, а также работа по профилактике пожаров [2].

Существующая система образования претерпевает значительные изменения, что связано со сменой ориентиров государства и общества в целом, а также обусловлено процессами глобализации, унификации, демократизации, гуманизации, экономической интеграции. В рамках преобразований, новые потребности социального общества находят отражение в содержании нормативно-правовых актов: Программа развития российской национальной инновационной системы до 2020 г.; Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 г., Письмо Министерства образования и науки РФ № 03-1423 от 04.06.2008 г. [3].

На основании Постановления Правительства Москвы № 86 от 22.03.2011 г. в округах ведется формирование образовательных комплексов, объединяющих школы и дошкольные учреждения. На текущий момент создано 255 образовательных комплексов. Оснащение техническими средствами обеспечения комплексной безопасности сформированных образовательных комплексов в связи с усилением угроз для жизни обучающихся является первоочередной.

Обеспечения пожарной безопасности образовательного комплекса – это совокупность предусмотренных законодательством мер и мероприятий персонала, осуществляемых под руководством органов управления образованием и органов местного самоуправления, во взаимодействии с правоохранительными структурами, вспомогательными службами и общественными организациями, с целью обеспечения его безопасного функционирования, а также готовности сотрудников и обучающихся к рациональным действиям в опасных и чрезвычайных ситуациях [4].

В настоящее время, образовательные комплексы оснащены необходимым количеством первичных средств пожаротушения. Постоянно проверяется и своевременно обслуживается пожарная сигнализация. С сотрудниками и обучающимися постоянно проводится инструктаж по правилам пожарной безопасности. Составлен план и проводятся учебные эвакуации по действиям персонала и обучающихся при возникновении чрезвычайной ситуации. В образовательных комплексах проводятся плановые работы по гражданской обороне, соблюдаются нормы охраны труда и техники безопасности, выполняются требования электробезопасности, а также проводятся мероприятия по предупреждению детского травматизма на дорогах и изучению правил дорожного движения. Выполнение всех этих мероприятий способствует обеспечению пожарной безопасности образовательных комплексов [5].

О положительной динамике в обеспечении пожарной безопасности образовательных комплексов свидетельствует тот факт, что в последние годы надзорными органами МЧС России к 1 сентября в установленном порядке подтверждается готовность почти всех образовательных учреждений на территории страны.

Таким образом, в работе показана важность обеспечения пожарной безопасности образовательных комплексов, являющейся одной из приоритетных составляющих работы образовательной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. РУБЕЖ. Информационно-аналитический журнал. – режим доступа: <https://ru-bezh.ru/news/>
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Письмо Министерства образования и науки РФ «О методических рекомендациях по участию в создании единой системы обеспечения безопасности образовательных учреждений» от 04.06.2008 г. № 03-1423.
4. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с изменениями № 1).
5. Studfiles. Файловый архив студентов. – режим доступа: <https://studfiles.net/preview/3560198/page:5/>

УДК 614.844

И. И. Рашоян

ФГБОУ ВО Тольяттинский государственный университет

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ ПРИ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Анализируется проблема оптимального проектирования автоматических установок пожаротушения. Показаны наиболее значимые критерии для оценки эффективности проектируемых установок. Рассматривается возможность дальнейшей разработки методологии по проектированию и выбору оптимальных конструкций АУП.

Ключевые слова: автоматические установки пожаротушения, проектирование, эффективность пожаротушения, выбор огнетушащего вещества.

I. I. Rashoyan

ESTIMATION OF EFFICIENCY OF AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS AT DESIGNING

The problem of optimal designing of automatic fire extinguishing systems is analyzed. Significant efficiency criteria for the projected installations are shown. The possibility of further development of the methodology for designing the optimal of automatic fire extinguishing systems is considered.

Keywords: automatic fire extinguishing systems, designing, fire extinguishing efficiency, choice of extinguishing agent.

Как известно «автоматические установки пожаротушения (далее — установки или АУП) следует проектировать с учетом общероссийских, региональных и ведомственных нормативных документов, действующих в этой области, а также строительных особенностей защищаемых зданий, помещений и сооружений, возможности и условий применения огнетушащих веществ исходя из характера технологического процесса производства» [8].

Тип установки пожаротушения, способ тушения, вид огнетушащего вещества определяются организацией-проектировщиком с учетом пожарной опасности и физико-химических свойств обращающихся на объекте веществ и материалов, а также особенностей защищаемого оборудования.

Основа рекомендуемого [8] алгоритма расчета параметров АУП при поверхностном пожаротушении водой и пеной низкой кратности состоит в следующем порядке действий:

1. Выбирается в зависимости от класса пожара на объекте вид огнетушащего вещества (разбрызгиваемая или распыленная вода либо пенный раствор).

2. Осуществляется выбор типа установки пожаротушения с учетом пожароопасности и скорости распространения пламени (спринклерная, спринклерно-дренчерная или дренчерная, агрегатная или модульная).

3. Для спринклерной установки пожаротушения устанавливается тип АУП в зависимости от температуры эксплуатации (водозаполненная или воздушная). Определяется согласно температуре окружающей среды в зоне расположения спринклерных оросителей номинальная температура их срабатывания.

4. Основные параметры установок водяного и пенного пожаротушения (интенсивность орошения, расход огнетушащего вещества (далее — ОТВ), минимальная площадь орошения при срабатывании спринклерной АУП, продолжительность подачи воды и максимальное расстояние между спринклерными оросителями), следует определять в соответствии с СП 5.13.130.2009 (таблицы 5.1 — 5.3, приложение Б).

При расчете параметров установок пожаротушения высокократной пеной на первом этапе определяется расчетный объем защищаемого помещения или объем локального пожаротушения, а затем выбираются тип и марка генератора высокократной пены, и устанавливается его производительность по раствору пенообразователя. Расчет установки порошкового пожаротушения включает, в частности, определение количества модулей, предназначенных для тушения пожара, и времени работы установки.

Как можно увидеть из описанных алгоритмов, выбор вида ОТВ для АУП производится проектировщиком достаточно субъективно, т.к. установки автоматического водяного, пенного пожаротушения (а также установки тушения тонкораспыленной водой) применяются преимущественно для тушения пожаров классов А, В. Порошковые АУП также могут применяться для ликвидации пожаров классов А, В. Указанные классы пожаров охватывают достаточно широкий спектр горючих веществ и материалов. Кроме того, нет жестких нормативных требований, которые могли бы наиболее точно указать на выбор типа установки пожаротушения с учетом пожароопасности и скорости распространения пламени на защищаемом объекте. Также строго не регламентируется порядок выбора типа пеногенераторов и модулей порошковых АУП.

С другой стороны перед проектировщиком АУП стоит задача разработать систему, позволяющую наиболее эффективно осуществить тушение очага возгорания с наименьшими материальными затратами. При этом эффективность средств и способов пожаротушения можно оценить как минимальным временем тушения возгорания, так и минимальным удельным расходом ОТВ. Доказано, что зависимость удельного расхода ОТВ от интенсивности его подачи имеет экстремальный характер [4, 7]. Интенсивность подачи, при которой удельный расход ОТВ минимален, считается оптимальной. Время тушения зависит от соотношения фактической и критической интенсивности подачи ОТВ. Также стоит отметить, что эффективность применения ОТВ часто связана с доминирующим механизмом огнетушащего действия (охлаждение, изоляция, ингибирование, флегматизация) [1, 2]. Таким образом, для разработки оптимальных конструкций АУП дополнительно можно выявить ряд показателей, комплексное применение которых могло бы помочь проектировщикам наиболее точно осуществлять выбор ОТВ и основных конструктивных параметров установок.

В настоящее время водяные АУП применяются наиболее часто. Это связано с тем, что вода как средство тушения является наиболее доступной практически, имеет низкую стоимость и высокую огнетушащую способность. С другой стороны тушение пожаров водой характеризуется большим расходом, что приводит к тому, что коэффициент ее полезного действия составляет всего 2-3 %. Также большой расход воды приводит к заливу материальных ценностей и дополнительному экономическому ущербу.

Конструктивные элементы водяных установок могут иметь достаточно разнообразные параметры, которые также влияют на эффективность тушения. Например, ряд научных работ показывает, что эффективность применения средств водяного тушения зависит от дисперсности капель жидкости, которая в свою очередь связана с избыточным давлением на выходе из распылителя [5, 6].

Установки пенного пожаротушения, несмотря на большую стоимость, часто показывают лучший результат тушения по сравнению с водяными системами и имеют меньший расход воды. Однако стоит отметить, что огнетушащая эффективность пены зависит от ее кратности и от химического состава выбранного пенообразователя [1,3].

Основные достоинства порошковых систем пожаротушения включают универсальность применения, хорошую огнетушащую способность, относительную простоту монтажа. Порошок, которым тушат пожар, в отличие от воды, оказывает минимальное воздействие на материальные ценности, но часто токсичен для людей. Показано, что эффективность применения порошковых ОТВ связана как с их химическим составом, так и дисперсностью [1]. Тем не менее, нормативные требования по определению удельного расхода порошка при тушении различных горючих материалов в СП 5.13130.2009 отсутствуют.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что при проектировании АУП и выборе ОТВ в соответствии с СП 5.13130.2009 следует учитывать дополнительные критерии: эффективность тушения, безопасность для людей и материальных ценностей, экологичность и экономическая эффективность. При этом стоит рассмотреть возможность дальнейшей разработки методологии по проектированию и выбору оптимальных конструкций АУП, соответствующих действующим нормативным требованиям и комплексно учитывающих названные критерии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абдурагимов И.М.* О механизмах огнетушащего действия средств пожаротушения / И.М. Абдурагимов // Пожаровзрывобезопасность. 2012. Т. 21. № 4. С. 60—82.
2. *Дауэнгауэр С.* Сравнение систем пожаротушения / С. Дауэнгауэр // Алгоритм безопасности. 2009. № 3. С. 20—23.
3. *Корольченко Д.А.* Огнетушащая эффективность пен из водных растворов алкилсульфатов натрия / Д.А. Корольченко, Е.Н. Дегаев., А.Ф. Шароварников // Пожаровзрывобезопасность. 2015. Т. 24. № 1. С. 77—82.
4. *Корольченко Д.А.* Тушение пламени огнетушащими порошками и аэрозольными составами / Д.А. Корольченко, А.Ф. Шароварников // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23. № 8. С. 63—68.
5. *Кострубицкий А.А.* Влияние избыточного давления на выходе из сопла на дисперсность капель жидкости / А.А. Кострубицкий // Научный вестник НИИГД Респиратор. 2016. № 3 (53). С. 7—13.
6. *Кострубицкий А.А.* Моделирование испарения капель жидкости в зоне действия пожара / А.А. Кострубицкий, В.Г. Агеев // Научный вестник НИИГД Респиратор. 2016. № 4 (53). С. 7—14.
7. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочное издание: в 2-х книгах: Книга 1 / А.Н. Баратов [и др.] — М.: Химия, 1990. — 496 с.
8. СП 5.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (утв. Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 175) (ред. от 01.06.2011)

УДК 614.838.1

*Е. В. Романюк**, *А. В. Федоров***

*Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

** ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА ПЫЛЕУЛАВЛИВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СИСТЕМЫ АСПИРАЦИИ

В работе предложена методика выбора пылеулавливающего аппарата с учетом взрывопожароопасных свойств пылегазовых потоков, разработанная для реализации авторской программы выбора аппарата и реализации его эффективного режима работы.

Ключевые слова: горючая пыль, взрывобезопасность, автоматизация, пылеуловитель, аспирационная система.

E. V. Romanyuk, A. V. Fedorov

THE SCIENTIFIC BASIS OF THE CHOICE OF THE DUST REMOVAL EQUIPMENT FROM THE STANDPOINT OF EXPLOSION HAZARD ASPIRATION SYSTEM

In work the technique of a choice of dust removal device, given the explosive properties of dust-gas flow, designed for the realization of author's program selection apparatus and implementing its effective operation.

Keywords: combustible dust, explosion protection, automation, dust collector, aspiration system.

Основным залогом безопасности производственных цехов, в которых происходит выделение горючей пыли, является эффективная работа системы аспирации. Эффективность системы аспирации, в свою очередь, зависит от эффективности работы пылеуловителя, поэтому взрывобезопасная работа системы аспирации напрямую связана с выбором и эксплуатацией пылеулавливающего оборудования. Существует множество работ, посвященных проектированию систем пылеулавливания [3, 5, 6], однако в данных работах не учитываются в полной мере взрывопожароопасные характеристики пылегазового потока, поэтому была предложена методика выбора и проектирования пылеуловителя с учетом характеристик горючих пылей и потенциальной возможности возникновения взрывов в аспирации, а также автоматизированная система выбора пылеулавливающего оборудования, созданная на основе представленной методики.

Рассмотрим методику на примере подбора пылеуловителя для мукомольного производства, отличающегося взрывопожароопасностью (рис. 1-2). Методика заключается в реализации следующих этапов:

1. Выбор производства. Система содержит базу типовых производств. Выбор производства сужает диапазон возможных технологических процессов, связанных с образованием и обращением пыли.

2. Выбор технологической операции. Конкретизация технологического процесса из списка заданных для выбранного производства позволяет идентифицировать характеристики аспирационного потока. Например, в мукомольном производстве выделяют три технологических отделения: подготовительное, мукомольное и выбойное. Для каждого из них характеристики пыли будут отличаться. Для выбора и оптимизации работы пылеуловителя важными параметрами являются дисперсность частиц, концентрация пыли на входе в пылеуловитель и заданная эффективность. Дисперсность и концентрация пыли в воздухе, отходящем от оборудования, представлены в таблице [3].

3. Определение возможности возврата уловленного продукта в производство. Существует целый ряд пылеуловителей, возврат пыли после которых обратно в технологический процесс, невозможен, поэтому данное условие следует сразу определить: необходимо вернуть или нет. Примером такого производства может быть производство строительных материалов. Реализация большого количества процессов связано с интенсивными потерями сырья за счет пылевыведения. В мукомольном производстве возможно использование уловленной пыли (мучной) для возврата в технологический процесс или производства продуктов более низкого качества. Следует выделить из всего многообразия пылеуловителей те, после которых возврат будет невозможен, и те технологические операции, для которых возврат нецелесообразен. В случае мукомольного производства – это скрубберы и некоторые виды фильтров. Что касается технологических операций, то зерновая пыль с примесями неорганических веществ не будет представлять ценности [1, 2].

4. Выбор пылеуловителя с точки зрения взрывопожарной опасности. Отнесение пыли к группе горючести базируется на данных о нижнем концентрационном пределе распространения пламени (НКПРП) пыли [4]. Как уже было сказано в первой главе, взрывоопасными являются пыли, у которых НКПРП ниже 65 г/м^3 . Оцениваем согласно данному критерию. Для пылей, у которых НКПРП ниже 65 г/м^3 , неприемлемо использовать в качестве пылеуловителей пылесосные камеры и электрофильтры.

Далее следует оценить возможность образования взрывоопасных концентраций (ВОК) непосредственно перед входом в аппарат по условию [4]

$$C_n > C_{\text{НКПРП}}$$

5. Выбор типа пылеуловителя. Первоначально для выбора типа пылеуловителя будет играть роль дисперсность улавливаемой пыли. Для большинства технологических процессов, использующих стандартное основное оборудование, данная характеристика известна. Принимаем за критерии сравнения минимальный размер частиц пыли рассматриваемого процесса. Диапазоны размера частиц, в которых работают известные пылеуловители, являются справочными данными [6].

6. Определение количества ступеней очистки. Количество ступеней очистки будет зависеть также от дисперсности и начальной концентрации в пылегазовом потоке и эффективности аппарата пылеулавливания. Фактором, определяющим необходимость установки нескольких ступеней пылеулавливающего оборудования, является предельно допустимая концентрация пыли в воздухе рабочей зоны (ПДК) [2].

Очищенный после пылеуловителей воздух должен содержать концентрацию менее ПДК. Если данное условие не соблюдено, то следует установить еще одну ступень очистки.

На рис. 1-2 представлены фрагменты реализации методики при работе автоматизированной системы выбора пылеулавливающего оборудования.

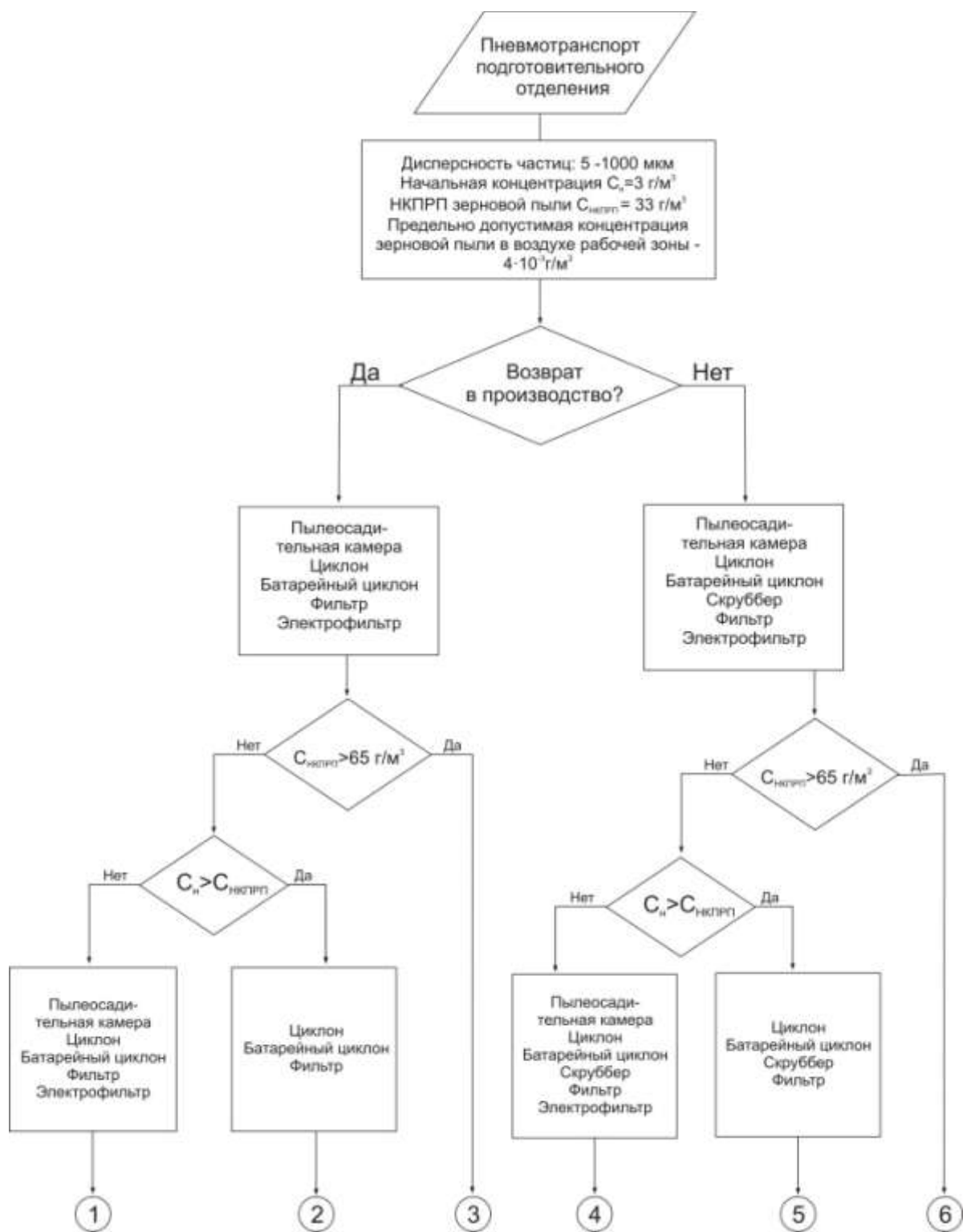


Рис. 1. Блок-схема выбора пылеулавливающего оборудования с учетом взрывопожароопасных свойств пыли (на примере подготовительного отделения мукомольного комбината)

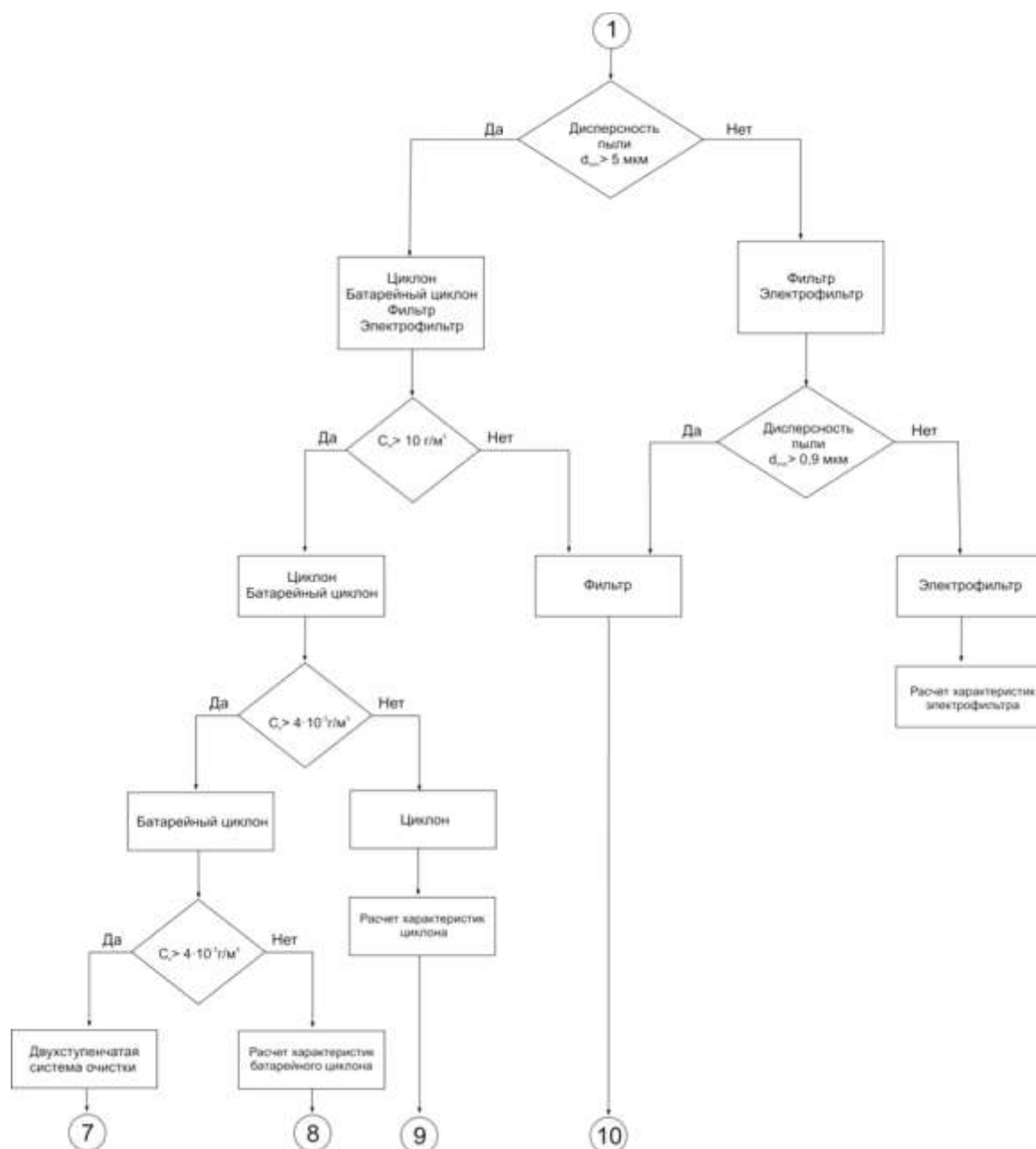


Рис. 2. Блок-схема выбора пылеулавливающего оборудования с учетом взрывопожароопасных свойств пыли

Расчеты характеристик выбранного пылеуловителя осуществляются на основе методик, представленных в работах различных исследователей [6].

Таким образом, представленная методика позволяет не только правильно выбрать типы пылеулавливающего оборудования и учесть необходимые параметры его работы, но и обеспечить необходимый уровень взрывобезопасности в системе аспирации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васильев, Я.Я., Семенов, Л.И. Взрывобезопасность на предприятиях по хранению и переработке зерна. – М.: Колос, 1983. – 224 с.
2. [ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации \(ПДК\) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»](#).
3. Инженерные методы охраны атмосферного воздуха / А.А. Челноков, А.Ф. Мирончик, И.Н. Жмыхов. – Москва: Вышэйшая школа, 2016. – 397 с.

4. Расчет основных показателей пожаровзрывоопасности веществ и материалов: Руководство. – М.: ВНИИПО, 2012. – 77 с.
5. Справочник по пыли- и золоулавливанию М.И. Биргер, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков и др.; Под общ. редакцией А.А. Русанова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 312 с.
6. *Тимонин, А.С.* Основы конструирования и расчет химико-технологического и природоохранного оборудования. Справочник. Том.2. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2002. – 1028 с.

УДК 614.841.45

С. С. Садков, О. И. Орлов, В. И. Попов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ ПОМЕЩЕНИЙ ПО ВЗРЫВОПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

Статья посвящена описанию результатов разработки программы для категорирования помещений по взрывопожарной и пожарной опасности. Описаны общая структура программы, и состав функций, обеспечивающий преимущества использования программы для пользователей по сравнению с имеющимися аналогами.

Ключевые слова: программа, категория помещения, взрывопожарная опасность, пожарная опасность, производственные здания, здания складского назначения.

S. S. Sadkov, O. I. Orlov, V. I. Popov

DETERMINATION OF CATEGORIES OF ROOMS ON EXPLOSION AND FIRE HAZARD WITH THE USE OF SPECIAL COMPUTER SOFTWARE PROGRAMS

This paper describes the results of the development of program for categorization of building areas according to fire explosion and fire hazard. The structure of the program are described; the number of function, providing the preference of usage of this program in comparison with is defined analogue.

Keywords: computer software program, category of areas, fire-explosion hazard, fire hazard, industrial buildings, warehouse.

В условиях реализации идей объектно-ориентированного (гибкого) противопожарного нормирования и совершенствования современной нормативной базы в области обеспечения пожарной безопасности объектов производственного и складского назначения важной является задача определения экономически эффективного комплекса мер, обеспечивающих требуемый уровень пожарной безопасности, адекватный уровню пожарной опасности.

В настоящее время нормативной базой по пожарной безопасности в Российской Федерации закреплено, что разделению на категории по взрывопожарной и пожарной опасности подлежат только здания, сооружения, строения и помещения производственного и складского назначения [1].

Целью настоящей работы, выполняемой при поддержке Фонда содействия инновациям, является разработка программы для ЭВМ, позволяющей:

- выполнять расчеты по определению категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности;
- определить максимально допустимое количество пожарной нагрузки, располагаемой в помещении, соответствующее заданной категории в соответствующих объемно-планировочных решениях;
- сократить трудоемкость, сроки и себестоимость выполнения работ по определению категорий помещений и зданий.

Инструментарий для проведения расчетов по определению категорий помещений и зданий на рынке представлен рядом программ. Анализ технико-экономических характеристик данных продуктов проведен с целью разработки требований к функциональным возможностям разрабатываемой программы и определения средств для обеспечения её преимущества на рынке. Сравнительные характеристики разработанной программы «ПБ-Категория» приведены в таблице.

Таблица. Сравнительные характеристики программы «ПБ-Категория»

| Показатель | | FIREGUARD 2 PROFESSIONAL | FIRE CATEGORIES | ФОГАРД-К | ПБ-КАТЕГОРИЯ |
|----------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Функциональные особенности | Расчет категории здания | + | + | + | + |
| | Оптимизация пожарной нагрузки | + | - | - | + |
| | Вывод результатов расчетов | Отчет (редактируется после вывода) | Отчет (редактируемый состав разделов) | Отчет (редактируемый состав разделов) | Отчет (редактируемый состав разделов) |
| | Предварительный просмотр отчета | - | + | - | + |
| | Встроенные справочники веществ и материалов | + | + | + | + |
| Вид продукции | | Десктоп-приложение, USB-ключ защиты | Десктоп-приложение | Клиент-серверное приложение | Клиент-серверное приложение |

Архитектура разрабатываемой программы представляет трехуровневое клиент-серверное приложение. На первом уровне использована MSSQL СУБД, на втором С# приложение, генерирующее HTML-страницы с JavaScript кодом, на клиентском уровне - браузер, визуализирующий веб-интерфейс, который используется как администраторами системы, так и обычными пользователями.

Структура программы «ПБ-Категория» состоит из четырех основных блоков:

1. Блок ввода исходных данных;
2. Блок определения категории помещения;
3. Блок определения категории здания;
4. Блок вывода результатов расчета.

В блоке ввода исходных данных пользователю представлена возможность ввода сведений об организации, основных параметров необходимых для проведения расчета:

- наименования и химические формулы горючих газов;
- объёмы ёмкостей (аппаратов, баллонов и т.п.) в которых содержатся (обращаются) горючие газы;
- давление в указанных ёмкостях (аппаратах, баллонах);
- максимальное давление в трубопроводах (по техническому регламенту), по которым транспортируются горючие газы;
- внутренний радиус указанных трубопроводов;
- расход газа по указанным трубопроводам;
- время срабатывания системы автоматики отключения трубопроводов согласно паспортным данным установки, места расположения задвижек на трубопроводах, вероятность отказа системы автоматики, наличие резервирования её элементов;
- параметры выделения горючих газов в других технологических процессах.
- наименования и химические формулы ЛВЖ и ГЖ;
- объём ёмкостей (аппаратов, расходных ёмкостей, бочек и т.п.) где используются и (или) обращаются ЛВЖ и ГЖ;
- максимальное давление в трубопроводах (по техническому регламенту), по которым транспортируются ЛВЖ и ГЖ;
- внутренний радиус указанных трубопроводов;
- расход ЛВЖ и ГЖ по указанным трубопроводам;
- время срабатывания системы автоматики отключения трубопроводов согласно паспортным данным установки, места расположения задвижек на трубопроводах, вероятность отказа системы автоматики, наличие резервирования её элементов;
- масса ЛВЖ и ГЖ в составе окрасочного состава на поверхности свежескрашенных деталей или изделий;
- интенсивность испарения ЛВЖ и ГЖ, либо давление насыщенного пара ЛВЖ и ГЖ.

Для блока определения категории помещения разработана структура, реализующая последовательный ввод необходимых для расчета параметров, обеспечивающая удобство пользования. Пользователю предоставлена возможность ввода основных параметров необходимых для расчета в виде последовательных шагов. Кроме этого каждое поле ввода сопровождается при необходимости всплывающими подсказками.

В блоке определения категории здания реализован алгоритм расчета исходя из доли и суммированной площади помещений той или иной категории опасности в этом здании в соответствии с [2].

Блок вывода результатов расчета. Вывод результатов расчета категории каждого помещения осуществляется для пользователя в режиме on-line с целью возможности корректировки исходных данных и разработки необходимых рекомендаций по снижению количества пожарной нагрузки. При достижении желаемого результата помещение добавляется в обозреватель проекта, где на последнем этапе, после расчета всех требуемых помещений пользователю представлена возможность расчета категории здания.

При выводе результатов расчета для пользователя предусмотрены:

- возможность сохранять файл проекта;
- возможность редактирования шаблона отчета под требования пользователя, вносить изменения в состав разделов отчета;
- возможность сохранять отчет в форматах docx, pdf, выводить на печать.

Написание программного кода серверной части разрабатываемой программы осуществлялось при помощи фреймворка ASP.NET MVC4.5 на языке C#. Клиентская часть при помощи языка разметки HTML и каскадных таблиц CSS и JavaScript для соединения с сервером. Также были использованы фреймворки jQuery и Bootstrap. Отладка и тестирование программы осуществлялись разработчиками путем проведения типовых расчетов категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Общий вид пользовательского интерфейса программы представлен на рисунке.

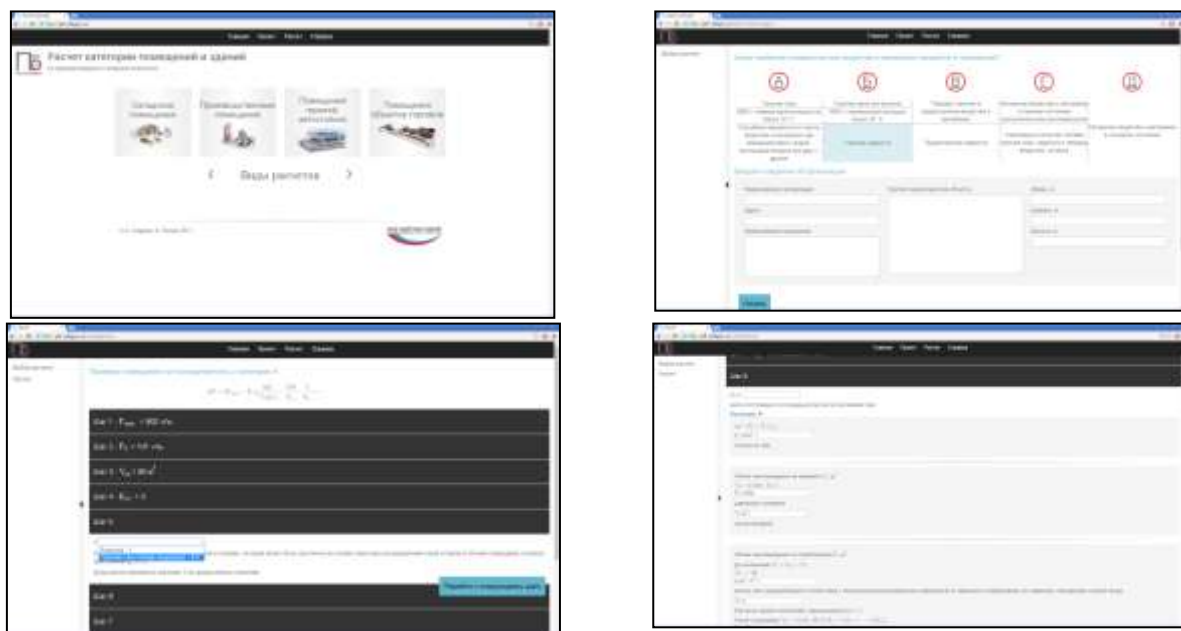


Рисунок. Интерфейс программы «ПБ-Категория»

В ходе выполнения работы были получены следующие результаты:

- осуществлено проектирование общей структуры программы;
- выполнено написание программного кода, проведено альфа-тестирование и отладка;
- разработан пользовательский интерфейс программы;
- проведена апробация функционирования разработанной программы на модельных объектах;
- программа зарегистрирована в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ от 30.05.2017 №2017616042.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.08.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
3. Пособие по применению СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий, наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»/ И.М. Смолин и др. – М.: ВНИИПО, 2014. – 147 с.

УДК 51.77+614.84

А. Х. Салихова, Д. Б. Самойлов, Е. А. Шварев, В. Н. Михалин, А. А. Лазарев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ НА ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

Применение в практической деятельности программных средств анализа и прогнозирования позволяет проводить анализ динамики изменения количества пожаров, гибели людей и оценку значимости причин изменения пожарной опасности. Приведены результаты работы по разработке компьютерной программы анализа и прогнозирования обстановки с пожарами с использованием метода тренда временных рядов в объектно-ориентированной среде программирования Object Pascal.

Ключевые слова: пожарная безопасность, статистический метод, программный продукт, прогнозирование, государственный надзор, пожар.

A. H. Salikhova, D. B. Samoilov, E. A. Shvarev, V. N. Mykhalyn, A. A. Lazarev

THE USE OF SOFTWARE TOOLS PREDICT THE SITUATION WITH FIRES ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN THE ACTIVITIES OF THE STATE FIRE SUPERVISION

The application in practice software tools for analysis and forecasting allows you to analyze the dynamics of changes in the number of fires, deaths and the significance of causes of change in fire danger. The results of the work on the development of computer programs for analysis and forecasting the situation with fires using the trend of the time series in object-oriented programming environment Object Pascal.

Keywords: fire safety, statistical method, software product, forecasting, government supervision, fire.

В настоящее время планирование и проведение проверок объектов защиты надзорными органами МЧС России основывается на установленной периодичности проведения плановых проверок вне зависимости от каких-либо критериев и классификаций объектов защиты с точки зрения оценки возможности причинения вреда (за исключением иной периодичности проверок для социально значимых объектов, осуществляющих виды деятельности, регламентированные Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 944 «Об утверждении перечня видов деятельности в сфере здравоохранения, сфере образования и социальной сфере, осуществляемых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, в отношении которых плановые проверки проводятся с установленной периодичностью» и органов местного самоуправления на основании Федерального закона от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»). Это снижает эффективность расходования ресурсов надзорных органов и поднадзорных объектов. Количество поднадзорных объектов, зачастую, превосходит возможности надзорного органа для качественного обследования объектов защиты (по оценке Минэкономразвития, как правило, максимальные объемы производства и соответствующие им риски сосредоточены в небольшой группе - 5-10% объектов защиты).

В связи с реализацией Концепции [1] в настоящее время после сокращения численности подразделений ГПН территориальных органов МЧС России отмечается загруженность должностных лиц надзорных органов МЧС России. Так, в среднем, на одного инспектора по России, осуществляющего контроль (надзор) за исполнением требований в области пожарной безопасности приходится 119 объектов защиты в год. По Ивановской области данный показатель составляет в среднем 72 объекта надзора в год.

Во многих источниках литературы отмечается, что повседневная работа органов ГПН должна строиться на основе разумного планирования мероприятий по контролю и проводиться на основе всестороннего анализа обстановки с пожарами, противопожарного состояния населенных пунктов, предприятий, объектов с учетом решений вышестоящих государственных инспекторов по пожарному надзору, сезонных и местных условий, с учетом сроков исполнения ранее выданных предписаний об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности, а также предложений территориальных органов Роспотребнадзора и Ростехнадзора по координации мероприятий по надзору. Нами предлагается повысить эффективность работы органов ГПН ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации за счет совершенствования анализа состояния, тенденций и причин пожарной опасности региона.

Согласно Приказу МЧС РФ от 30 ноября 2016 г. № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» [2]: «Планирование проверок осуществляется на основе анализа обстановки с пожарами, противопожарного состояния населенных пунктов, объектов защиты...».

Основными функциями процесса управления являются прогнозирование и планирование. От того, насколько правильно спрогнозировано развитие явления, в значительной степени зависит качество планирования. Прогнозирование обстановки с пожарами и их последствий предназначено для разработки эффективных решений в области обеспечения пожарной безопасности объектов защиты субъекта Российской Федерации, а в частности для повышения уровня профилактической работы на территории субъекта.

Для прогнозирования используются различные компьютерные программы - инструменты прогнозирования. Это позволяет автоматизировать большую часть операций при построении прогноза, а также позволяет избежать ошибок, связанных с вводом данных. Такие приложения могут быть как локальными (для использования на одном компьютере), так и интернет-приложениями (доступными в виде веб-сайта, например). В качестве локальных приложений следует выделить такие программы, как SPSS, Statistica, Forecast Expert.

Одним из основных показателей пожарной обстановки является количество пожаров. Априори известно, что с этим показателем связаны практически все остальные показатели оперативной обстановки. Для получения достоверных прогнозов количества пожаров на данной территории необходимо применение методов математической статистики. Знание количества пожаров - это необходимое условие для эффективного решения задач ГПС МЧС России. К настоящему времени в системе МЧС России сложилась достаточно успешная система учета происходящих пожаров. Однако, для решения задач стратегического и оперативного планирования, предотвращения негативных последствий пожаров необходимо наличие прогнозов пожарной обстановки на территории субъектов Российской Федерации.

Обстановка с пожарами складывается под воздействием двух основообразующих факторов – антропогенного и природного. Первые действуют непосредственно. В частности, численность жителей определяется средним многолетним числом пожаров в регионе. В свою очередь, количество случаев травм и гибели людей определяется числом пожаров. Природные факторы влияют опосредованно через деятельность человека, поэтому рассматривать их действие следует в совокупности. Например, недостаточное теплоснабжение само по себе не может являться причиной пожара, но при низких температурах оно вынуждает людей пользоваться дополнительными источниками тепла. Природные факторы в отличие от антропогенных можно только учитывать, так как контролю они не поддаются [3].

В настоящее время отсутствует единая надежная математическая модель, пригодная для прогноза возникновения пожаров в населенных пунктах, что отрицательно сказывается на принятии управленческих решений по противопожарной защите населенных пунктов. Отсутствие прогнозов пожарной опасности приводит к тому, что работа по предупреждению пожаров не адекватна складывающейся обстановке, вследствие чего принимаемые меры не оказывают на нее существенного влияния.

Наиболее приемлемый метод прогнозирования – это с использованием статистических методов анализа. Статистические методы анализа данных о пожарах и их последствиях, о показателях, характеризующих состояние пожарной безопасности в Российской Федерации нашли широкое распространение в научно-исследовательских работах по направлению управления пожарными рисками (а значит, пожарной опасностью), обеспечения надежной противопожарной защиты объектов защиты и безопасности людей. Например, для выработки стратегии управления пожарными рисками прежде всего необходимо выяснить, где и по каким причинам возникают пожары, при каких пожарах гибнут люди.

В ходе научной работы был проведен поиск и обзор множества программных продуктов для статистического анализа и прогнозирования деятельности организации или каких-либо явлений. Было отмечено, что наиболее важным разделом статистического анализа для целей управления является регрессионный анализ, с помощью которого возможна оценка регрессионных коэффициентов для целей:

- прогнозирования поведения показателей работы организации или явления во времени;
- моделирования факторной зависимости одних показателей от других.

Для этих целей наиболее удобны такие пакеты программ, как MS Excel, STATISTICA, Альт-Прогноз, Forecast Expert, STATGRAPHICS. MS Excel включает в себя весьма удобное и простое в обращении средство проведения регрессионного анализа. Недостатком этого пакета является невысокая точность моделей, однако в большинстве случаев она и не требуется. Для прогнозирования показателей в MS Excel используются функции ТЕНДЕНЦИЯ и РОСТ. Функцию ТЕНДЕНЦИЯ возможно использовать для получения прогнозных значений интересующего экономического показателя в соответствии с линейной аппроксимацией по методу наименьших квадратов (т.е. для случая линейного роста показателя). Функция РОСТ использует экспоненциальный тренд, то есть позволяет проводить нелинейное прогнозирование изменения значений показателя.

Целью представляемой научно-исследовательской работы является разработка компьютерной программы анализа и прогнозирования обстановки с пожарами и их последствиями на территории субъектов Российской Федерации. Применение в практической деятельности программных средств анализа и прогнозирования позволяет проводить анализ динамики изменения количества пожаров, гибели людей и оценку значимости

причин изменения пожарной опасности, выявление взаимосвязей показателей и явлений, влияющих на обстановку с пожарами и состояние пожарной безопасности объектов защиты.

В основу разработки программного продукта был положен анализ временных рядов по данным обстановки с пожарами. Временным рядом называется последовательность значений некоторой величины, измеренных в последовательные моменты времени. Временной ряд обычно рассматривают, как случайную функцию дискретного времени, и для его анализа используют различные математические модели и методы. Анализ временных рядов актуален во многих областях: в экономике, социологии, технике, в науке (экологии, астрономии и других). Существуют две основные цели анализа временных рядов:

- определение природы ряда;
- прогнозирование (предсказание будущих значений временного ряда по настоящим и прошлым значениям).

Обе эти цели требуют, чтобы была создана формальная модель ряда. С ее помощью можно интерпретировать рассматриваемые данные (например, в задачах экономики выявлять сезонные изменения цен на товары, состояние финансовых рынков, прогнозировать цены на различные товары, курсы акций). Можно также экстраполировать ряд на основе имеющейся модели, т.е. предсказывать его будущие значения природных явлений. Такие задачи важны, например, при предсказании землетрясений, массовых пожаров, размножения вредителей и других природных катастроф. Анализ построенных авторами работы моделей применительно к обстановке с пожарами и их последствиями в Ивановской области показывает, что по некоторым показателям для большинства муниципальных образований хорошо подходят полиномиальные модели (как правило - полиномы 2-й и 3-й степени) [4].

На практике для описания тенденции развития исследуемого явления широко используются модели кривых роста, представляющие собой различные гладкие функции времени. При таком подходе изменение исследуемого показателя связывают лишь с течением времени; считается, что влияние других факторов несущественно или косвенно сказывается через фактор времени.

Правильно выбранная модель кривой роста должна соответствовать характеру изменения тенденции исследуемого явления.

Кривая роста позволяет получить выровненные значения уровней динамического ряда. Это те уровни, которые наблюдались бы в случае полного совпадения динамики явления с кривой.

Прогнозирование на основе модели кривой роста базируется на экстраполяции, т.е. на продлении в будущее тенденции, наблюдавшейся в прошлом. При этом предполагается, что:

- во временном ряду присутствует тренд;
- характер развития показателя обладает свойством инерционности;
- сложившаяся тенденция не должна претерпевать существенных изменений в течение периода упреждения.

Процедура разработки прогноза с использованием кривых роста включает в себя выбор одной или нескольких кривых, форма которых соответствует характеру изменения временного ряда, и оценку параметров выбранных кривых.

Существует множество кривых роста, которые широко применяются для аппроксимации временных рядов. Кривые роста условно могут быть разделены на три класса в зависимости от того, какой тип динамики развития они хорошо описывают.

К типу I относятся функции, используемые для описания процессов с монотонным характером тенденции развития и отсутствием пределов роста.

К типу II относятся кривые, описывающие процесс, который имеет предел роста в исследуемом периоде. Функции, относящиеся ко II типу, называются кривыми насыщения. Если кривые насыщения имеют точки перегиба, то они относятся к III типу кривых роста.

Кривые III типа – S-образные кривые, описывают как бы два последовательных процесса: один с ускорением развития, другой – с замедлением.

Среди кривых роста I типа, прежде всего, следует выделить класс полиномов. Обычно в анализе временных рядов применяются полиномы не выше третьего порядка. Использовать для определения тренда полиномы высоких степеней нецелесообразно, поскольку полученные таким образом аппроксимирующие функции будут отражать случайные отклонения (что противоречит смыслу тенденции).

Таким образом, используя данные теоретических исследований, был создан программный продукт для прогнозирования обстановки с пожарами. Программа ПожПрогноз разработана в объектно-ориентированной среде программирования Object Pascal. Программа ПожПрогноз предназначена для проведения экспресс-прогноза обстановки с пожарами на определенной территории на основании данных за предшествующие периоды времени. Выходными данными программы являются: аппроксимирующая функция в аналитическом виде, прогнозируемое численное значение количества пожаров (пострадавших, погибших) в следующем временном периоде, коэффициент детерминации, графическое отображение данных по количеству пожаров (пострадавших, погибших) за предшествующие периоды времени совмещенное с графиком аппроксимирующей функции. В основе алгоритма работы программы лежит методика анализа экспериментальных данных и нахождения аналитического выражения аппроксимирующей функции по методу наименьших квадратов [5].

Принцип работы программы достаточно простой. Пользователь вводит в программу исходные данные по количеству пожаров, произошедших на за временные периоды, предшествующие рассматриваемому моменту времени. Выходными данными программы являются: аппроксимирующая функция в аналитическом виде, прогнозируемое численное значение количества пожаров в следующем временном периоде, точечное графическое отображение данных по количеству пожаров за предшествующие периоды времени совмещенное с графиком аппроксимирующей функции (рисунок).

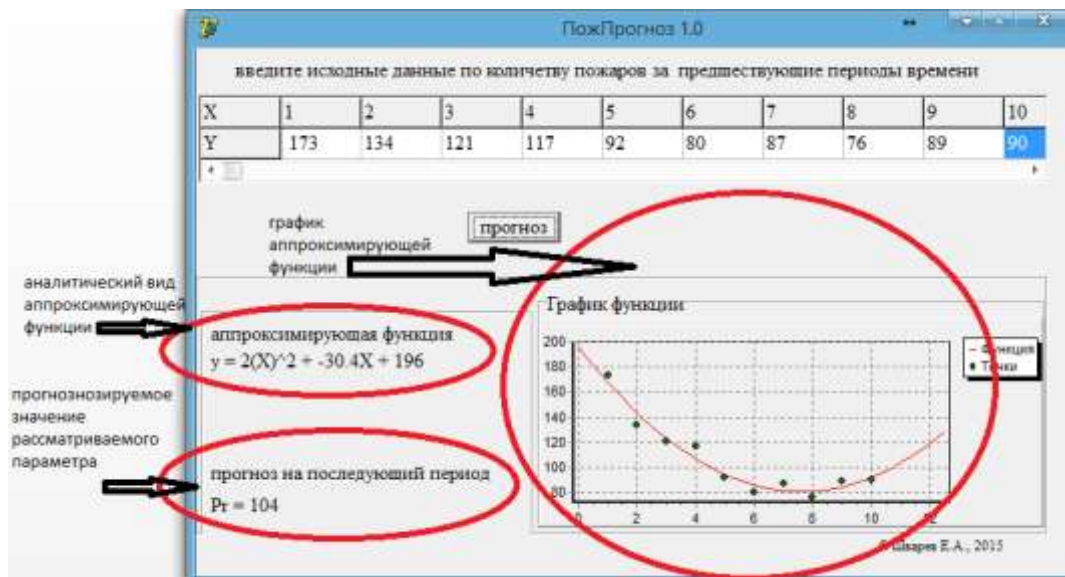


Рисунок. Результаты работы программы ПожПрогноз

В основе алгоритма работы программы лежит методика анализа экспериментальных данных и нахождения аналитического выражения аппроксимирующей функции по методу наименьших квадратов. Аппроксимация проводится линейной и квадратичной функциями. Для обоих типов функций рассчитывается сумма квадратов разностей экспериментальных и теоретических значений (R^2). После этого программа выбирает для вывода функцию, которой соответствует наименьшее из рассчитанных значений R^2 .

При этом следует отметить, как показали теоретические расчеты, имеет место недостаточная точность представленного прогноза, которая объясняется следующим:

- 1) Для обеспечения точности прогноза на основе тренда необходимо представлять сведения за период не менее чем за 20 лет (в программе предусмотрено именно такой диапазон периодов времени).
- 2) Изменения в порядке официального статистического учета пожаров и их последствий с 2009 г. в связи с введением в действие Приказа МЧС России №714 от 21 ноября 2008 г. «Об утверждении порядка учета пожаров и их последствий».

Разработка средств прогнозирования обстановки с пожарами в регионе необходима для повышения эффективности деятельности органов федерального государственного пожарного надзора, которая во многом зависит от того, как проводится анализ пожарной безопасности на объектах надзора за истекший период времени; как проводится прогноз динамики изменения пожарной опасности; как проводятся анализ причин пожарной опасности объектов и анализ влияния причин на показатели обстановки с пожарами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция основных направлений совершенствования деятельности надзорных органов МЧС России на 2014-2018 годы
2. Приказ МЧС РФ от 30 ноября 2016 г. № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности»
3. Батура А.Н. Управление регламентом противопожарных мероприятий в регионе на основе прогнозирования количества пожаров с учетом климатических факторов: Дис. ... канд. техн. наук: 05.13.10 / Батура Алексей Николаевич; ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России. С.-Пб., 2014. - 121 с.

4. *Майзлий А.В., Салихова А.Х.* Прогнозирование обстановки с пожарами в Ивановской области. Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций: материалы XIII научно-практической конференции. ВНИИ ГО и ЧС МЧС России, Москва, 2014, с. 75-77

5. *Самойлов Д.Б., Салихова А.Х., Шварев Е.А., Михалин В.Н., Лазарев А.А. Петров Ю.В.* Разработка программы прогнозирования пожаров на объектах защиты на основе статистических данных. Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 18 апреля 2017 г. – Иваново: ООНИ ЭКО ИПСА ГПС МЧС России, 2017. - с. 3-5.

УДК 614.841.1

Г. А. Соколик, С. Л. Лейнова, С. Ф. Свирщевский, С. Я. Рубинчик, Д. И. Клевченя
Белорусский государственный университет

ОЦЕНКА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЗАЩИТНО-ОТДЕЛОЧНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ПО ТОКСИЧНОСТИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ

Представлены результаты, полученные при исследовании токсичности биологическим методом и состава продуктов горения штукатурок и шпатлевок, и описаны разработанные методы оценки показателя токсичности продуктов их горения по составу газовой смеси с использованием расчетных моделей.

Ключевые слова: токсичность продуктов горения, штукатурка, шпатлевка, биологический метод, расчетно-экспериментальный метод.

G. A. Sokolik, S. L. Leinova, S. F. Svirshesky, S. Ya. Rubinchik, D. I. Klevchenya

ESTIMATION OF FIRE HAZARDS OF BUILDING COMPOSITIONS ON TOXICITY OF COMBUSTION PRODUCTS

The results in the study of toxicity by the biological method and the composition of the combustion products of plasters and putties have been obtained. The developed methods for estimating the toxicity of combustion products by the composition of the gas mixture using models have been described.

Key words: toxicity of combustion products, plaster, putty, a biological method, a computation-experimental method.

Современные технологии строительства постоянно совершенствуются, а требования к качеству продукции, применяемой при отделке зданий и сооружений и при их ремонте, постоянно повышаются. Используемые материалы должны обеспечивать долговечность, надежность, соответствовать требуемым эксплуатационным, функциональным характеристикам и удовлетворять необходимым требованиям безопасности.

Штукатурки (штукатурные смеси) предназначены для создания отделочных слоев на поверхности различных элементов зданий, которые выравнивают стены, потолки или придают им определенную форму и фактуру. Шпатлевки (шпатлевочные смеси) – это отделочный материал, который наносится на различные поверхности не только с целью выравнивания, но и для устранения мелких дефектов перед нанесением декорирующих покрытий.

При производстве штукатурок и шпатлевок используют различные минеральные, органические и полимерминеральные вещества. В зависимости от назначения защитно-отделочных композиций в процессе изготовления можно регулировать их состав и получать продукцию с заданными характеристиками.

Материалы, используемые для внутренней отделки жилых и административных зданий, спортивных сооружений, учебных учреждений и других объектов массового пользования, должны быть безопасны для населения как в обычных условиях их эксплуатации, так и при возникновении чрезвычайных ситуаций. К числу показателей безопасности относится пожарная безопасность, одним из важнейших параметров которой является токсичность продуктов горения, отражающая токсическую опасность газов, выделяющихся при возгорании применяемых материалов.

Особое внимание к данному параметру обусловлено тем, что причиной гибели людей на пожарах, в большинстве случаев, является отравление образующимися при возгорании полимерных материалов токсичными газообразными продуктами. Минеральные вещества, входящие в состав защитно-отделочных строительных композиций, являются негорючими, однако, при наличии в них полимерных (органических) и полимерми-

неральных (органоминеральных) компонентов, такие материалы становятся горючими и их пожарная опасность увеличивается.

Контроль защитно-отделочных композиций осуществляется в соответствии с требованиями, изложенными в следующих нормативных документах, действующих на территории Республики Беларусь: ТКП 45-2.02-142-2011, СТБ 1263-2001, ТР 2009/013/ВУ.

В настоящее время проблема производства защитно-отделочных композиций, которые отвечали бы всем современным требованиям безопасности (санитарно-гигиеническим, экологическим, пожарным) и имели бы необходимые физико-механические свойства, ввиду их повсеместного использования очень важна, поэтому требуется внесение корректив в существующие методы изготовления и контроля новых строительных материалов с последующей их адаптацией к постоянно меняющимся условиям строительного производства.

Биологический метод определения токсичности продуктов горения различных материалов, в том числе штукатурок и шпатлевок, рекомендуемый в настоящее время для использования на территории Республики Беларусь, представлен в документе [4]. Методология расчетно-экспериментального метода оценки токсичности продуктов горения по их составу, подробно описана в работе [3]. Разработка современного, научно обоснованного метода, позволяющего оценивать токсичность продуктов горения штукатурок и шпатлевок за существенно меньшие сроки, чем требует биологический метод, и без массового расходования животных, является важной научной и практической задачей.

По входящему в состав штукатурок и шпатлевок связующему, в соответствии с [1], все материалы, независимо от их назначения, можно поделить на три группы: минеральные, полимерминеральные и полимерные. В состав всех штукатурок и шпатлевок в обязательном порядке входят вяжущие (гипс, цемент или различные полимерные или полимерминеральные вещества), наполнители (кремнеземы, карбонаты и др.), и модифицирующие добавки. Многообразные добавки применяются для ускорения или замедления процессов затвердения, повышения или понижения устойчивости смесей к воздействию воды или воздуха, а также улучшения других технологических характеристик. В их число входят армирующие, загущающие, водоудерживающие добавки, пластификаторы, ретардированные порошки, пеногасители, гидрофобизаторы, биоцидные добавки, а также красящие пигменты и т.п. Наличие органических компонентов в исследуемых материалах является причиной образования токсичных газов при их возгорании.

Целью данной работы являлась разработка метода определения токсической опасности штукатурок и шпатлевок, позволяющего минимизировать трудозатраты и обеспечивающего максимальную сходимость с результатами, полученными биологическим методом.

Было исследовано 149 штукатурок (36 относилось к минеральным, 40 были представлены полимерминеральными и 73 являлись полимерными) и 138 шпатлевок (среди которых 11 были отнесены к минеральным, 66 к полимерминеральным и 61 к полимерным).

Для каждого вида материала, в соответствии с [4], была определена биологическим методом токсичность и методом, представленным в [2], исследован количественный состав газовой фазы, образующейся при их термическом разложении. Выбор контролируемых газов был сделан в соответствии с рекомендациями международного стандарта [3]. В данном документе при проведении испытаний по определению токсичности продуктов горения по составу газовой смеси предлагается в обязательном порядке контролировать содержание CO, CO₂ и O₂, а, при необходимости, и таких веществ, как HCN, HCl, HBr, HF, NO, NO₂, SO₂, акролеин (C₃H₄O) и формальдегид (CH₂O). Для каждой пробы, помимо концентрации, были оценены удельные выходы контролируемых газов (*Выход* C_{гази}, мг/г). Расчет проводился по формуле:

$$\text{Выход } C_{гази} = \frac{C_{гази}}{M_{обр}}, \quad (1)$$

где C_{гази} – концентрация анализируемого газа в замкнутом объеме установки, мг; M_{обр} – масса образца, г.

Все испытания по определению состава газовой смеси, образующейся при горении композиций, проводились в тех же условиях, что и при определении показателя токсичности биологическим методом, т.е. в режиме максимальной токсичности (500-600 °С).

Все шпатлевки (минеральные, полимерминеральные и полимерные) относятся к неопасным (группа токсичности T1). Все минеральные и полимерминеральные штукатурки также относятся к неопасным, а среди полимерных штукатурок, наряду с неопасными, были обнаружены материалы, относящиеся к умеренноопасным (группа токсичности T2).

В табл. 1 приведены данные по качественному составу газовой смеси, образующейся при горении защитно-отделочных строительных композиций (штукатурок и шпатлевок)

Таблица 1. Качественный состав газовой смеси, образующейся при горении штукатурок и шпатлевок

| Тип штукатурок и шпатлевок | Анализируемый газ | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|---------------------------------|-------------------|-----|-----|----|
| | CO | CO ₂ | NO ₂ | SO ₂ | HCN | C ₃ H ₄ O | CH ₂ O | HCl | HBr | HF |
| Минеральная | + | + | + | – | – | – | + | – | – | – |
| Полимерминеральная | + | + | + | – | – | + | + | – | – | – |
| Полимерная | + | + | + | – | – | + | + | – | – | – |

Из результатов табл. 1 видно, что токсичность продуктов горения минеральных штукатурок и шпатлевок обусловлена присутствием оксидов углерода, оксидов азота, формальдегида, а для полимерминеральных и полимерных – еще и наличием акролеина.

В табл. 2 представлена информация о максимальных зафиксированных концентрациях (и о соответствующих им удельных выходах) оксидов углерода, оксидов азота, акролеина и формальдегида в газовой смеси, образующейся при термическом разложении материалов с различной основой, изученных ранее [5,6], а также штукатурок и шпатлевок.

Таблица 2. Максимальные удельные выходы CO, CO₂, NO₂, акролеина (C₃H₄O) и формальдегида (CH₂O), образующихся при термическом разложении различных материалов

| Вид материала | Выход C _{газ} , мг/г | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|
| | CO | CO ₂ | NO ₂ | C ₃ H ₄ O | CH ₂ O |
| Минеральная шпатлевка | 9,5 | 65,0 | 1,9·10 ⁻³ | 0 | 7,0·10 ⁻³ |
| Полимерминеральная шпатлевка | 21,9 | 220,8 | 1,0·10 ⁻² | 2,1·10 ⁻² | 4,3·10 ⁻² |
| Полимерная шпатлевка | 54,2 | 470,4 | 4,6·10 ⁻² | 9,6·10 ⁻² | 1,9·10 ⁻¹ |
| Минеральная штукатурка | 8,2 | 57,3 | 4,0·10 ⁻³ | 0 | 4,4·10 ⁻³ |
| Полимерминеральная штукатурка | 29,6 | 341,8 | 1,3·10 ⁻² | 7,7·10 ⁻³ | 4,0·10 ⁻² |
| Полимерная штукатурка | 58,8 | 357,0 | 3,4·10 ⁻² | 4,6·10 ⁻² | 1,6·10 ⁻¹ |
| Целлюлоза | 282,1 | 1350,0 | 0,6 | 1,0 | 1,9 |
| Поликарбонат | 408,3 | 1463,7 | 0,4 | – | 0,2 |
| Полиэтилен | 552,9 | 788,4 | 2,0 | 1,2 | 8,1 |
| Полистирол | 479,9 | 4372,9 | 0,5 | 0,7 | 2,4 |
| Полипропилен | 419,6 | 1276,4 | 0,4 | 1,9 | 7,7 |
| Поливинилацетат | 159,1 | 896,0 | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
| Полиуретан | 398,8 | 1423,5 | 1,3 | 0,4 | 0,7 |
| Полиамид и полиамидные смолы | 403,6 | 1313,4 | 1,6 | 0,4 | 0,9 |
| Эпоксидные смолы | 208,0 | 798,4 | 0,5 | 0,2 | 0,4 |
| Профили и профильные изделия ПВХ | 140,1 | 811,4 | – | 0,3 | 0,4 |
| Напольные покрытия ПВХ | 226,0 | 881,5 | 0,5 | 0,2 | 0,5 |
| Листы гипсокартонные | 26,6 | 129,5 | 4,4·10 ⁻² | 2,6·10 ⁻² | 5,6·10 ⁻² |
| Листы гипсоволокнистые | 34,8 | 132,3 | 6,3·10 ⁻³ | 3,1·10 ⁻² | 8,4·10 ⁻² |
| Плиты минераловатные | 46,8 | 263,2 | 5,1·10 ⁻² | 2,3·10 ⁻² | 2,9·10 ⁻² |
| Плиты минераловолокнистые | 40,7 | 333,8 | 9,9·10 ⁻³ | 3,2·10 ⁻³ | 7,7·10 ⁻³ |

Из представленных в табл. 2 данных видно, что выходы NO₂, C₃H₄O, CH₂O для шпатлевок были сравнимы с выходами этих газов для штукатурок, листов гипсоволокнистых и гипсокартонных, плит минераловатных и минераловолокнистых, и на 1-3 порядка меньше, чем у материалов, изготовленных на другой основе. Причем, среди шпатлевок максимальные удельные выходы обнаруженных газов были зарегистрированы для полимерных и полимерминеральных материалов.

На рис. 1 приведены минимальные и максимальные значения показателей токсичности, а на рис. 2 – минимальные и максимальные значения удельных выходов оксида углерода (CO), установленные при исследовании каждого из материалов, принадлежащих к различным группам (минеральных, полимерминеральных и полимерных штукатурок и шпатлевок).

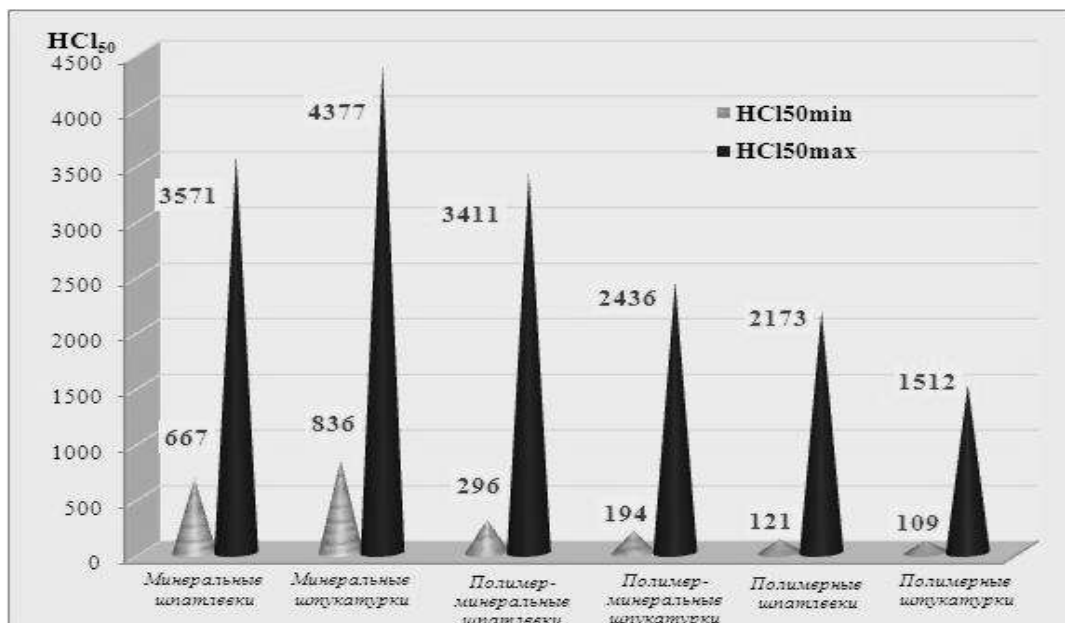


Рис. 1. Минимальные и максимальные значения показателя токсичности, зарегистрированные для разных типов шпатлевок и штукатурок

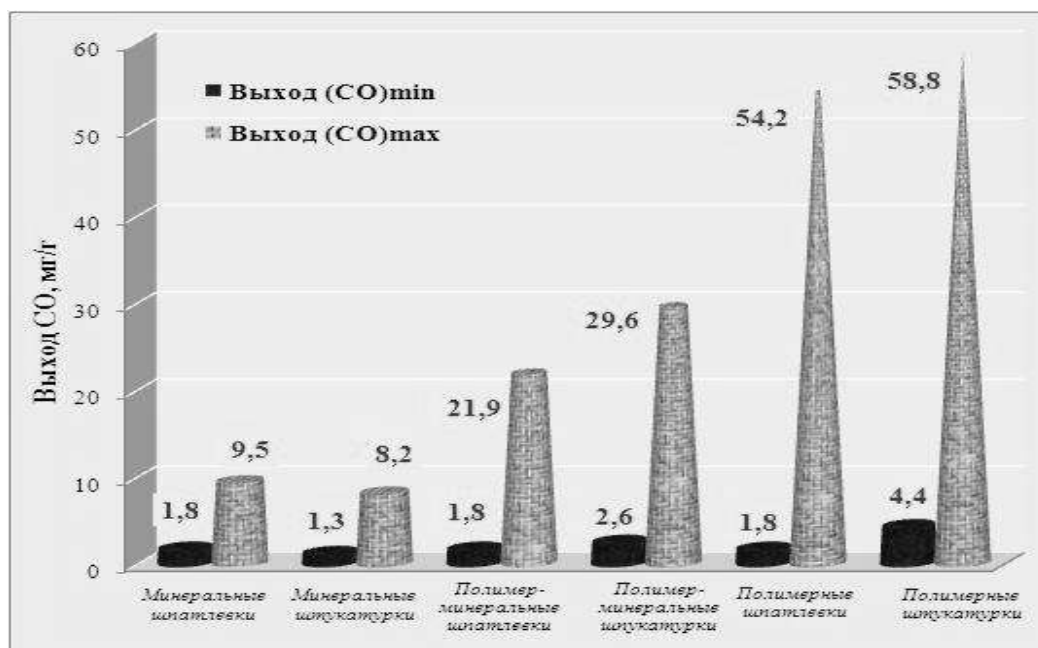


Рис. 2. Минимальные и максимальные удельные выходы оксида углерода (CO), зарегистрированные для разных типов шпатлевок и штукатурок

Анализ результатов, представленных на рис. 1 и 2, свидетельствует, что токсическая опасность продуктов термического разложения как штукатурок, так и шпатлевок, тем выше, чем больше полимерных и органических компонентов в исследуемых образцах, и увеличивается в ряду минеральные – полимерминеральные – полимерные.

Данные рис. 2 показывают, что содержание оксида углерода в газовой смеси, образующейся при термическом разложении, у шпатлевок было выше, чем у штукатурок. Диапазон выходов CO для полимерных штукатурок находился в пределах 4,4-58,8 г/м³, а для полимерных шпатлевок – в пределах 1,8-54,2 г/м³. Для материалов на минеральной основе наблюдается противоположная картина: выход CO у шпатлевок несколько выше и находится в пределах 1,8-9,5 г/м³, а у штукатурок в пределах 1,3-8,2 г/м³. Вероятнее всего, это связано с тем, что полимерные добавки, входящие в состав минеральных шпатлевок, образуют при термическом разло-

жении более токсичные газы, чем те, которые входят в состав минеральных штукатурок, что согласуется с данными, представленными на рис. 1.

Результаты исследования токсичности и состава продуктов горения штукатурок и шпатлевок позволяют сделать вывод, что полимерминеральные и полимерные шпатлевки являются менее токсичными при возгорании, чем штукатурки такого же типа, а минеральные шпатлевки несколько более токсичны (с более низкими показателями токсичности), чем минеральные штукатурки. Это может быть связано, в первую очередь, с обязательным присутствием во всех видах шпатлевках, в том числе и минеральных, пластифицирующих полимерных добавок с высокими показателями токсичности продуктов горения.

Полученные данные о токсичности продуктов термического разложения минеральных, полимерминеральных и полимерных штукатурок и шпатлевок были использованы при разработке расчетных моделей, предназначенных для оценки показателей токсичности продуктов горения этих материалов.

Было показано, что необходимым и достаточным условием для оценки токсичности продуктов горения исследованных материалов по составу газовой смеси является контроль и учет в расчетных моделях:

- ✓ оксидов углерода (СО и СО₂) и О₂ для минеральных штукатурок и шпатлевок;
- ✓ оксидов углерода (СО и СО₂), оксида азота (NO₂), акролеина, формальдегида и О₂ для полимерминеральных и полимерных штукатурок и шпатлевок;
- ✓ зависимость изменения токсичности СО от содержания в газовой смеси СО₂ для всех видов материалов.

Разработанные расчетные модели легли в основу метода, предназначенного для оценки показателя токсичности продуктов горения штукатурок и шпатлевок. Апробация метода была проведена для всех исследуемых материалов.

Сопоставление результатов, полученных при оценке токсической опасности продуктов горения штукатурок и шпатлевок с помощью метода, разработанного на основании данных моделей, с результатами, полученными биологическим методом, показывает, что доля совпадений составляет 100 %. Это свидетельствует о том, что этот метод может служить альтернативой биологическому при определении токсичности продуктов горения указанных защитно-отделочных строительных композиций.

Использование данного метода позволит оптимизировать контроль токсичности продуктов горения штукатурок и шпатлевок за счет существенного сокращения сроков их испытаний. Это уменьшит время прохождения готовых изделий от производителя к потребителю, сроки их реализации и приемки готовых строительных объектов и минимизирует трудозатраты при испытаниях.

Данные о токсичности и о составе продуктов горения штукатурок и шпатлевок, полученные в ходе проведения исследований представлены в созданной базе данных «Токсичность продуктов горения. Защитно-отделочные строительные композиции».

Представленные в базе данных результаты могут быть использованы при расчете значений критической продолжительности пожара по условию достижения рассматриваемым воздействующим фактором (токсичность продуктов горения штукатурок и шпатлевок) предельно допустимого значения в зоне пребывания людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Композиции защитно-отделочные строительные. Технические условия: СТБ 1263-2001. – Введ. 01.01.2002. – 2001. – 34 с.
2. Методика определения содержания СО, СО₂, О₂, NO, NO₂, SO₂, HCN, формальдегида, акролеина, HCl, HBr, HF в газовой смеси, образующейся при горении веществ и материалов: МВИ 3763-2011. – Введ. 30.03.11. – Минск: БелГИМ, 2011. – 161 с.
3. Определение летальной токсической потенциальной опасности продуктов горения: ISO 13344:2015. – Введ. 15.12.15. – ISO/TC 92/SC 3 Опасность пожара для людей и окружающей среды, 2015. – 20 с.
4. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). – Введ. 01.01.91. – Переиздание ноябрь 2011 г. с Изм. № 1, утвержденным в июле 2000 г. – С.81-86.
5. Соколик, Г.А. Оценка токсичности продуктов горения материалов, изготовленных на основе поливинилхлорида / Г.А. Соколик [и др.] // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь – 2014. – №2 (20). – С.42-48.
6. Соколик, Г.А. Состав и токсичность газовой фазы, образующейся при термическом разложении материалов, изготовленных на различной основе / Г.А. Соколик [и др.] // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2009. – №2 (26). – С.49-57.

УДК 614.841.11

А. В. Суриков, А. В. Волосач, А. П. Адарич

Фиалиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты
МЧС Беларуси

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОЖАРА ПО ВИЗУАЛЬНЫМ ПРИЗНАКАМ ТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КУЗОВ АВТОМОБИЛЯ

Приведены результаты исследований термического воздействия в условиях пожара на лакокрасочное покрытие на кузовные изделия автотранспортных средств. Обоснована необходимость сбора информации об общем времени протекания пожара при проведении первоначальных следственных действий на месте пожара автомобиля.

Ключевые слова: автомобили, кузов, лакокрасочное покрытие, пожар.

A. V. Surikov, A. V. Volosach, A. P. Adarich

EVALUATION OF FIRE DYNAMICS ON THE VISUAL INDICATORS OF THERMAL EFFECTS ON THE CARS

The results of studies of the thermal impact in the conditions of a fire on vehicles paintwork are given. The necessity of information collecting on total time of fire duration at the initial investigation on site of vehicle fire is justified.

Keywords: cars, body, paint, fire.

Мировая статистика пожаров показывает, что проблема пожаров на автотранспортных средствах (далее – АТС) является достаточно актуальной. Так по данным [1, 2] доля таких пожаров от общего числа в среднем составляет около 14% и является одной из самых частых причин после пожаров в зданиях и пожаров, возникших в результате выжигания травы.

Следует отметить, что приведенные статистические данные ежегодно обобщались из более чем 50 стран мира, в которых проживали 0,9-3,8 млрд. человек. В 1993 г. в 39 изучаемых странах проживало 40% населения планеты. В 2008 г. в 31 стране проживало более 50% населения Земли. В указанных странах ежегодно регистрировалось 3,1-4,5 млн. пожаров, при которых погибали 24-62 тыс. человек. Всего за 20 лет в этих странах жертвами 86 млн. пожаров стали около 1 млн. человек [1].

Следует отметить, что доля пожаров на автотранспорте от общего количества в Республике Беларусь остается достаточно низкой и составляет около 6-7%. Для сравнения в России этот показатель составляет около 13%. Статистика пожаров показывает, что наиболее характерными для Республики Беларусь причинами пожаров на транспортных средствах являются: нарушение правил эксплуатации электросетей и электрооборудования (около 30%), поджоги (около 19%) и неосторожное обращение с огнем (около 15%).

Установление очаговых признаков пожара АТС производится визуально с оценкой степени термического поражения или с использованием инструментальных методов, в том числе полевых (магнитный, вихретоковый и рентгенофлуоресцентный). При наружном осмотре сгоревшего АТС описываются внешние механические и термические повреждения кузова, колес, дверей, капота, бензобака и т.д.

Как правило, наиболее информативным для исследования места нахождения источника загорания, динамики развития пожара является кузов автомобиля [3].

При осмотре места пожара указываются места расположения, размеры и форма сохранившихся участков красочного покрытия, протяженность зоны перехода от неповрежденного участка к поверхности, на которой полностью выгорело красочное покрытие (на этом участке поверхность металла имеет беловато-сероватый оттенок) [4]. Обугленные остатки лакокрасочного покрытия (далее – ЛКП) – очень важный объект исследования, способный дать информацию об очаге.

Термические повреждения дверей, капота моторного и крышки багажного отсеков, крыльев сопоставляются с термическими повреждениями этих деталей с внутренней стороны, совмещая нижние зоны выгорания красочного покрытия на них. Такой порядок осмотра дает возможность установить направленность распространения горения и в первом приближении место расположения очаговых признаков (снаружи или внутри транспортного средства) [4].

Исследование ЛКП дает информацию об относительно низкотемпературных зонах (от 150–200 до 500 °С) и существенно дополняет сведения, получаемые другими методами в зонах более высокотемпературных (например, окарины).

Визуально осматривая лакокрасочное покрытие кузова АТС, необходимо учитывать приблизительность утверждения о том, что чем больше внешнее потемнение (почернение) ЛКП, тем выше в этой зоне температура нагрева. Потемнение покрытия происходит за счет образования карбонизованных структур в ходе пиролиза органической части покрытия. И количество этих структур возрастает при увеличении температуры нагрева лишь до определенных пределов. Выше 400–450 °С процесс пиролиза покрытия с образованием карбонизованного остатка завершается и последний начинает выгорать. При этом покрытие постепенно бледнеет, часто возвращаясь к исходному своему цвету [5].

В работах [5, 6] приведены результаты исследований «поведения» ЛКП при различной температуре при прогреве образцов в течение 15 минут.

В рамках настоящей работы было проведено исследование изменения цветности лакокрасочного покрытия кузова автомобиля в зависимости от температуры и времени воздействия.

Исследования проводились на окрашенном фрагменте двери легкового автомобиля. Образцы – квадраты размером 8x8 см подвергались тепловому воздействию, для чего они помещались в муфельную печь при температурах от 100 до 900°С, стабильность температуры в установившемся тепловом режиме составляла не более ±4 °С. Образцы выдерживались при трех продолжительностях воздействия температуры: 5, 10, 15 мин (см. рис. 1, 2, 3). Результаты проведенных исследований приведены в таблице.

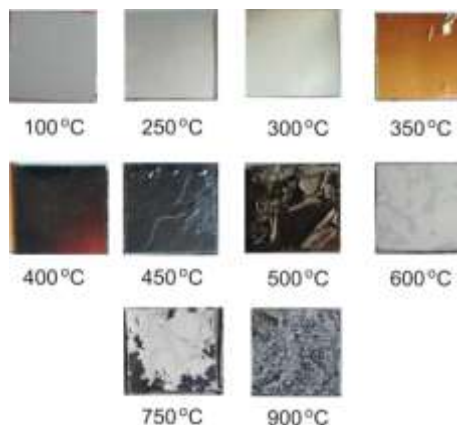


Рис. 1. Внешний вид образцов при воздействии температуры в течение 5 минут

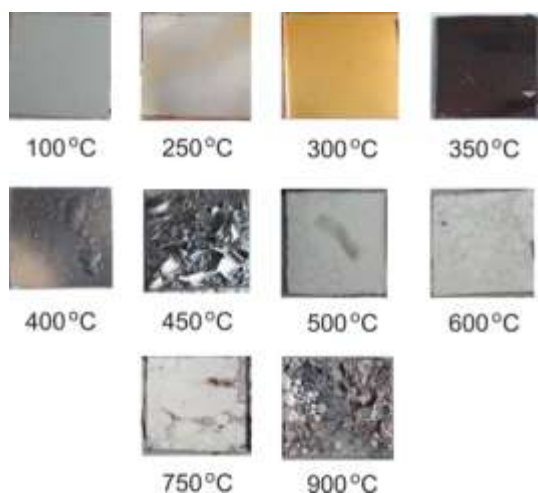


Рис. 2. Внешний вид образцов при воздействии температуры в течение 10 минут

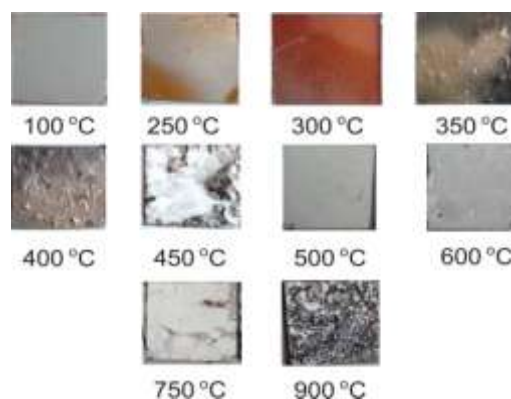


Рис. 3. Внешний вид образцов при воздействии температуры в течение 15 минут

Нижняя граница термического разложения лакокрасочного покрытия находится в районе 250-300°С, и в зависимости от длительности термического воздействия исходный серебристый цвет покрытия изменяется от легкого пожелтения до светло-коричневого цвета. При температуре 350-400°С покрытие чернеет и начинается отслоение. При температуре 450-500°С покрытие отслаивается. При 500-600°С полное превращение лакокрасочного покрытия в порошок цвета исходного покрытия, с полным отслоением от поверхности металла. При температуре 900°С происходит полное выгорание лакокрасочного покрытия.

Следует отметить, что визуально практически не отличается состояние покрытия при температуре 350 и 400°С при воздействии температуры в течение 10 и 5 минут соответственно, а также при 500-600°С при 5-15 минутах.

Таким образом, информация об общем времени протекания пожара при сборе первоначальных сведений на месте пожара АТС является крайне важной. Полученные результаты позволяют выделить основные закономерности поведения лакокрасочного покрытия кузовных деталей автотранспортных средств при воздействии повышенных температур в условиях пожара и могут быть использованы при осмотре места пожара.

Таблица. Результаты проведенных исследований

| Температура, °С | Время воздействия, мин | | |
|-----------------|---|---|---|
| | 5 | 10 | 15 |
| 250 | Легкое потемнение внешней поверхности. Поверхность глянцевая. | Легкое фрагментарное пожелтение внешней поверхности. Поверхность глянцевая. Фрагментарное мелкоячеистое вспучивание (диаметром до 1 мм). | Легкое пожелтение внешней поверхности. Поверхность глянцевая. Мелкоячеистое вспучивание (диаметром 2-3 мм). |
| 300 | Легкое потемнение внешней поверхности. Поверхность глянцевая, гладкая. | Легкое потемнение внешней поверхности по всей площади образца (цвет близкий к желтому). Поверхность глянцевая. | Потемнение внешней поверхности (цвет - переход от желтого к коричневому) по всей площади образца с мелкими серебристыми вкраплениями. Поверхность глянцевая. |
| 350 | Цвет поверхности от светло-коричневого до коричневого. Поверхность глянцевая. На участке образца коричневого цвета имеется вздутие покрытия (диаметром от 3 до 7 мм) и частичное отслоение покрытия (диаметром около 10 мм) | Цвет поверхности черный. Поверхность глянцевая. По всей площади поверхность негладкая, бугристая, имеются отслоения (диаметром около 10 мм) | Цвет поверхности от грязно-серого до черного. Поверхность матовая. Вспучивание на всей площади с отслоением в отдельных местах (до 35 мм). |
| 400 | Цвет поверхности от коричневого до черного. Поверхность глянцевая. По всей площади поверхность негладкая, бугристая. | Цвет поверхности от грязно-серого до черного. Поверхность матовая. Вспучивание на всей площади без отслоения (до 35 мм). | Цвет поверхности от грязно-серого до черного. Поверхность матовая. Вспучивание на всей площади с отслоением по всей площади образца (до 35 мм). |
| 500 | Полное отслоение покрытия. Внешняя поверхность бело-серого цвета. | Внешняя поверхность матовая. Верхний слой в виде порошка светло-серого цвета, легко осыпается. Нижний слой серого цвета. | Внешняя поверхность матовая. Верхний слой в виде порошка светло-серого цвета, легко осыпается. Нижний слой серого цвета. |
| 600 | Внешняя поверхность матовая. Верхний слой в виде порошка светло-серого цвета, легко осыпается. Нижний слой серого цвета. | Внешняя поверхность матовая. Верхний слой в виде порошка светло-серого цвета, легко осыпается, частично отслоился. Нижний слой серого цвета. | Внешняя поверхность матовая. Нижний слой серого цвета с отдельными вкраплениями верхнего слоя серого цвета. |
| 750 | Внешняя поверхность - слой белого цвета, матовая. Верхний слой в виде порошка, легко осыпается, частично отслоился до металла. | Внешняя поверхность - слой белого цвета, матовая. Верхний слой в виде порошка, легко осыпается, частично отслоился до металла. | Внешняя поверхность - слой белого цвета, матовая. Верхний слой в виде порошка, легко осыпается, частично отслоился до металла. |
| 900 | Верхний слой белого цвета отслоился практически полностью до металла, легко осыпается. Полное выгорание лакокрасочного покрытия. | Верхний слой белого цвета отслоился практически полностью до металла, легко осыпается, имеются следы каплеобразной формы. Полное выгорание лакокрасочного покрытия. | Верхний слой белого цвета отслоился практически полностью до металла, легко осыпается, имеются следы каплеобразной формы. Полное выгорание лакокрасочного покрытия. |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Ahrens M., Wagner P.* Мировая пожарная статистика. Международная ассоциация пожарно-спасательных служб. Отчет №22. – М.: СТИФ, 2017, - 56 с.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.: ил. 40.
3. *Елисеев Ю.Н., Чешико И.Д., Соколова А.Н.* Экспертная дифференциация поджога и загорания автомобиля в результате утечки топлива // Пожарная безопасность – 2007 - №1 – С 97-104.
4. *Булочников Н.М., Зернов СИ., Становенко А.А., Черничук Ю.П.* Пожар в автомобиле: как установить причину?: Практическое пособие // Под науч. ред. профессора СИ. Зернова. - М.: ООО «НПО «ФЛОГИСТОН», 2006. - 224 с: ил.
5. Исследование причин возгорания автотранспортных средств: Учебное пособие / Под ред. канд. техн. наук А.И. Колмакова. – М.: ГУ ЭКЦ МВД России, 2003. – 82 с., 14 табл., библиогр.
6. *Сусоева Т.П.* Комплексная методика исследования металлических изделий с целью установления очаговых признаков и причин пожаров автомобилей: дис. канд. техн. наук. Санкт-Пет. университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, 2015.

УДК691:614

*И. В. Сусоева**, *Т. Н. Вахнина**, *А. А. Титунин**, *Е. Б. Аносова***, *Е. С. Подшивалкина***

* ФГБОУ ВО Костромской государственной университет

** ФГБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАЛОГЕНОСОДЕРЖАЩЕГО ЗАМЕДЛИТЕЛЯ ГОРЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЫЛЕВИДНЫХ ОТХОДОВ ПРЯДЕНИЯ ЛЬНА

Целью работы являлась оценка пожароопасных свойств безвозвратных пылевидных отходов прядения льна и композиционных плит на их основе для снижения горючести материала.

В работе получены результаты определения степени повреждения по массе при горении в «керамическом коробе» образцов композиционного материала с наполнителем из невозвратных пылевидных отходов производства льняного волокна. Для оценки горючести материала наполнителя использован термический анализ хлопкового волокна и невозвратных отходов его производства – построены кривые термогравиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии.

Высокая (более 50 %) степень повреждения по массе при горении композиционных плит на основе невозвратных отходов льна обусловлена повышенной горючестью наполнителя. Рекомендовано для изготовления огнезащищенных композиционных плитных материалов из невозвратных отходов производства льняного волокна использовать галогеносодержащий замедлитель горения. Это позволяет получить композиционный плитный материал на основе невозвратных пылевидных отходов прядения льняного волокна, имеющий потерю массы при термическом воздействии, отвечающую группе горючести Г1 согласно ГОСТ 30244-94.

Ключевые слова: лен, отходы прядения, композиционные материалы, дифференциально-сканирующая калориметрия.

I. V. Susoeva, T. N. Vahnina, A. A. Titunin, E. B. Anosova, E. S. Podshivalkina

THE USE OF A HALOGENATED COMBUSTION RETARDER TO REDUCE THE FLAMMABILITY OF COMPOSITE MATERIALS ON THE BASIS OF THE PULVERIZED WASTE SPINNING FLAX

The aim of this work was to assess the fire properties of the pulverized waste irretrievable spinning flax and composite plates based on them to reduce the Flammability of the material.

In the work the obtained results determine the degree of damage by weight when burning in «ceramic box» samples of composite material with a filler of non-refundable pulverized waste production of flax fiber. To assess the combustibility of the material of the filler used, thermal analysis of cotton fiber and non-waste production – the curves of thermogravimetry and differential scanning calorimetry.

High (50 %) damage degree in mass during the combustion of composite plates on the basis of the irrevocable waste of flax due to increased Flammability of the filler. Recommended for the manufacture of fire-protected composite plate materials of unrecoverable waste production of flax fibre, to use a halogenated combustion retarder. This allows to

obtain a composite Board material on the basis of irrevocable pulverized waste spinning of flax fiber having a loss of mass during heat exposure corresponding to the Flammability group G1 according to GOST 30244-94.

Keywords: flax, spinning waste, composite materials, differential scanning calorimetry.

Древесина – растительный материал, традиционно используемый в строительстве. Отходы однолетних растений реже используются для производства строительных материалов, хотя данное растительное сырье характеризуется доступностью, воспроизводимостью, экологичностью и рядом ценных технических качеств. Вторичные отходы прядильных производств, наряду с такими растительными материалами, как костра, солома, может использоваться для изготовления теплоизоляционных строительных плитных материалов [1, 2]. Основным недостатком растительных материалов является их горючесть, способность распространять пламя с выделением большого количества тепла и токсичных газообразных продуктов горения. Все это повышает риск возникновения пожароопасной ситуации. Пожарная безопасность строительных материалов регламентируется на законодательном уровне – Федеральным законом № 123–ФЗ, поэтому особую актуальность имеют исследования в области снижения горючести данных материалов.

Потеря массы и скорость потери массы при термическом воздействии является важнейшей характеристикой горючести материалов [3]. Термический анализ материала дает возможность оценить выделение летучих продуктов распада и динамику потери массы [4, 5].

Использованный в настоящей работе метод дифференциально-сканирующей калориметрии (ДСК) является современной разновидностью термического анализа и также получил широкое распространение для определения характеристик веществ и материалов, влияющих на их пожароопасные свойства [6, 7]. В методе ДСК теплоту определяют через тепловой поток, измеряемый по разнице температур в двух точках измерительной системы в один момент времени. Важный показатель, который с большой точностью позволяет исследовать (с использованием ДСК) процессы, предвещающие воспламенение, – температура начала уменьшения массы ($t_{н.у}$). Данный показатель характеризует физико-химические процессы, происходящие в исследуемом образце: испарение, возгонку, термическую деструкцию.

Разные виды отходов однолетних растений имеют различия в показателе термического сопротивления, поэтому необходимо проведение экспериментальных исследований пожароопасных свойств применительно к каждому конкретному виду растительного наполнителя композиционных материалов.

В исследовании были изготовлены композиционные плиты теплоизоляционного назначения из невозвратных пылевидных отходов производства льняного волокна и фенолоформальдегидного связующего СФЖ-3014 по технологии древесноволокнистых плит мокрого способа производства. Поскольку на разрабатываемый материал отсутствует нормативная документация, в качестве документации на материал - аналог использовали ГОСТ 4598-86 Плиты древесноволокнистые. Для образцов плитных материалов определялись физико-механические показатели и потеря массы при горении. В соответствии с нормативными требованиями (ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть), испытания проводились в установке «керамический короб» по ГОСТ Р 53292-2009. Результаты определения показателя приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты определения горючести образцов композитов из отходов прядения льна

| Показатель горючести | Значение показателя при доле добавки связующего в композицию, % | | | | | | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 |
| Степень повреждения образцов по массе при горении, % | 59,3 | 60,2 | 61,3 | 62,5 | 62,9 | 63,7 | 64,2 | 65,4 |

По результатам исследования композиционный плитный материал из пылевидных отходов льна и фенолоформальдегидного связующего СФЖ-3014 по показателю «степень повреждения по массе при горении» относится к группе горючести Г4. Увеличение доли добавки фенольного связующего улучшает физико-механические показатели композита, но приводит к ухудшению пожароопасных свойств. Следует отметить, что и при минимальной доле добавки фенольного связующего потеря массы композита при горении превышает 50 %.

Для получения информации о физических и химических процессах, протекающих при нагревании в материале наполнителя (хлопковое волокно, отходы хлопкового волокна и коробочки, стебель), был использован метод дифференциально-сканирующей калориметрии. Термографические кривые снимали на установке синхронного термического анализа NETZSCH STA 449 F3 Jupiter. Термический анализ проводился в интервале 20...600 °С при скорости нагрева 10 °С/мин, масса испытуемых образцов составляла 1...5 мг.

Результаты термического анализа невозвратных пылевидных отходов прядения льняного волокна – кривые термогравиметрии (ТГ) и дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) представлены на рисунке.

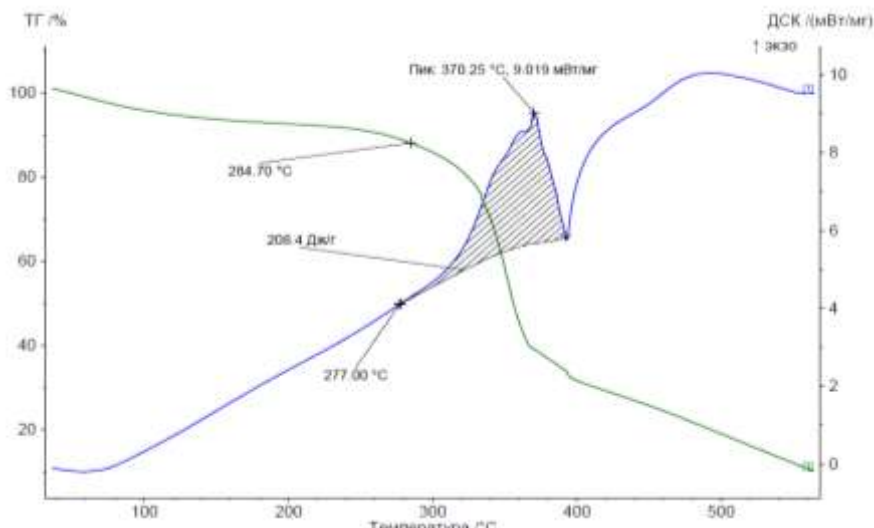


Рисунок. Кривые ТГ и ДСК отходов льняного волокна

В интервале 50...284,7 °C (кривая ТГ) идет удаление сорбционной влаги, потеря массы материала составляет 12 %. Испаряется сорбционная влага и начинается термическая деструкция гемицеллюлоз растительной составляющей материала отходов прядения льна. Также на потерю массы влияют происходящие в интервале 200...290 °C процессы деструкции аморфной части целлюлозы. Экзотермический пик при температуре 370,25 °C характеризует удельную теплоту процесса термолиза 861,3 Дж/г. Данный пик свидетельствует о фазовом превращении – начале декристаллизации, т.е. разрушении кристаллической части целлюлозы. Интенсивное термическое разложение растительного наполнителя (пылевидных частиц льна) в интервале от 310 до 370 °C характеризуется максимальным углом наклона кривой потери массы ТГ. При температуре около 400 °C происходит полная аморфизация целлюлозы льняного волокна с потерей массы около 70 %. Пик характеризует поверхностное воспламенение материала. Дальнейший нагрев в области температур свыше 400 °C (кривая ТГ) характеризуется линейным законом потери массы до 90 % (негорючий остаток минеральных веществ), сформирована структура угля. Второй период термического разложения (кривая ДСК) имеет пик более сглаженный, чем первый, характеризуется полной деструкцией отходов льняного волокна, снижением энтальпии системы и переходом в новое равновесное состояние.

ТГ и ДСК анализ пылевидных отходов льна позволяет сделать вывод, что включение в композицию высокогорючих отходов значительно повышает пожароопасные свойства материала. Одним из рациональных путей снижения пожарной опасности разрабатываемых композиционных плитных материалов с растительным наполнителем является использование галлогенсодержащего замедлителя горения материала. Галлогенсодержащие добавки относятся к основным, или первичным замедлителям горения, но широко используются только хлор- и бромсодержащие добавки. Причиной того, что практически не используются фторсодержащие добавки, по мнению В.И. Кодолова является низкая эффективность не полностью фторированных соединений [8].

В исследовании были изготовлены образцы плитных материалов на основе наполнителя из невозвратных отходов прядения льна на основе фенолоформальдегидного связующего и фтористого аммония. Результаты определения степени повреждения по массе при горении образцов с добавкой NH₄F представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты определения степени повреждения по массе при горении

| Показатель | Значение показателя при доле добавки связующего в композицию, % | | | | | | | |
|---|---|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 |
| Степень повреждения по массе при горении, % | 26,2 | 25,4 | 24,8 | 23,3 | 22,6 | 21,9 | 19,6 | 18,5 |
| Температура дымовых газов, °C | 184 | 173 | 168 | 140 | 135 | 132 | 130 | 128 |

Использование NH₄F позволяет снизить потерю массы при горении композита до 14...19 %, при удалении пламени образцы не поддерживают горения. Данные показатели соответствуют группе горючести Г1. Нормативные значения параметров горючести строительных материалов (согласно статье 13 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [9]) представлены в табл. 3.

Таблица 3. Параметры и группы горючести материалов

| Группа горючести | Параметры горючести | | | |
|------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | Температура дымовых газов, °С | Степень повреждения по длине, % | Степень повреждения по массе, % | Продолжительность самостоятельного горения, с |
| Г1 | ≤ 135 | ≤ 65 | ≤ 20 | 0 |
| Г2 | ≤ 235 | ≤ 85 | ≤ 50 | ≤ 30 |
| Г3 | ≤ 450 | > 85 | ≤ 50 | ≤ 300 |
| Г4 | > 450 | > 85 | > 50 | > 300 |

Таким образом, для изготовления теплоизоляционных композиционных плитных материалов из невозвратных отходов производства хлопкового волокна рационально использовать связующее с добавкой замедлителя горения NH_4F , что позволяет получить материал с продолжительностью самостоятельного горения 0 с, со степенью повреждения по массе не более 20 %; значения показателей отвечают группе горючести материалов Г1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сусоева И. В., Вахнина Т. Н., Ибрагимов А. М. Исследование физико-механических свойств строительных композиционных материалов на основе пылевидных лигноцеллюлозных отходов текстильных предприятий // Вестник Костромского государственного технологического университета. 2016. № 1 (36). С. 73–75.
2. Солдатов Д. А., Хозин В. Г. Теплоизоляционные материалы на основе соломы // Известия КГАСУ. 2013. № 1 (23). С. 197–202.
3. Асеева Р. М., Серков Б. Б., Сивенков А. Б. Горение древесины и ее пожароопасные свойства. М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. 262 с.
4. Шестак Я. Теория термического анализа. М.: Мир, 1987. 456 с.
5. Андреева Е. Д., Принцева М. Ю., Чешко И. Д. Применение метода инфракрасной спектроскопии для исследования антипирированной древесины // Пожарная безопасность. 2013. № 4. С. 69–73.
6. Аносова Е. Б., Васин А. Я., Ляшенко С. М., Маринина Л. К., Гаджиев Г. Г. Термическая устойчивость и пожаровзрывоопасность продуктов и полупродуктов синтеза лекарственных препаратов // Пожарная безопасность. 2016. № 1. С. 163–169.
7. Вахнина Т. Н., Сусоева И. В., Аносова Е. Б., Капранов А. В. Оценка термодеструкции лигноцеллюлозных наполнителей и композиционных материалов на их основе // Известия КГАСУ. – 2017. – №1. – С. 188–197.
8. Кодолов В. И. Замедлители горения полимерных материалов. – М.: Химия, 1980. 274 с
9. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» - СПС Гарант, 2010.

УДК 614.841.1

С. А. Сырбу, А. Х. Салихова, Т. В. Сорокина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕКОРАТИВНЫХ ТКАНЕЙ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

Для оформления интерьера помещений используются различные текстильные материалы, и в основном, ткани, произведенные из синтетических волокон. Опасность использования тканей из синтетических волокон в интерьерах связана с высокой горючестью и с особенностями горения данных волокон. Предлагается рецептура огнезащитного состава для текстильных материалов из полиэфирного волокна, используемых для оформления интерьеров помещений. Способ огнезащитной обработки тканей из полиэфирного волокна основан на создании композиций, в состав которых включены коммерческие препараты Пекофлам и Пироватекс.

Ключевые слова: огнезащитный состав, испытание образцов ткани, полиэфирные ткани, кислородный индекс, воспламеняемость.

S. A. Sirbue, A. H. Salikhova, T. V. Sorokina

THE STUDY OF FIRE HAZARD DECORATIVE FABRICS FROM SYNTHETIC FIBERS

For interior decoration of premises used by various textile materials, mostly fabrics made of synthetic fibers. The danger of using fabrics of synthetic staple fibers in the interior is associated with a high Flammability and burning characteristics of these fibers. Proposed formulation a flame retardant for textile materials from polyester fibers used for interior decoration of premises. Method of flame retardant finishing of fabrics made of polyester fiber-based compositions, which include commercial preparations of Pecoflam and Pyrovatex.

Keywords: flame retardant, the test specimens of fabric, polyester fabric, oxygen index, flammability.

Синтетические и смесовые ткани широко используются в промышленности и в быту. Многие виды синтетических волокон по техническим характеристикам выгодно отличаются от натуральных. Это связано с их высокой прочностью, отсутствием склонности к гниению, широкой цветовой гаммой, возможностью изготовления тканей, аналогичных по свойствам шерстяным, с широкой сырьевой базой и относительно низкой себестоимостью. Недостаточно высокие гигиенические свойства первого поколения синтетических тканей в настоящее время существенно улучшены, а ряд новых, например, на основе полибенз-(имида-, окса-, тиа-) золы, превосходит хлопчатобумажные и шелковые ткани. С дальнейшим развитием химической промышленности расширились возможности применения синтетических, модифицированных природных и смесовых тканей.

Актуальность работы обусловлена широким применением синтетических текстильных материалов (ТМ) как для технических целей, так и для получения товаров народного потребления благодаря их высоким эксплуатационным свойствам, прекрасным потребительским свойствам таких изделий в смеси с хлопком, шерстью, льном, вискозой, высоким уровнем технического оснащения и технологии производства, что обеспечивает сокращение затрат на их производство и снижение цены на волокно. Однако исходные полимеры не обладают требуемыми характеристиками по пожарной безопасности [1].

Данные о пожарах в жилых и общественных зданиях за последние годы, причиной которых явилось загорание текстильных материалов, подтверждают вывод о необходимости снижения пожарной опасности материалов, используемых в декорировании помещений. Из анализа данных следует, что начальная стадия горения часто связана с воспламенением и распространением пламени вискозными, синтетическими, хлопчатобумажными и другими тканями, используемыми в строительстве (для отделки интерьера и др.). Потребность в огнезащитных синтетических материалах с требуемыми эксплуатационными свойствами и характеристиками не снижается.

Легкость, воспламенения и повышенная горючесть большинства тканей и, как правило, значительная площадь поверхности приводят к быстрому распространению огня по ним, воспламенению других изделий и предметов, находящихся поблизости. На начальном этапе развития пожара в 12 % случаев возгорались одежда, постельное белье, гардины, занавески, обивочные и драпировочные ткани [2].

В связи с этим весьма актуальна разработка тканей и волокон, обладающих пониженными воспламеняемостью и горючестью и сохраняющих свои эксплуатационные свойства. Немаловажны выбор и обоснование наиболее рациональных методов оценки воспламеняемости и горючести тканей, контроля качества огнезащиты и идентификации текстильных и других материалов. На их основе можно производить классификацию материалов по степени горючести (воспламеняемости) и разработать требования к тканям пониженной пожарной опасности с учетом их возможного применения на практике [3].

Целями нашего исследования являются:

- разработка рецептуры составов огнезащитных композиций;
- разработка методик нанесения огнезащитных композиций;
- исследование пожароопасных свойств обработанных образцов ткани.

В соответствии с поставленными целями, основной задачей работы является разработка состава для огнезащитной обработки декоративных интерьерных тканей из полиэфирных волокон жаккардового переплетения, обеспечивающего повышенную огнестойкость, перманентность и сохранение грифа ткани после поверхностной обработки. Образец материала приведен на рис. 1.

Достоинства полиэстера (материал из полиэфирных волокон) - незначительная сминаемость, отличная свето- и атмосферостойкость, высокая прочность, хорошая стойкость к истиранию и к органическим растворителям; недостатки - трудность крашения, сильная электризуемость, жесткость - устраняется химическим модифицированием. Полиэстер - синтетический материал из полиэфирных волокон, поверхностная плотность: 130-350 г/м². В оформлении интерьера используется для пошива штор, занавесов, обивки мебели.

В настоящее время для снижения пожарной опасности текстильных материалов производится широкий ассортимент огнезащитных составов. Замедлители горения отличаются по структуре (неорганические и органические вещества) и по способу нанесения или отделки [4].



Рис. 1. Образец ткани жаккардового переплетения для пошива штор

В данной работе для исследования были подготовлены образцы полиэфирной ткани (или полиэстер), используемой для пошива штор и занавесов для оформления интерьера помещений. Были синтезированы антипирюющие составы на основе коммерческих препаратов «Пироватекс» и «Пекофлам»:

Состав №1 «Раствор Пироватекса»

- 400 г препарата Пироватекс;
- 1000 г H₂O.

Состав №2 «Раствор Пироватекса с добавлением 1 масс. % Ковелоса (диоксида кремния)»

- 400 г препарата Пироватекс;
- 1000 г H₂O;
- 1 масс. % от массы раствора порошка Ковелоса.

Состав №3 «Раствор Пироватекса с добавлением 1 масс. % Тефлона»

- 400 г препарата Пироватекс;
- 1000 г H₂O;
- 1 масс. % от массы раствора порошка Тефлона.

Состав №4 «Раствор Пекофлама»

- 400 г препарата Пекофлам;
- 1000 г H₂O.

Состав №5 «Раствор Пекофлама с добавлением 1 масс. % Ковелоса (диоксида кремния)»

- 400 г препарата Пекофлам;
- 1000 г H₂O;
- 1 масс. % от массы раствора порошка Ковелоса.

Состав №6 «Раствор Пекофлама с добавлением 1 масс. % Тефлона»

- 400 г препарата Пекофлам;
- 1000 г H₂O;
- 1 масс. % от массы раствора порошка Тефлона.

Перед нанесением огнезащитных композиций образцы тканей в течение 72 часов выдерживали в воде, меняя её каждые 24 часа. Далее образцы тканей помещали в растворы антипирюющих составов и выдерживали в течение 30 минут в ультразвуковой ванне, нагревая до температуры 65 °С. После чего образцы отжимали и подвергали термофиксации при температуре 150 °С в течение 15 минут.

Следует отметить несколько особенностей обработки полиэстера разработанными составами. Частицы Ковелоса имели хорошую смачиваемость и были равномерно распределены по объёму огнезащитного состава. Частицы тефлона имели низкую смачиваемость и в процессе обработки образцов ткани находились на поверхности обрабатываемого раствора.

В табл. 1 и 2 приведены характеристики образцов ткани после нанесения составов.

Анализ данных табл. 1 показывает, что образец, обработанный раствором Пироватекса с диоксидом кремния, имеет самое меньшее значение привеса, а образец, обработанный раствором Пироватекса с тефлоном – самое большее.

Анализ данных табл. 2 показывает, что образцы полиэстера, обработанные составами, содержащими Тефлон, имеют большие значения привеса, а образцы полиэстера, обработанные раствором Пекофлама – наименьшее [5].

Таблица 1. Характеристики образцов полиэстера после обработки огнезащитными составами на основе Пироватекса

| № состава | Начальная поверхностная плотность ткани, $\frac{г}{м^2}$ | Полиэстер | | | |
|-----------|---|----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| | | Абсолютный привес, г | Привес, $\frac{г}{г}$ | Привес, $\frac{г}{м^2}$ | Привес, % |
| 1 | 178,6 | 0,9 | 0,1 | 23,6 | 13,2 |
| 2 | 167,5 | 0,75 | 0,11 | 19,5 | 11,63 |
| 3 | 176,62 | 1,3 | 0,19 | 33,76 | 19,11 |

Таблица 2. Характеристики образцов полиэстера после обработки огнезащитными составами на основе Пекофлама

| № состава | Начальная поверхностная плотность ткани, $\frac{г}{м^2}$ | Полиэстер | | | |
|-----------|---|----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| | | Абсолютный привес, г | Привес, $\frac{г}{г}$ | Привес, $\frac{г}{м^2}$ | Привес, % |
| 4 | 176,32 | 0,6 | 0,09 | 15,8 | 8,95 |
| 5 | 183,98 | 1,1 | 0,16 | 29,76 | 16,18 |
| 6 | 177,28 | 1,3 | 0,19 | 34,92 | 19,69 |

Как видно из табл. 1 и 2, обработка всеми шестью предлагаемыми составами приводит к относительному привесу испытуемых образцов полиэстера от 9 до 20 %. Следует отметить, что это мало отражается на грифе жесткости ткани, а, следовательно, не мешает дальнейшему пошиву изделий. Испытания огнезащитных свойств образцов и последующая оценка результатов проводились в соответствии с ГОСТ Р 50810-95 «Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация» [6].

Результаты испытаний показали следующее. Образец полиэстера, не обработанный огнезащитным составом сгорел полностью, расплавленные капли упали на слой хлопчатобумажной ваты и подожгли её.

Образцы полиэстера, обработанные огнезащитным составом на основе Пироватекса, соответствовали требованиям ГОСТ Р 50810-95 [6]. При воздействии источника зажигания образцы плавилась, но после удаления источника зажигания плавление прекращалось. Высота оплавленного участка образца по основе составила 9 см, по утку 3 см. Остаточного горения обнаружено не было. Образцы, обработанные огнезащитным составом на основе Пироватекса в соответствии с требованиями [3,6] классифицируются как трудновоспламеняемые.

Образцы полиэстера, обработанные огнезащитным составом на основе Пироватекса с диоксидом кремния, соответствовали требованиям ГОСТ Р 50810-95 [6]. При воздействии источника зажигания образцы загорелись, но после удаления источника зажигания горение и плавление прекращалось. Высота оплавленного участка образца по основе составила 7,5 см, по утку 2,8 см. Образцы, обработанные огнезащитным составом на основе Пироватекса в соответствии с требованиями [3,6] классифицируются как трудновоспламеняемые.

Образцы полиэстера, обработанные огнезащитным составом на основе Пироватекса с Тефлоном, соответствовали требованиям ГОСТ Р 50810-95 [6]. При воздействии источника зажигания образцы загорелись, но после удаления источника зажигания плавление прекращалось. Высота оплавленного участка образца по основе составила 1,0 см, по утку – 2,5 см (рис. 2). Образцы, обработанные раствором Пироватекса с Тефлоном в соответствии с требованиями [3,6] классифицируются как трудновоспламеняемые.



а) по основе

б) по утку

Рис. 2. Результаты испытаний образца ткани, обработанного огнезащитным составом на основе Пироватекса с Тefлоном, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50810-95

Образцы полиэстера, обработанные огнезащитным составом на основе Пекофлама, соответствовали требованиям ГОСТ Р 50810-95 [2]. При воздействии источника зажигания образцы плавались, но после удаления источника зажигания плавление прекращалось. Остаточного горения обнаружено не было. Высота оплавленного участка образца по основе составила 8 см, по утку 7,5 см. Образцы, обработанные огнезащитным составом на основе Пекофлама в соответствии с требованиями [3,6] классифицируются как трудновоспламеняемые.

Образцы полиэстера, обработанные огнезащитным составом на основе Пекофлама с Ковелосом, соответствовали требованиям ГОСТ Р 50810-95 [2]. При воздействии источника зажигания образцы плавались, но после удаления источника зажигания плавление прекращалось. Остаточного горения обнаружено не было. Высота оплавленного участка образца по основе составила 8,3 см, по утку 10,5 см. Образцы, обработанные огнезащитным составом на основе Пекофлама с Ковелосом в соответствии с требованиями [3,6] классифицируются как трудновоспламеняемые.

Образцы полиэстера, обработанные огнезащитным составом на основе Пекофлама с Тefлоном, соответствовали требованиям ГОСТ Р 50810-95 [2]. При воздействии источника зажигания образцы плавались, но после удаления источника зажигания плавление прекращалось. Остаточного горения обнаружено не было. Высота оплавленного участка образца по основе составила 8,6 см, по утку 9,7 см. Образцы, обработанные огнезащитным составом на основе Пироватекса с Тefлоном в соответствии с требованиями [3,6] классифицируются как трудновоспламеняемые.

В следующей части работы были определены значения кислородного индекса и скорости распространения пламени для образцов полиэстера, обработанных огнезащитными составами по методике [7]. Анализ полученных результатов определения кислородного индекса показывает, что композиции на основе Пироватекса обладают более высокой огнезащитной способностью по сравнению с композициями на основе Пекофлама, поскольку значения кислородного индекса, при котором обработанные образцы полиэстера горят, а не плавятся, для них выше.

Исходя из вышесказанного, для практического использования в качестве антипирлирующих композиций можно рекомендовать композиции на основе Пироватекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлова Е.Д. Снижение пожарной опасности синтетических текстильных материалов: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03: Москва, 2003, 205 с.
2. Самойлов Д.Б., Салихова А.Х., Михалин В.Н., Мартынова Е.Н., Кочунов А.Д., Евтеев Д.С. Разработка рекомендаций по управлению пожарной безопасностью жилого сектора города Иваново. Пожарная и аварийная безопасность: Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – с. 151-155.
3. Федеральный закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». <http://docs.cntd.ru/document/902111644>
4. Сырбу С.А., Бурмистров В.А., Самойлов Д.Б., Салихова А.Х. Разработка огнезащитных составов для текстильных материалов// Интернет журнал «Технологии техносферной безопасности» - Вып. № 5 (39) – 2011. - <http://ipb.mos.ru/ttb>.
5. Сырбу С.А., Салихова А.Х., Винокуров М.В. Исследование показателей пожарной опасности текстильных материалов декоративного назначения, обработанных антипиренами. Современные пожаробезопасные материалы и технологии: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 152-158.
6. ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация. <http://docs.cntd.ru/document/1200026002>
7. ГОСТ 21793-76 Пластмассы. Метод определения кислородного индекса. <http://docs.cntd.ru/document/1200018696>

УДК 351.35.072.2

О. И. Тимакова, А. К. Кокурин, Е. П. Коноваленко

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ГПН ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО НАДЗОРУ И ПРОФИЛАКТИКЕ ПОЖАРОВ В КУЛЬТОВЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

В статье предпринята попытка разобрать основные причины возникновения пожаров в культовых учреждениях, опираясь на статистические данные. На основе нормативно правовых актов, регламентирующих требования пожарной безопасности по отношению к объектам религиозного назначения, провести анализ, какое из них в полной мере удовлетворяет правилам пожарной безопасности по отношению к культовым учреждениям.

Ключевые слова: культовые учреждения, пожарная безопасность, органы ФГПН.

О. И. Timakova, A. K. Kokurin, E. P. Konovalenko

WAYS OF IMPROVEMENT OF ACTIVITY OF BODIES OF THE SFS IN THE IMPLEMENTATION OF SURVEILLANCE ACTIVITIES AND PREVENTION OF FIRES IN PLACES OF WORSHIP

The article attempts to analyze the main causes of fires in religious institutions, based on the statistical data. On the basis of normative legal acts regulating fire safety requirements in relation to religious objects, to analyze which of them satisfies the rules of fire safety in relation to religious institutions.

Keywords: religious institutions, fire safety, authorities FGPN.

В контексте современного состояния обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации вопросам соблюдения требований пожарной безопасности в культовых учреждениях отводится особое место. Статистика пожаров показывает, что, не смотря на ежегодное снижение количества пожаров на объектах культурно-досуговой деятельности населения и религиозных обрядов, ущерб от таких пожаров неуклонно растет.

Анализ статистических данных выявил ряд нарушений обязательных требований пожарной безопасности как капитального, так и режимного характера. Основными нарушениями являются:

- отсутствие соответствующего в помещениях систем автоматической пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией;
- отсутствие технического обслуживания смонтированной автоматической пожарной сигнализации и

системы оповещения и управления эвакуацией;

- при оборудовании зданий системами противопожарной защиты не все помещения защищены соответствующей автоматической пожарной сигнализацией;
- отсутствие планов эвакуаций людей при пожаре;
- руководителями объектов и лицами, ответственными за обеспечение пожарной безопасности, не пройдено обучение по программам пожарно-технического минимума;
- не осуществляется соответствующее техническое обслуживание первичных средств пожаротушения;
- отсутствуют указатели направления движения к источникам наружного противопожарного водоснабжения.

Зачастую в храмах, во время отправления религиозных обрядов, при обильных источниках огня и большом количестве прихожан трудно исполнять требования пожарной безопасности. Внутри здания много легковоспламеняющихся конструкций, не обработанных специальными огнезащитными средствами. Высота купола многих храмов порой не позволяет пожарным предотвратить распространения огня.

На сегодняшний день вопросы внутреннего убранства православных храмов регулируются внутренними установлениями – каноническими правилами Русской Православной Церкви, которые имеют многовековую историю.

Вместе с тем, стоит обратить особое внимание на надлежащее состояние путей эвакуации, возможности беспрепятственного проезда к зданиям пожарной техники, наличию средств защиты от пожара (системам автоматической пожарной сигнализации, систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, наличию и исправности систем оповещения, действующее наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения, первичных средств пожаротушения). В обязательном порядке в храме должны быть планы эвакуации на случай возникновения чрезвычайной ситуации, персонал должен знать, что делать в случае возникновения пожара.

В связи с этим мероприятиям капитального характера уделяется самое пристальное внимание.

Рассмотрим основные из них. Во-первых, доступ пожарных с автолестниц (автоподъемников) должен обеспечиваться в любые помещения (вдоль пожарных проездов), имеющие окна, и на кровлю зданий (за исключением надстроженных конструкций - куполов) с учетом возможностей техники. На этажи высотной части культового здания со стилобатом также должен быть обеспечен доступ пожарных с автолестниц и автоподъемников. При необходимости использования кровель стилобата для подъезда пожарных автомобилей конструкции стилобата должны быть рассчитаны на соответствующую нагрузку.

Подъезды пожарных автомобилей должны быть устроены к пожарным гидрантам и основным эвакуационным выходам из здания.

Во-вторых, помещения (группы помещений), предназначенные для обучения религии и (или) культурно-просветительской деятельности общей вместимостью более 15 человек, встроенные в культовое здание, должны размещаться на надземных этажах, иметь естественное освещение и выделяться в обособленный блок противопожарными перегородками 1-го типа и противопожарными перекрытиями 3-го типа, имеющих не менее двух самостоятельных эвакуационных выходов с каждого этажа.

Выходы на кровлю допускается предусматривать из колокольни (звонницы) при наличии ведущей на неё лестницы шириной марша не менее 1,2 метра через проём размером не менее 1,50х0,75 метра.

В третьих, при отсутствии технической возможности оборудования культовых зданий инженерными системами пожарной безопасности в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности (сложность установки пожарных извещателей в двухсветном или подкупольном пространстве, невозможность предусмотреть мероприятия по удалению дыма из двухсветного или подкупольного пространства из-за отсутствия доступа для обслуживания и т. п.) необходимо предусматривать проведение расчета пожарного риска в соответствии с методикой для подтверждения условия соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

До последнего времени для обеспечения пожарной безопасности на объектах Русской Православной Церкви применялись нормы и правила пожарной безопасности, изложенные в НПБ 108-96 «Культовые сооружения. Противопожарные требования», которые были введены в действие приказом ГУГПС МВД РФ от 18 июня 1996 № 32. Признанные утратившими силу в связи с принятием Приказа МЧС России от 18.06.2003 № 313 «Об утверждении правил пожарной безопасности в РФ» (впоследствии также утратившим силу) в связи с принятием Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме». Каждый из перечисленных нормативных источников содержал те или иные требования пожарной безопасности в культовых учреждениях, однако с каждым разом их становилось всё меньше, пока они окончательно не исчезли в Постановлении Правительства РФ № 390.

Естественно, такое положение не могло сохраняться долго. Пожары в храмовых комплексах (православной, мусульманской, иудаистской и пр. конфессиях) не могли не вызвать общественный резонанс. Ведь пожарами в религиозных учреждениях уничтожались не столько материальные ценности (хотя и это достаточно весомый аргумент), сколько ценности духовные, имеющие огромное значение в плане самоидентификации нации и обеспечения её духовного здоровья.

Этим обстоятельством обусловлено активное развитие и реформирование контрольно-надзорной деятельности МЧС России. На сегодняшний день разработан свод правил «Объекты религиозного значения. Тре-

бования пожарной безопасности» утверждённый приказом МЧС России от 23.11.2016 № 615. Также в Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» внесены изменения, касающиеся установления нового класса функциональной пожарной опасности – объекты религиозного назначения (Ф 3.7 – «Объекты религиозного назначения») (данные изменения внесены Федеральным законом от 29.07.2017 № 244-ФЗ)

С 11 октября 2017 года Правила противопожарного режима дополнены разделом XXI – «Объекты религиозного назначения» (изменения внесены Постановлением Правительства РФ от 28.09.2017 № 1174), согласно которым наконец законодательным путём установлены следующие правила пожарной безопасности в культовых учреждениях:

1. В части здания (помещения), предназначенной для размещения священнослужителей во время богослужения, следует предусматривать не менее 1 огнетушителя.

2. В помещениях охраны, постоянного дежурства персонала должна предусматриваться телефонная связь.

3. Хранение горючих жидкостей в помещениях молельных залов не допускается, за исключением горючих жидкостей, предназначенных для проведения обрядов. Хранение горючих жидкостей должно осуществляться в специально оборудованных местах.

4. Запас горючих жидкостей в молельном зале должен быть в количестве, не превышающем суточную потребность, но не более:

– 20 литров – для помещений с отделкой из негорючих материалов;

– 5 литров – для остальных помещений.

5. Горючие жидкости в молельных залах не должны храниться в стеклянной таре.

6. Розлив горючих жидкостей в лампы и светильники должен осуществляться из закрытой небьющейся емкости.

7. Размещение электронагревательных приборов на расстоянии менее 1 метра до мест разлива горючих жидкостей не допускается.

8. Запрещается проводить пожароопасные работы в здании (помещении) в присутствии прихожан.

9. Ежедневно должны быть проверены пути эвакуации людей, эвакуационные и аварийные выходы и при необходимости приведены в соответствие с требованиями Правил.

10. При проведении праздничных богослужений с массовым пребыванием людей необходимо предусмотреть дополнительные организационные противопожарные мероприятия.

11. Подсвечники, светильники и другие устройства с открытым огнем следует устанавливать на негорючие основания в устойчивом положении, исключающем их опрокидывание. Разожженные кадила во время проведения богослужения могут быть поставлены только на негорючее основание в специально отведенном месте с отделкой из негорючих материалов. Расстояние от места установки разожженного кадила до предметов отделки помещения и интерьера, одежды и других предметов, выполненных из горючих материалов, должно быть не менее 0,5 метра.

12. Не допускается предусматривать вешалки для одежды прихожан и места для хранения одежды в непосредственной близости (менее 1,5 метра) от подсвечников и источников открытого огня, от печей и вытяжек из печей.

13. Крепление к полу ковров и ковровых дорожек, используемых только во время богослужений, допускается не предусматривать.

14. Временно размещаемые в молельном зале горючие материалы (ели, сухая трава) должны находиться на расстоянии более 1,5 метра от источника открытого огня.

15. Допускается размещение травы по площади молельного зала в праздник Святой Троицы не более чем на 1 сутки с дальнейшей заменой.

Таким образом, на сегодняшний день налицо прогресс как законодательного характера, так и в плане собственно контроля за соблюдением требований пожарной безопасности в культовых учреждениях. Однако необходимо понимать, что силами только должностных лиц надзорных органов МЧС России реализовать весь комплекс мер по обеспечению пожарной безопасности нереально. Поэтому силами настоятелей и служителей храмов, являющихся, по сути, лидерами общественного мнения, также необходимо доводить информацию о неукоснительном соблюдении основных норм и правил пожарной безопасности прихожанам храма в быту.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 29.07.2017 № 244-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Постановление Правительства РФ от 25.04.2013 № 390 «О противопожарном режиме».
4. Постановление Правительства РФ от 28.09.2017 № 1174 «О внесении изменений в Правила противопожарного режима в Российской Федерации».
5. Приказ МЧС России от 23.11.2016 № 615 «Свод правил «Объекты религиозного значения. Требования пожарной безопасности».

УДК 614.841.3

В. Л. Тихомиров, Н. А. Таратанов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПТИМИЗАЦИЯ АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

В работе проведено исследование по выявлению проблем в процессе административно-правовой деятельности сотрудников территориальных отделов надзорной деятельности и профилактической работы при проведении мероприятий по надзору, а также сделана попытка восполнения этих проблем. Так как в условиях динамичности современного административного законодательства, в том числе и в области пожарной безопасности, в деятельности сотрудников пожарного надзора возникают проблемные вопросы.

Ключевые слова: административно-правовая деятельность, пожарная безопасность, государственный пожарный надзор, нормы административного законодательства.

V. L. Tikhomirov, N. A. Taratanov

OPTIMIZATION OF ADMINISTRATIVE-LEGAL ACTIVITIES OF EMPLOYEES OF FIRE SUPERVISION

In this work, we conducted a study to identify problems in the process of administrative and legal activities of members of the territorial divisions of the Supervisory activities and preventive work in the conduct of surveillance activities and attempt to address these problems. As per the terms of the dynamism of the modern administrative law, including in the field of fire safety, employees of fire supervision problematic issues.

Keywords: administrative and legal activities, fire safety, state fire supervision, of the norms of administrative legislation.

По данным отдела пожарной статистики ФГБУ ВНИИПО МЧС России за 8 месяцев 2017 года на территории России сотрудниками территориальных отделов надзорной деятельности и профилактической работы при проведении мероприятий по надзору выявлено 440893 нарушений в области пожарной безопасности. По результатам проверок к административной ответственности привлечено 13693 юридических лиц и 42887 должностных лиц. При ведении административных дел часто допускаются нарушения, связанные с незнанием административно - процессуального законодательства. В адрес Главных управлений поступило 408 представлений о нарушении законности, вынесенные надзорными и судебными органами. Ежегодно большое количество административных дел прекращаются решением судебных органов. В связи с вышеизложенным исследуемая тема является острой и актуальной.

В соответствии с Федеральным Законом от 13.07.2015 № 246-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» с 1 января 2016 года для малого бизнеса начали действовать «надзорные каникулы». В соответствии с этим, за последние два года многократно увеличилось количество профилактических мероприятий в жилом секторе. Как показывает практика, при выявлении нарушений инспектора сталкиваются с проблемой установления личности нарушителя, так как не всегда в садовых кооперативах люди носят с собой паспорта и другие документы, подтверждающие личность. В жилом секторе встречаются случаи отказа представить документы, а также иногда предоставляются искаженные сведения. Зачастую граждане просто не помнят серию и номер паспорта, дату его выдачи. На практике сотрудникам по-

жарного надзора подобного рода информацию предоставляют на основании письменных запросов. В связи с этим время на составление протокола и привлечения виновного лица к административной ответственности увеличивается.

Мы предлагаем на уровне Главных управлений МЧС России по субъектам федерации заключить соглашения или совместные приказы, позволяющие по административным делам и проверкам о фактах пожаров получать паспортные данные по телефону. Паспортные данные граждан, возможно, получить: в областном адресном бюро, в территориальном подразделении УФМС России муниципального образования, в многофункциональном центре муниципального образования. Наделить данным полномочием целесообразно начальников территориальных отделов, отделений надзорной деятельности и профилактической работы. Это позволит максимально обеспечить соблюдение Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», указанные сотрудники будут нести персональную ответственность по неразглашению персональных граждан. В тоже время значительно снижается время на составление протокола и срок привлечения виновного лица к ответственности.

За последние 2 года резко увеличилось количество вынесенных предупреждений и постановлений о назначении административного взыскания в виде минимального штрафа, за совершение административных правонарушений, предусмотренных частью 1 статьи 20.4 Кодекса РФ об административных правонарушениях «Нарушение требований пожарной безопасности». В соответствии с этим в практику целесообразно ввести применение статьи 28.6 КоАП РФ «Назначение административного наказания без составления протокола». В случае, если непосредственно на месте совершения физическим лицом административного правонарушения, уполномоченным на то должностным лицом назначается административное наказание в виде предупреждения или административного штрафа, протокол об административном правонарушении не составляется, а выносится постановление по делу об административном правонарушении. В том случае, если лицо, в отношении которого возбуждено дело об административном правонарушении, оспаривает наличие события административного правонарушения и (или) назначенное ему административное наказание, составляется протокол об административном правонарушении. В настоящее время в подразделениях пожарного надзора данная упрощенная процедура применяется крайне редко.

Ежедневно при выявлении административного правонарушения и поведении сбора доказательственной базы, подтверждающей виновность конкретного физического или юридического лица большое количество времени тратится на почтовую переписку заказными письмами (к ним относятся: запросы, истребования документов, уведомления и т.д.). Это связано с тем, что лицо, в отношении которого ведется производство по делу об административном правонарушении должно быть надлежаще уведомлено, т.е. документы физическое или юридическое лицо должно получить либо нарочно, либо заказным письмом с уведомлением. С целью снижения временных затрат на указанные административные процедуры целесообразно было бы направлять документы по электронной почте. В связи с этим необходимо ввести электронные подписи, а также вести реестр официальных адресов электронной почты юридических лиц. А все документы, направленные на официальные электронные адреса (по электронной почте) считать надлежаще направленными, а лицо, получившее данное письмо - надлежащим образом уведомленным.

Также хотелось бы отметить, что в настоящее время участилось количество заведомо ложных вызовов на пульт пожарной охраны, но на пульте диспетчерской связи пожарных частей не везде установлены автоматические телефонные определители номеров. Данный факт препятствует установлению лица, допустившего административный проступок. В связи с этим целесообразно дооборудовать рабочие места диспетчеров пожарных частей телефонами с определителями, в том числе и определением номеров мобильных телефонов с записью телефонного сообщения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».
4. Федеральный закон от 30 декабря 2001 № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях».
5. Реформа контрольной и надзорной деятельности // Утверждена президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 21 декабря 2016 г. № 12).

УДК 614.8

Р. С. Умбетов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МОДЕЛЬ ДЕЙСТВИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ПРОФИЛАКТИКУ ВЗРЫВОВ БЫТОВОГО ГАЗА В МЕСТАХ БЕЗ СВОБОДНОГО ДОСТУПА

В статье приведена статистика взрывов бытового газа на территории Ивановской области, описан комплекс мер, предпринимаемых в целях профилактики взрывов бытового газа с уточнением данного понятия; описана модель действий, направленных на профилактику взрывов бытового газа в местах без свободного доступа.

Ключевые слова: дорожная карта; профилактика взрывов бытового газа; газоанализаторы.

R. S. Umbetov

MODEL OF ACTIONS OF DOMESTIC GASES DIRECTED TO THE PREVENTION OF EXPLOSIVE DOMESTIC EXPLOSIONS IN MASSES WITHOUT FREE ACCESS

In the article the statistics of explosions of household gas on the territory of the Ivanovo region are given, a set of measures taken to prevent the explosions of domestic gas with the specification of this concept is described; describes a model of actions aimed at preventing explosions of domestic gas in places without free access.

Keywords: road map; prevention of household gas explosions; gas analyzers.

В 2016 году на территории Ивановской области из-за неосторожного обращения с газовыми приборами произошло две чрезвычайные ситуации:

04 октября 2016 года в результате взрыва сжиженного газа произошло частичное обрушение двухэтажного кирпичного дома по адресу: Ивановская область, Ильинский район, п. Ильинское-Хованское, ул. Красная, д. 55 (3 человека погибло, детей среди пострадавших нет).

06 ноября 2016 года произошло частичное обрушение двухэтажного кирпичного дома по адресу: г. Иваново, ул. Минская, д. 63 Б, вызванное взрывом бытового газа (6 человек погибло, в том числе 1 ребенок).

В целях минимизации рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, обеспечения безопасности населения при использовании и содержании газового оборудования на территории Ивановской области выполнены следующие мероприятия:

проведены заседания комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в Ивановской области, по итогам которых выработан комплекс мер, направленных на обеспечение выполнения дополнительных мер безопасной эксплуатации внутридомового и внутриквартирного газового оборудования, утвержден план соответствующих мероприятий и организован контроль его исполнения;

создана рабочая группа по организации проведения проверок состояния и функционирования внутридомового газового оборудования в жилищном фонде Ивановской области (в состав рабочей группы на постоянной основе включены представители ОАО «Газпром газораспределение Иваново», заинтересованных территориальных органов федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти Ивановской области);

организовано информирование населения о мерах пожарной безопасности в быту, правилах хранения и эксплуатации газового оборудования (газовых плит, нагревательных котлов и газовых баллонов и т.д.), в том числе путем размещения соответствующих материалов в средствах массовой информации и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», проведения собраний и показательных занятий с населением;

спланировано и осуществлено 6370 профилактических рейдовых осмотров многоквартирных жилых домов с внутриквартирным газовым оборудованием, что составляет 100% от запланированных (всего в них расположено 73 868 квартир).

При этом проведено обследование только 30 581 квартиры, в которые был предоставлен доступ, что на указанный период составляло 41 % от общего количества квартир.

В первую очередь были проведены обследования:

1) мест проживания:

- лиц преклонного возраста;
- лиц, ведущих асоциальный образ жизни;
- многодетных и неблагополучных семей (лиц, относящихся к категории «группы риска»);

2) квартир и домов, в которые ранее не был обеспечен доступ для обслуживания внутриквартирного и внутридомового газового оборудования;

3) многоквартирных домов, эксплуатируемых без участия управляющих компаний жилищно-коммунального хозяйства.

В целях профилактики возникновения чрезвычайных ситуаций и происшествий, связанных с взрывом бытового газа на территории Ивановской области:

- осуществлено 33 выступления на телевидении и 30 выступлений на радио;

- размещено 115 заметок в средствах массовой информации;

- размещено 80 информационных сообщений на интернет-порталах;

- проведен инструктаж 45 037 человек;

- распространено 28 148 листовок и памяток;

- проведено 27 заседаний КЧС и ОПБ в администрациях городских округов и муниципальных районов Ивановской области и 2 заседания КЧС и ОПБ в Ивановской области;

- проведена трансляция ролика о мерах безопасности при эксплуатации газового оборудования, разработанного Главным управлением МЧС России по Ивановской области, на плазменных панелях и ЖК-мониторах в местах массового пребывания людей (трансляция осуществляется на 72 ЖК-экранах и 3 терминальных комплексах ОКСИОН).

Главным управлением МЧС России по Ивановской области проведены внеплановые выездные проверки в отношении 4-х лицензиатов по соблюдению лицензионных требований при осуществлении деятельности по техническому обслуживанию систем (элементов систем) дымоудаления и противодымной вентиляции в многоквартирных жилых домах. По данным проверкам нарушений не выявлено.

В настоящее время исполнительными органами государственной власти Ивановской области реализуется план мероприятий («Дорожной карты») по совершенствованию профилактических осмотров многоквартирных домов, квартир и помещений, оборудованных и имеющих газовое оборудование, на территории Ивановской области на 2017 год. [1]

Данный план направлен на минимизацию рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, обеспечение безопасности населения при использовании и содержании газового оборудования на территории Ивановской области.

Следует отметить, что мы рассматриваем профилактику взрывов бытового газа как комплекс разъяснительных и надзорных мероприятий, направленных на предупреждение возникновения взрывов и пожаров в результате использования бытового газа, в том числе на внедрение газоанализаторов, а также успешную ликвидацию последствий взрыва бытового газа или неисправности газового оборудования.

2. Целями «Дорожной карты» являются:

- повышение уровня защищенности граждан, просвещенности населения в вопросах соблюдения обязательных требований комплексной безопасности при использовании (эксплуатации) объектов жилищно-коммунального хозяйства;

- уменьшение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с взрывами бытового газа;

- предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации в области эксплуатации газового оборудования;

- повышение безопасности использования и содержания внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при использовании (эксплуатации) ими объектов жилого фонда.

3. Мероприятия «Дорожной карты» реализуются с учетом:

- сроков перечня мероприятий;

- организации и проведения совместных совещаний и других общественных мероприятий, связанных с комплексной безопасностью жилищного фонда;

- составления перечня типовых нарушений, обязательных требований с их классификацией по тяжести последствий (размеру причиненного вреда охраняемым законом ценностям).

4. Итогами реализации мероприятий «Дорожной карты» в 2017 году является:

- оказание адресной помощи населению;

- обучение населения мерам безопасности при эксплуатации газа в быту;

- достижение 100 % выполнения графика обследований внутридомового и внутриквартирного газового оборудования в многоквартирных жилых домах Ивановской области, доступ которых был не представлен в течение длительного периода времени;

- подготовка в установленном порядке предложений о совершенствовании законодательства Российской Федерации в части организации и осуществления государственного контроля (надзора) в области обеспечения комплексной безопасности жилищного фонда.

Наиболее сложной для реализации частью дорожной карты является обеспечение доступа в жилые помещения для контроля содержания газового оборудования. С этой целью нами предлагается модель действий, направленных на профилактику взрывов бытового газа в местах без свободного доступа.

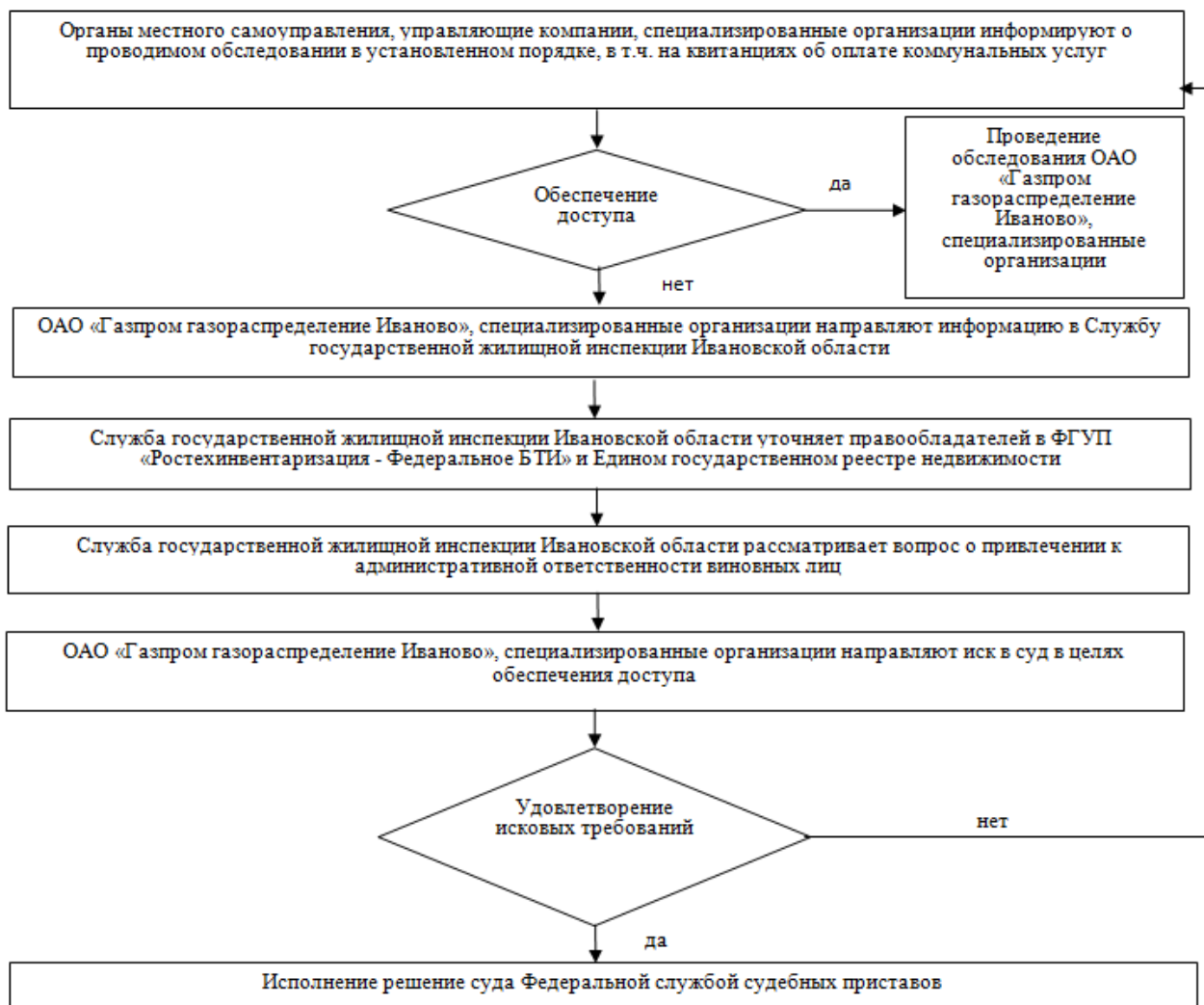


Рисунок. Модель действий, направленных на профилактику взрывов бытового газа в местах без свободного доступа

В данной модели ключевая роль отводится обращению в судебные органы для обеспечения доступа обслуживающих газовое оборудование специалистов даже в те места, где в доступе им отказано.

Таким образом, реализация предлагаемой модели действий, направленных на профилактику взрывов бытового газа в местах без свободного доступа позволяет минимизировать риски возникновения чрезвычайных ситуаций, обеспечить безопасность населения при использовании и содержании газового оборудования на территории Ивановской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. План мероприятий («Дорожная карта») по совершенствованию профилактических осмотров многоквартирных домов, квартир и помещений, оборудованных и имеющих газовое оборудование, на территории Ивановской области на 2017 год.
2. Волкова Т.Н., Лазарев А.А., Сакулина С.В. Генезис понятия формирование культуры безопасности жизнедеятельности. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2016. – С.605-607.
3. Лазарев А.А. К вопросу формирования культуры безопасности жизнедеятельности подростков. Актуальные проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения тезисы докладов XXI Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 2016. С. 169-170.

4. Лазарев А.А. Модель воспитания ценностного отношения школьников к обеспечению пожарной безопасности. Психология образования в поликультурном пространстве. 2016. № 33. С. 66-72.

5. Лазарев А.А., Волкова Т.Н., Коноваленко Е.П., Лапшин С.С., Потапов Е.Н. Педагогическое сопровождение организации противопожарной пропаганды в сельской местности. Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 1 (18). С. 70-74.

6. Лазарев А.А., Лапшин С.С., Мочалов А.М. О противопожарных агитационно-массовых мероприятиях с элементами анимации// Технологии техносферной безопасности. – Вып. 4 (68). – 2016. – 9 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb>.

7. Лазарев А.А., Лапшин С.С., Мочалов А.М., Емелин В.Ю., Троицкая Д.Д. Сравнительный анализ восприятия школьниками противопожарных памяток и видеороликов // Технологии техносферной безопасности. – Вып. 4 (74). – 2017. – 8 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb>.

8. Лазарев А.А., Сакулина С.В. Аксиологический подход к формированию культуры безопасности жизнедеятельности у студентов. Сборник материалов II межвузовской научно-практической конференции Актуальные вопросы естествознания. ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2017. – С.100-102.

УДК 678.067.5

Д. В. Флегонтов, М. В. Акулова, Е. В. Карасев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПОСЛЕ ОГНЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Авторами представлены современные подходы к установлению очага пожара, которые в настоящее время достаточно неоднозначны и выбор той или иной методики осуществляется непосредственно экспертом. В данной статье рассмотрены проблемы обнаружения повреждений конструкций в результате огневого воздействия. Проанализированы методологии их обнаружения. Выявлена и обоснована необходимость разработки методики, которая применима для установления очага пожара, в том числе и скрытого, а так же применима для оценки возможности дальнейшего использования строительной конструкции.

Основной целью данной работы является применение методики термического анализа для изучения бетонных композитов с целью дальнейшей идентификации очага пожара и определения мест наиболее поврежденных конструктивных элементов строительной конструкции. В работе анализируются показатели бетонов, полученные методом термического анализа, с показателями бетона заранее подверженному термическому воздействию в муфельной печи. Сравнивая показатели авторами установлены параметры температурного воздействия на исследуемый образец, что приводит к установлению очага пожара.

Параметры полученные авторами, с помощью применения синхронного термического анализа применимы для оценки возможности дальнейшего использования строительных конструкций.

Ключевые слова: методология, повреждения конструкций, пожар.

D. V. Flegontov, M. V. Akulova, E. V. Karasev

DETERMINATION OF THE DEGREE OF DAMAGE TO REINFORCED CONCRETE STRUCTURES AFTER FIRE IMPACT

The authors present modern approaches to the establishment of a hotbed of fire, which are currently rather ambiguous and the choice of this or that technique is carried out directly by the expert. This article deals with the problems of detecting damage to structures as a result of fire impact. The methodologies for their detection are analyzed. The need to develop a methodology that is applicable to the establishment of a fire site, hidden and hidden, and also applicable to the assessment of the possibility of further use of the building structure, has been identified and justified.

The main purpose of this work is to use the thermal analysis technique to study concrete composites in order to further identify the fire site and identify the places of the most damaged structural elements of the building structure. The work analyzes the concrete values obtained by the thermal analysis method, with the concrete indices pre-exposed to thermal effects in the muffle furnace. Comparing the indices, the authors established the parameters of the temperature effect on the sample under study, which leads to the establishment of a fire site.

The parameters obtained by the authors, using synchronous thermal analysis, are applicable to assess the possibility of further use of building structures.

Keywords: methodology, damaged structures, fire.

Пожар, как один из видов стихийного воздействия, часто приводит к гибели людей и наносит значительный материальный ущерб. Пожар характеризуется нагревом конструкций от высокотемпературного воздействия. Длительность и интенсивность огневого воздействия в каждом случае пожара носят индивидуальный характер и зависят, в основном, от количества и качества пожарной нагрузки [4]. Своевременное и правильное установление причины пожара позволяет дать качественную оценку поврежденным строительным конструкциям и установить возможность их дальнейшего использования, кроме того существуют и скрытые пожары. Основной вопрос, решаемый при расследовании пожаров - причина возникновения пожара. Установлению причины пожара должно предшествовать обнаружение первоначального места возникновения горения или очага пожара, которое может быть закрыто при проведении ремонтно-восстановительных работ. Некоторые скрытые пожары происходят внутри строительной конструкций и обнаруживаются лишь при их сильном повреждении.

Распространение очага пожара и повреждение конструкций в первую очередь зависит от вида строительного материала конструкции [4]. В настоящее время для изготовления несущих конструкций используются в основном неорганические строительные материалы на основе цементного связующего. При высокотемпературном нагреве бетонный камень теряет гидратную воду и разрушается. Для теплозащиты зданий часто применяется пенополистирол, который имеет высокие теплотехнические характеристики, однако при возникновении пожара может не только приводить к его распространению, но и увеличивая прогрев строительных конструкций усиливать их разрушение. Решение комплексной задачи по своевременному обнаружению скрытых очагов пожара и увеличению огнестойкости конструкций является актуальным.

В данной статье рассмотрена методика по обнаружению очагов пожара, в том числе и скрытых.

Для получения ответов на сложные специфические вопросы в части установления очага пожара в практике применяются разнообразные методы. Предварительную оценку прочности бетонных конструкций в тех или иных зонах пожара в работах [3-5] рекомендуют проводить с помощью эталонного молотка Кашкарова, приборов типа ХПС и КМ с шариковым наконечником.

Более точными являются аналитические методы (ИК-спектроскопия, газовая и тонкослойная хроматография, ультразвуковая дефектоскопия) установления очага пожара, однако они не позволяют провести исследования в полном объеме ввиду ограниченной возможности работы с местом пожара, но могут дать общую картину места предположительного очага пожара. Наиболее полную картину дает комплексный метод, включающий получение первичных физических, физико-механических характеристик методами неразрушающего контроля и отбор проб вещества для исследования с помощью метода синхронного термического анализа (далее СТА).

Исследование материалов с применением СТА позволяет определять их структуру и химический состав [1]. Оценка термической и химической устойчивости, динамики процессов разложения, дает возможность, как спрогнозировать поведение различных конструкционных материалов в условиях пожара, так и выявить температурные зоны пожара или преимущественное направление воздействия теплового потока.

В данной работе для исследования материалов использовался прибор SDT-Q600 [2], термогравиметрическую зависимость в составе синхронного термического анализа (ТГ) - регистрируется изменение массы образца в зависимости от температуры или времени при нагревании в заданной среде с регулируемой скоростью;

Исследования образцов термически поврежденных бетонов методом термического анализа Плотнова Г.В., Дашко Л.В. др. [2] предлагают проводить при следующих условиях: в воздушной среде в интервале температур 30 – 1000°C со скоростью подъема температуры 5 – 20 °C/мин, линейная скорость продувочного газа составляет 100 см³/мин, количество проводимых параллельных испытаний от трех до пяти в зависимости от специфики исследуемого объекта.

В ходе изучения полученных данных установлено, что на первом и втором этапах происходит испарение воды. Так до 100°C происходит значительное высвобождение несвязанной воды, от 100 до 200°C отщепляются молекулы воды находящийся в виде гидратов неорганических солей, большей частью карбонатов.

На третьем этапе, в интервале 200 – 400°C потеря массы и как следствие постепенное снижение прочности цементного камня (бетона) происходит большей частью из-за процессов дегидратации гидроалюминатов, а также распада и перекристаллизации гидросульфалюминатов кальция.

На четвертом этапе, начинается с 410°C происходит дегидратация гидроксида кальция Ca(OH)₂.

На пятом этапе при 500 – 600°C преимущественно идет разложение трехкальциевого силиката, что способствует дальнейшему снижению прочности цементного камня. Так как трехкальциевый силикат является одним из веществ придающий прочность цементного камня. На шестом этапе при температуре 650 – 700°C начинается разложение карбонатов.

Стоит отметить, наличие на термограмме эндотермического пика (T=568,73°C), характеризующего структурный переход оксида кремния ($\alpha \rightarrow \beta$). Сравнение термограмм образцов бетона марок М200 и М400 показывает схожую картину, но существуют определенные различия, которые характеризуются изначальными прочностными качествами бетонов.

Для оценки температурного воздействия в зависимости от температуры и продолжительности температурного воздействия проведены исследования образцов бетона М200 искусственно подвергшихся тепловому воздействию.

Образцы нагревались в муфельной печи при различных температурах (200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 и 1000°С) в течении 30 мин.

В образцах, отожженных при 200°С и 300°С, потеря массы происходит за счет разрушения гидроалюминатов и силикатов, гидроксидов, карбонатов.

В образцах нагретых при температурах 400 – 600°С основная потеря массы происходит в основном из-за разложения неорганических солей, и в меньшей степени из-за гидроксидов и дегидратацией гидроалюминатов.

В образцах отожженных при 800°С и 1000°С потеря массы сопряжена с разложением карбонатов.

В бетонах, подвергнутые термическому воздействию в течении 30 минут, наименьшую потерю массы имеют образцы, отожженные при 1000°С. Наибольшая потеря массы наблюдается у образцов, подвергавшихся температурному воздействию при 300°С в течении 30 минут. Сравнив результаты исследования методом термогравиметрии, можно сделать вывод о том, что этот метод подходит для определения температуры и времени температурного воздействия на образцы бетона.

Для подтверждения выводов дополнительно нагретые в муфельной печи образцы бетонов М200 и М400 были при 600°С в течении 30 минут и исследован на вышеуказанном приборе при 600°С в течении 15,30 и 60 минут.

Полученные показатели соответствуют образцу бетона М200, подвергавшийся температурному воздействию при 600°С в течении 30 минут.

На основании вышеизложенного, можно сделать выводы о том, что параметры, полученные с помощью термического анализа применимы для оценки возможности дальнейшего использования строительных конструкций. Так, например, зная показатели цементных композитов по потере несущей способности можно определить при сравнительном анализе и степень повреждения той или иной конструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Специальные инструментальные методы и средства обеспечения предварительного и экспертного исследования объектов пожарно-технической экспертизы: Пособие. - М.: ЭКЦ МВД России, 2005. -112 с.
2. Плотникова Г. В., Дашко Л. В., Ключников В. Ю., Синюк В. Д. Применение методов термического анализа при исследовании цементного камня // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2015. №2 (73). С. 47-54.
3. Чешко И.Д., Соколова А.Н. Выявление очаговых признаков и путей распространения горения методом исследования слоёв копоти на месте пожара. Метод. рекомендации. М. ВНИИПО, 2008 -49с.
4. Кузнецова И.С. Прочность и деформативность железобетонных конструкций, поврежденных пожаром. Диссертация на соискание степени кандидата технических наук. Государственный Орден Трудового Красного Знамени научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона им. А. А. Гвоздева. НИИЖБ, 1999. – 145 с.
5. Методические рекомендации по оценке свойств бетона после пожара. - М.: НИИЖБ ИТБ. 1985.- 20с.
6. Ключников В.Ю., Дашко Л.В., Довбня А.В., Пеньков В.В. Информационное письмо. «Применение синхронного термического анализа при производстве пожарно-технических экспертиз» М.: ЭКЦ МВД России, 2011. С.59-65.

УДК 342.922

А. Ф. Ханипов, А. К. Кокурин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОВЕРОЧНЫХ ЛИСТОВ В КОНТРОЛЬНО-НАДЗОРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МЧС РОССИИ

В статье раскрыты основные направления реформирования контрольно-надзорной деятельности с учётом изменений законодательства

Ключевые слова: контрольно-надзорная деятельность, административная реформа, государственный надзор, проверочный лист, риск-ориентированный подход

A. Ph. Hanipov, A. K. Kokurin

TO THE QUESTION OF NECESSITY OF IMPLEMENTATION OF CHECKLISTS IN THE CONTROL-SUPERVISORY ACTIVITY OF THE EMERGENCY OF RUSSIA

In the article the basic directions of reforming the inspection and enforcement activities, taking into account changes in legislation.

Keywords: control and surveillance activities, administrative reform, the «road map», the state supervision, checklist, risk-based approach.

Одним из направлений по усовершенствованию надзорной деятельности органов ФГПН является внедрение новой формы контроля, так называемый «проверочный лист», который будет включать в себя перечень контрольных вопросов, ответы на которые однозначно свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований, составляющих предмет проверки. Тем самым у органов надзора появится юридически весомый инструмент по контролю без взаимодействия с проверяемыми лицами, что должно улучшить ситуацию с соблюдением обязательных требований, наглядных и понятных как для предпринимателей, так и для проверяющих органов, и повысить обоснованность самих проверок.

Вопрос разработки проверочных листов для выполнения государственной функции исполнения административной процедуры проведения проверок в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера находится на контроле МЧС России. Так, согласно плана НИОКР «Разработка проверочных листов (списков контрольных вопросов) для органов государственного пожарного надзора МЧС России» по заказу ДНПР предполагала получение ожидаемых результатов в виде проверочных листов (список контрольных вопросов), содержащих обязательные требования пожарной безопасности к объектам защиты в зависимости от класса функциональной пожарной опасности со сроком реализации – I квартал 2018 г.

Разработка проверочных листов проводилась в рамках разработки и внедрения стратегии риск-ориентированной модели осуществления надзорной деятельности. В целях применения риск-ориентированного подхода Постановлением Правительства РФ от 17.08.2016 № 806 утверждаются критерии отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к определенной категории риска с учетом оценки вероятности несоблюдения лицом установленных требований и тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований. Проведение плановых проверок в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в зависимости от присвоенной категории риска осуществляется со следующей периодичностью (табл. 1).

Таблица 1. Категории риска и классы (категории) опасности

| Категории риска | Классы (категории) опасности | Особенности осуществления мероприятий по контролю |
|--------------------------|------------------------------|--|
| Чрезвычайно высокий риск | 1 класс | плановая проверка проводится один раз в период, предусмотренный положением о виде государственного контроля (надзора) |
| Высокий риск | 2 класс | |
| Значительный риск | 3 класс | |
| Средний риск | 4 класс | плановая проверка проводится не чаще одного раза в период, предусмотренный положением о виде государственного контроля (надзора) |
| Умеренный риск | 5 класс | |
| Низкий риск | 6 класс | плановые проверки не проводятся |

В то же время, не совсем понятно, с какой периодичностью должны проводиться проверки в различных областях надзорной деятельности в рамках компетенции МЧС России. Ответ на этот вопрос даёт Постановление Правительства РФ от 22.07.2017 № 864 « О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам применения риск-ориентированного подхода при осуществлении отдельных видов государственного надзора и лицензионного контроля». Устанавливается, что при проведении плановых проверок всех юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в рамках указанных видов надзора должностные лица обязаны не только использовать проверочные листы (списки контрольных вопросов), которые содержат перечни вопросов, затрагивающих предъявляемые к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям обязательные требования, соблюдение которых является наиболее значимым с точки зрения недопущения возникновения угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры), безопасности государства, а также угрозы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, но и устанавливает иную периодичность проведения проверок.

Утверждённые критерии отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к определенной категории риска с учетом оценки вероятности несоблюдения лицом установленных требований и тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований регламентируют проведение плановых проверок в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в зависимости от присвоенной категории риска со следующей периодичностью (табл. 2).

Таблица 2. Периодичность проведения проверок в зависимости от присвоенной категории риска и классов (категории) опасности

| № п/п | Категория риска | Периодичность проведения проверок в области пожарной безопасности | Периодичность проведения проверок в области гражданской обороны | Периодичность проведения проверок в области защиты населения и территорий от ЧС |
|-------|------------------------------------|---|---|---|
| 1. | Чрезвычайно высокий риск (1 класс) | Ростехнадзор | Ростехнадзор | Ростехнадзор |
| 2. | Высокий риск (2 класс) | один раз в 3 года | один раз в 2 года | один раз в 2 года |
| 3. | Значительный риск (3 класс) | один раз в 4 года | один раз в 3 года | один раз в 3 года |
| 4. | Средний риск (4 класс) | не чаще чем один раз в 7 лет | один раз в 5 лет | – |
| 5. | Умеренный риск (5 класс) | не чаще чем один раз в 10 лет | – | – |
| 6. | Низкий риск (6 класс) | плановые проверки не проводятся | плановые проверки не проводятся | плановые проверки не проводятся |

При этом предмет плановой проверки ограничивается перечнем вопросов, включенных в проверочные листы (списки контрольных вопросов).

В связи с изменением периодичности проведения проверок и в целях повышения эффективности надзорных мероприятий разработанные проверочные листы позволят проверить соблюдение обязательных требований в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС и привести к чёткому пониманию соблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований.

На данный момент разработаны и внедрены с 01.10.2017 в практику проверочные листы по 3 классам функциональной пожарной опасности (Ф1.3, Ф3.2, Ф3.1). Перечень указанных в них вопросов содержит предъявляемые к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям обязательные требования, ограничивающие предмет плановой проверки только частью обязательных требований, соблюдение которых является наиболее значимым с точки зрения недопущения возникновения угрозы причинения вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям, окружающей среде, объектам культурного наследия (памятникам истории и культуры) народов РФ, безопасности государства, а также угрозы чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (п.11.3):

Стоит сказать, что проверочный лист включает в себя несколько разделов, такие как наименование противопожарного мероприятия, положение нормативных правовых актов, нормативных документов и сведения о соответствии объекта защиты обязательных требований, составляющих предмет проверки.

Вместе с тем, существование множества обязательных требований не мешает ограничить предмет плановой проверки только тем набором требований, которые должны быть включены в проверочный лист. Это означает, что при проведении плановой проверки органы надзора не должны отвлекаться на мелочи. Практика показывает, что проверка именно ключевых требований более эффективна с точки зрения снижения общего риска негативных последствий. Так, можно сутки проверять одно предприятие на соблюдение 150 требований, либо за это же время пройтись по пяти предприятиям и проверить их на 10 ключевых требований. С другой стороны, отсутствие каких-либо требований в проверочном листе не означает, что они перестают быть обязательными. Если кто-то пожаловался на нарушение иных требований, которых нет в проверочном листе, и при этом жалоба подтверждает, что нарушение может причинить вред окружающей среде, либо жизни и здоровью потребителей, то, безусловно, надзорный орган должен будет реагировать и работать в привычном режиме.

Что касается предпринимателей, проверочный лист позволит:

1) точно знать требования, которым он должен соответствовать и быть уверенным, что предъявление к нему дополнительных требований невозможно;

- 2) быть информированным о требованиях действующего законодательства;
- 3) проводить самопроверку, фокусируя внимание на самых важных аспектах проверки на соответствие нормам и требованиям законодательства;
- 4) сэкономить время на проведение проверки, если он предварительно проведёт самопроверку;
- 5) исключить свободное толкование требований инспектором норм законодательства;
- 6) унифицировать работу всех инспекторов, сводя к минимуму субъективные факторы в работе.

Таким образом, разработка и внедрение проверочных листов в области пожарной безопасности позволит, в перспективе, более эффективно проводить плановые проверки. Из-за того, что внедрение проверочных листов – всё же новое явление в деятельности надзорных органов МЧС России, то апробация и совершенствование займут определённое время. Вместе с тем необходимо отметить и то, что в данное время ведётся также разработка проверочных листов соблюдения требований при осуществлении государственного надзора в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС. Планируется их внедрение в деятельность надзорных органов с 01.07.2018 года. То есть, внедрение риск-ориентированного подхода, проверочных листов должно поднять систему единых государственных надзоров МЧС России на качественно иной уровень. Таким образом, «дорожная карта» как совместный продукт должна быть одинаково дорога как бизнесу, так и госорганам, чтобы все участники разработки в равной степени считали её своей и разделяли основные её задачи и пути реализации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
2. Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
3. Пояснительная записка к постановлению Правительства Российской Федерации от 22.07.2017 № 864 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам применения риск-ориентированного подхода при осуществлении отдельных видов государственного надзора и лицензионного контроля».
4. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».

УДК 614.84

А. А. Шавлюга, Н. А. Таратанов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ПОЖАРА

В процессе расследования пожаров необходимо выяснение прямых причинно-следственных связей между действиями подозреваемых и возникновением и развитием горения, что, в свою очередь, невозможно без проведения пожарно-технической экспертизы. Так в работе описан процесс подготовки к проведению комплексной экспертизы посредством компьютерного моделирования.

Ключевые слова: реконструкция пожара, моделирование пожара, пожарно-техническая экспертиза.

A. A. Shavlyuga, N. A. Taratanov

THE USE OF COMPUTER SIMULATION TO ESTABLISH THE CIRCUMSTANCES OF THE FIRE

In the investigation of fires is necessary to ascertain direct cause-and-effect relationships between the actions of the suspects and the emergence and development of combustion that, in turn, is impossible without carrying out of fire-technical examination. Thus the paper describes the process of preparations for the comprehensive examination through computer simulation.

Keywords: reconstruction fire modeling of fire, fire-technical examination.

Введение

Проведение пожарно-технической экспертизы, производится в целях установления обстоятельств возникновения и развития горения, что является одной из ключевых задач при расследовании уголовных дел о пожарах. В настоящее время для проведения пожарно-технической экспертизы используют специальные программные комплексы, которые позволяют оптимизировать данный комплекс мероприятий, так же получить более достоверную и наглядную информацию, которая позволяет провести реконструкцию пожара.

Возгорание является прошедшим действием, как результат, непосредственно исследовать событие не представляется возможным. Главные задачи экспертизы носят диагностический характер. Диагностическая методика имеет обязательный момент – сравнение исследуемого события с аналогичными ситуациями, которые произошли ранее и досконально исследованы. Но иногда такой метод также не может предоставить эксперту достоверную информацию, связанную с распространением и развитием пожара, следовательно, применение программных комплексов является основополагающей при проведении пожарно-технической экспертизы, особенно при исследовании сложных, крупных объектов.

Моделирование пожара

Существует достаточное количество различных программных комплексов предназначенные для проведения реконструкции процесса возникновения и развития пожара. Перечень существующих программных комплексов и их описание были приведены ранее в статье [1], так выбор программных комплексов зависит от различных параметров, каждая программа основана на определённой модели пожара, благодаря которой происходит моделирование пожара.

Моделирование пожара в помещениях основано на представлении пожара, как физического явления передачи механической, тепловой энергии и массы в соответствующих условиях его развития. Условия развития пожара характеризуются расположением, видом сгораемых объектов и конструктивно-планировочными характеристиками помещения. В зависимости от того, каким образом описываются распределение параметров пожара в пространстве, различаются основные виды математического моделирования пожаров [2-4].

Интегральная модель. Первым из них является использование усредненных по объему параметров состояния газовой среды (плотности, давления, концентрации различных компонентов среды, температуры) во времени. Математические модели, при использовании которых описывается изменение среднеобъемных параметров состояния, называются *интегральными моделями*. Основным недостатком применения моделей, учитывающих изменение среднеобъемных характеристик во времени, является то, что при их использовании не учитывается распределение параметров в пространстве.

Интегральный метод может использоваться для решения следующих задач:

- прогнозирование динамики распространения опасных факторов пожара в здании, содержащем развитую систему помещений малого объема простой геометрической конфигурации, например, в зданиях коридорного типа;
- прогнозирование динамики распространения опасных факторов пожара при проведении имитационного моделирования в тех случаях, когда учет случайного характера процессов возникновения и развития пожара является более важным, чем точное и детальное прогнозирование его характеристик;
- прогнозирование развития пожара в помещениях, где характерный размер очага пожара соизмерим с характерным размером помещения;
- предварительные расчеты с целью выявления наиболее опасного сценария пожара.

Зонная модель. Простейшим способом учета распределения параметров пожара в пространстве в рамках использования усреднения параметров по объему является *зонное моделирование*. В этом случае в помещении выделяется несколько зон, для каждой из которых составляется своя интегральная модель пожара. В пределах зон рассматриваемые характеристики пожара можно принять с заданной степенью точности одинаковыми.

Согласно зонным моделям, в помещении происходит формирование двух слоев: верхнего слоя продуктов горения (задымленная зона) и нижнего слоя невозмущенного воздуха (свободная зона). Состояние газовой среды в зональных моделях оценивается через осредненные термодинамические параметры не одной, а нескольких зон, причем межзонные границы обычно считаются подвижными. Зонный метод, использующий интегральные уравнения пожара для характерных зон помещения, может применяться для зальных помещений с сосредоточенной пожарной нагрузкой. Однако если газовая среда характеризуется значительной неоднородностью, то информативность интегрального метода может оказаться недостаточной для решения практических задач. Подобная ситуация обычно возникает на начальной стадии пожара и при локальных пожарах, когда в помещении наблюдаются струйные течения с явно выраженными границами и, кроме того, существует достаточно четкая стратификация (расслоение) среды.

Зональный метод может использоваться в следующих случаях:

- прогнозирование динамики распространения опасных факторов пожара в помещениях и системах помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой.
- для помещений большого объема (размер очага пожара гораздо меньше размеров помещения), а также в возможности расчета времен задымления рабочих зон, расположенных на разных уровнях в пределах од-

ного помещения (наклонный зрительный зал кинотеатра, антресоли и т.д.), например, для зальных помещений большого объема и атриумов

Полевая модель. Полевой метод моделирования (CFD) развития пожара не накладывает ограничений на геометрические характеристики объекта, позволяет проводить наиболее детальный анализ протекания пожара. В настоящий момент наиболее известной программой, реализующей полевую модель, является бесплатная программа «FDS» (NIST, США). FDS может использоваться как самостоятельный программный продукт, так и со сторонним платным интерфейсом (например, «PyroSim»). В сравнении с «СИГМА ПБ» в «FDS» заложены более широкий спектр возможностей для моделирования пожаров за счет реализации более детальных моделей физических и химических процессов горения, что позволяет моделировать в том числе и пожаротушение.

Полевой метод может использоваться при расчете:

- помещения сложной геометрической конфигурации, а также помещения с большим количеством внутренних преград (атриумы с системой галерей и примыкающих коридоров, многофункциональные центры со сложной системой вертикальных и горизонтальных связей и т.д.);

- помещения, в которых один из геометрических размеров гораздо больше (меньше) остальных (тоннели, автостоянки малой высоты с большой площадью и т.д.);

- иные случаи, когда информативность зонных и интегральных моделей недостаточна или есть основания считать, что картина развития пожара может противоречить допущениям, лежащим в основе данных моделей (уникальные сооружения, распространение пожара по фасаду здания, необходимость учета работы систем противопожарной защиты, способных качественно изменить картину развития пожара, и т.д.).

- таких явлений как формирование и динамика прогретого слоя в начальной стадии развития пожара при круговом и одностороннем распространении огня; переход начальной стадии пожара в развитую; распространение опасных факторов при пожарах в смежные помещения или на пути эвакуации и ряда других задач.

В зависимости от реконструируемого помещения (здания), размера очага (пожара), так же необходимо результата (какие параметры нужно получить), эксперт выбирает необходимую ему модель пожара соответственно и соответствующий программный комплекс.

Общие сведения об исследуемом объекте

Пожар произошел на территории ОАО «Ивановомебель» расположенного во Фрунзенском районе г. Иваново по улице 23-я Линия, дом 34 на расстоянии 2 километров от ПЧ-4. Занимаемая (территория) площадь равняется 20 га. Основными видами деятельности являются сдача в аренду собственного нежилого недвижимого имущества.

На объекте организованно круглосуточное дежурство. В ночное время дежурит 2 охранника и ночная смена рабочих продуктового склада «Европульс». Добровольная пожарная дружина на объекте отсутствует.

Территория объекта огорожена забором (железобетонным). На территории базы имеется 2 выезда для автомобилей с улицы 23-я Линия и улицы Поселковая с асфальтовым покрытием (состояние удовлетворительное). Так же имеется въезд для железнодорожного транспорта. Подъездные пути и дороги на территории объекта заасфальтированы.

В 10 часов 36 минут 03 апреля 2017 года от анонимного заявителя, по линии телефонной связи «101» на центральный пункт пожарной связи (ЦППС) Ивановского территориального пожарно-спасательного гарнизона (ТПСГ), расположенного по адресу г.о. Иваново, улица Базисная дом 27, поступило сообщение о возгорании в районе бывшего Ивановского мебельного комбината (г. Иваново, улица 23-я Линия, дом 13).

Реконструкция процесса возникновения и развития пожара

Алгоритм действий при проведении комплексной пожарно-технической экспертизы конкретного объекта в виде блок-схемы представлен на рис. 1.

Исследование документов включает в себя изучение:

- объемно-планировочных решений объекта;
- теплофизических характеристик ограждающих конструкций и размещенного на объекте оборудования;

- вида, количества и расположения горючих материалов;
- количества и вероятного расположения людей в здании;
- материальной и социальной значимости объекта;
- систем обнаружения и тушения пожара, противодымной защиты и огнезащиты, системы обеспечения безопасности людей.

Исходя из собранных данных, показаний свидетелей устанавливаются:

- обстоятельства пожара;
- возможная динамика развития пожара;
- наличие и характеристики систем противопожарной защиты (СППЗ);
- последствия воздействия пожара на людей, конструкцию здания и материальные ценности.

Алгоритм действий при проведении комплексной пожарно – технической экспертизы



Рис. 1. Порядок проведения расчетной оценки пожарной опасности объекта

Далее же ставится задача исследования, что конкретно необходимо получить от эксперимент. При проведении реконструкции процесса возникновения и развития пожара при помощи программных комплексов, целью является оценка воздействия пожара на конструкции, соответствующими критериями *будут фактическая огнестойкость*, определяемая динамикой прогрева конструкций и определяемая распределением значений показателей ОПФ в объеме помещения.

Этап **анализа пожарной опасности** объекта начинается с экспертного определения сценария или сценариев пожара, при которых ожидается достижение наиболее реалистичных показателей пожара.

Затем формулируется математическая модель, соответствующая данному сценарию, и производится моделирование динамики развития пожара.

Далее производится непосредственно процесс реконструкции процесса возникновения и развития пожара.

Выбор программного комплекса

В связи со сложностью планировки объекта пожара, хаотичного распространения очага пожара, и необходимости получения точных данных о параметрах развития опасных факторов пожара (обрушение несущих конструкций), принято решение применение полевой модели. Из разобранных ранее в статье [1] программных комплексов, был выбран программный комплекс FireGuard, это связано с его доступность в интернете и бесплатным использованием. Для проведения численного эксперимента использованы персональные компьютеры: процессор Intel 2.0 GHz, RAM 8 Gb; процессор Intel 2.3 GHz, RAM 48 Gb.

Построение модели пожара

Программный комплекс предоставляет возможность построение модели непосредственно в программе, для этого представлены различные инструменты такие как: стена, проем, окна, дверной проём и др. Данные по построение модели взяты из плана объекта, а так же ранее для наглядности был построен проект объекта в программе BIMx (рис. 2).

Так же основываясь на свидетельских показаниях, были внесены коррективы в модель объекта пожара, так как было реально в момент пожара. Благодаря всей полученной информации была построена модель пожара (рис. 3).

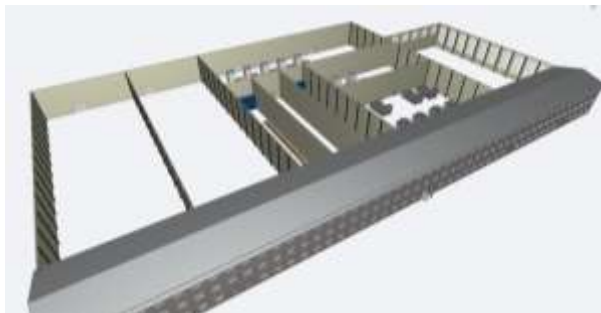


Рис. 2. Модель объекта пожара в программе «BIMx»



Рис. 3. Модель объекта пожара в ПК «FireGuard» (просмотр)

Выбор сценария пожара и подготовка к проведению эксперимента

При оценке пожарного риска и планирования плана тушения пожара, сценарий возникновения и развития пожара определяют в месте, где последствия могут привести к наиболее опасному воздействию пожара на здоровье и жизнь людей, а так же причинение материального ущерба.

В случае же с процессом реконструкции уже случившегося пожара, выбор сценария осложняется, так как сразу же с первого раза определить место его возникновения не возможно. За счет непосредственного исследования объекта и показаний свидетелей, мы можем лишь сравнивать известные данные температурных воздействий на объекте и показаний свидетелей о развитие пожара с данными полученных путем компьютерного моделирования пожара.

Согласно показаний работников объекта, пожар начал развиваться в цехе по изготовлению перчаток (рис. 4). Для проведения эксперимента необходимо учитывать множество параметров горючих материалов, степени огнестойкости строительных конструкций, состояние дверных и оконных проемов, объемно-планировочное решение и др.

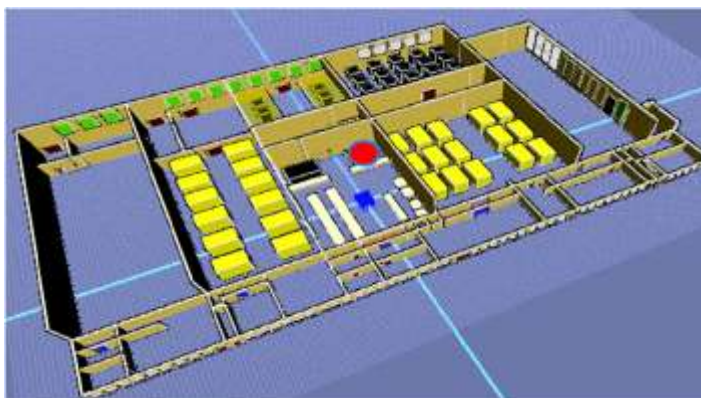


Рис. 4. Предполагаемый очаг возгорания

После учета всех необходимых параметров, возможно, будет провести непосредственно сам эксперимент, путем постановки очага в места, где возможно было возникновение пожара. Таким образом, необходимо добиться результатов, которые бы наиболее полно отражали полученные данные по окончании исследования объекта и свидетельских показаний после пожара.

По результатам полученных с помощью компьютерного моделирования мы получим данные распространения опасных факторов пожара (ОФП) и воздействия их на несущие конструкции. По результатам полученных данных можно будет оценить действия сотрудников предприятия, действия пожарно-спасательных подразделений.

Заключение

При расследовании и экспертизе пожаров важным фактором в разрешении дела является установление всех обстоятельств, предшествующих пожару, что не представляется возможным в настоящее время без компьютерного моделирования возникновения и развития пожара. С помощью компьютерного моделирования можно восстановить хронологию событий пожара на территории ОАО «Ивановомебель» на начальном этапе, установить причины и факторы, способствовавшие возникновению и развитию горения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шавлюга А.А., Таратанов Н.А., Карасев Е.В., Калашиников Д.В. Применение программных комплексов для установления обстоятельств пожара // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». Выпуск № 3 (73), 2017 г.
2. Астапенко В.М., Кошмаров Ю.А., Молчадский И.С., Шевляков А.Н. Термогазодинамика пожаров в помещениях. Под ред. Ю.А. Кошмарова. - М.: Стройиздат, 1988. - 448 с.

3. Рыжов А.М. Моделирование пожаров в помещениях с учетом горения в условиях естественной конвекции. //ФГВ, 1991, 27, № 3. - С.40-47.

4. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 года № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

УДК 614.841.412

Е. В. Ширяев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА КРИТЕРИЕВ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ ПРОЛИВОВ ЛВЖ

Проведена оценка критериев пожарной опасности локальных аварийных проливов ЛВЖ: интенсивности теплового излучения пожара пролива; высоты пламени; радиуса зон, ограничивающих область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени, радиуса воздействия продуктов сгорания паровоздушного облака в случае пожара-вспышки.

Ключевые слова: легковоспламеняющиеся жидкости, пролив, пожар.

E. V. Shiryaev

ASSESSMENT CRITERIA FIRE DANGER LOCAL SPILLS OF FLAMMABLE LIQUIDS

the evaluation criteria of fire danger, local emergency spills of flammable liquids: the intensity of thermal radiation of the fire of the Strait; flame height; radius zones to restrict the concentrations that exceed the lower concentration limit of flame propagation, the radius of influence of products of combustion of the vapor cloud in the event of a fire-flash.

Keywords: flammable liquids, spilling fire.

К локальным повреждениям технологического оборудования относят: образование трещин, сквозных отверстий от коррозии; нарушение целостности фланцевых соединений; нарушение герметичности сальниковых уплотнений вала центробежного насоса; нарушение герметичности различных узлов насоса в результате вибраций и др., рис. 1. Разгерметизация технологической арматуры трубопроводов, вентилей, расположенных рядом с технологическими установками, создает угрозу крупномасштабной аварии (пожару) в случае воспламенения паров нефтепродукта. Наиболее вероятными местами локальной разгерметизации технологического оборудования являются разъёмные соединения. В этом отношении особую опасность могут представлять фланцевые соединения, рис. 2. На взрывопожароопасных объектах, к которым относятся резервуарные парки, магистральные трубопроводы, насосные по перекачке пожароопасных веществ, манифольдные, именно фланцевые соединения являются наиболее уязвимыми местами. В результате нарушения их герметичности возникают утечки нефтепродуктов [1, 2].



Рис. 1. Сбор капельной утечки через фланцевое соединение бензина в канистру



Рис. 2. Участок нефтепродуктопроводов с запорной арматурой, требующей замены уплотнителей фланцевых соединений

Значительное количество локальных проливов нефтепродуктов происходит не только при подготовке к ремонтным работам на нефтепродуктопроводах, но и во время проведения сливо-наливных операций. После удаления продукта из технологического оборудования, подготавливаемого к ремонту, а также после проведения сливо-наливной операции, остается «мертвый остаток», который, при разьеме соединительной арматуры образует пролив, рис. 3.



Рис. 3. Локальный пролив нефтепродукта на сливо-наливной эстакаде

Для обеспечения пожарной безопасности проведения сливо-наливных операций, подготовки к проведению регламентных огневых ремонтных работ на технологическом оборудовании необходимо прогнозировать зоны поражения опасными факторами пожара аварийных проливов нефтепродуктов. В качестве критериев пожарной опасности локальных аварийных проливов нефтепродуктов необходимо провести оценку: интенсивности теплового излучения пожара пролива; высоту пламени; радиус зон, ограничивающих область концентраций, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени (далее - НКПР), радиус воздействия продуктов сгорания паровоздушного облака в случае пожара-вспышки.

Оценка критериев пожарной опасности локальных проливов нефтепродуктов проведена в соответствии с Методикой [3].

Параметры, характеризующие пожарную опасность веществ, используемых в расчетах для оценки интенсивности теплового излучения, представлены в табл. 1 длины пламени пожара пролива ЛВЖ, рис. 4, 5, 6.

Таблица 1. Параметры, характеризующие пожарную опасность веществ, используемых в расчетах

| № п/п | Параметр, характеризующий пожарную опасность вещества | Вид горючей жидкости | | |
|-------|---|----------------------|-------------------|--------|
| | | Бензин АИ-92 | Дизельное топливо | Гексан |
| 1 | E_f , кВт/м ² | 60 | 40 | 60 |
| 2 | m' , кг/(м ² с) | 0,06 | 0,04 | 0,10 |
| 3 | ρ , кг/м ³ | 4,2 | 7,9 | 3,8 |

E_f – среднеповерхностная плотность теплового излучения пламени;
 m' – удельная массовая скорость выгорания топлива;
 $\rho_{пл}$ – плотность насыщенных паров топлива при температуре кипения;
 ω – скорость ветра принималась равной 1 м/с.

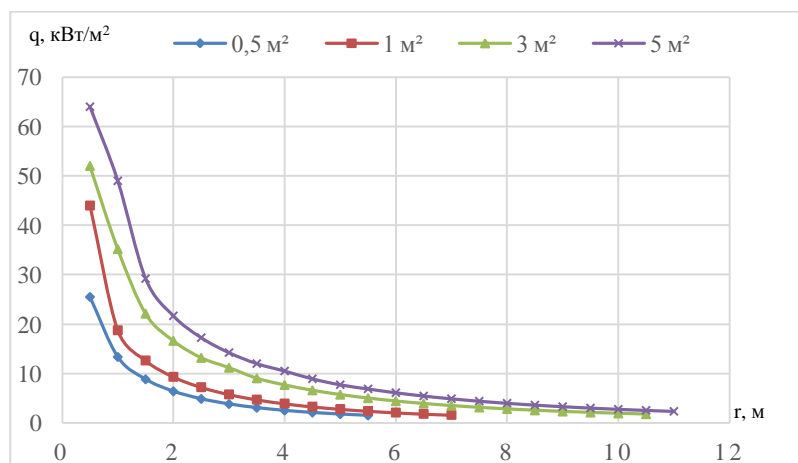


Рис. 4. Интенсивность теплового излучения пожара пролива бензина в зависимости от расстояния при различной площади пролива

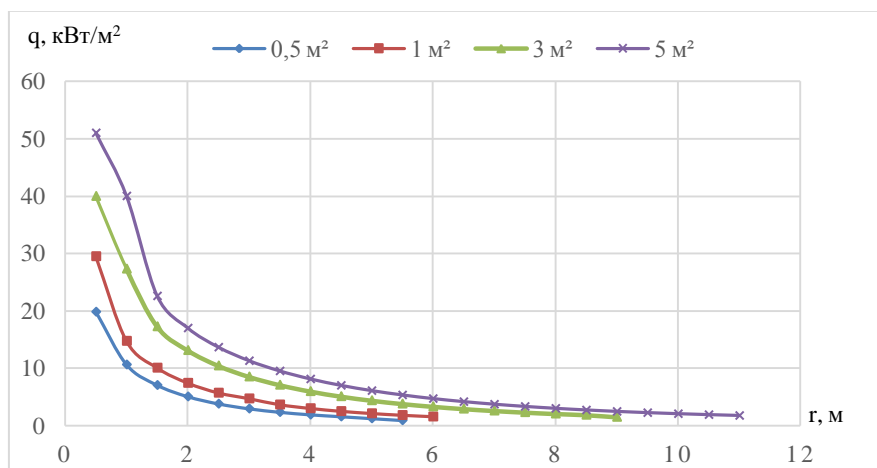


Рис. 5. Интенсивность теплового излучения пожара пролива дизельного топлива в зависимости от расстояния при различной площади пролива

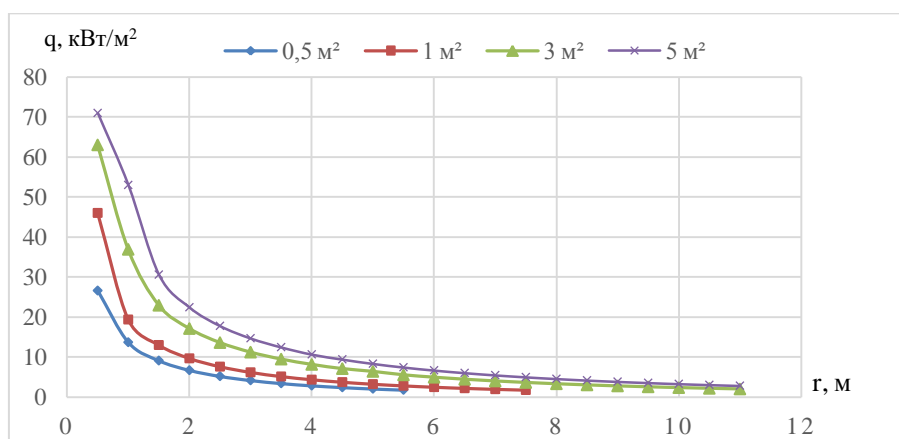


Рис. 6. Интенсивность теплового излучения пожара пролива гексана в зависимости от расстояния при различной площади пролива

Примечание: линии на графиках обозначенные: 0,5 м², 1 м², 3 м², 5 м² соответствуют площади пролива.

По результатам проведенной оценки определены безопасные расстояния для человека в спецодежде при лучистом тепловом потоке пожара пролива, табл. 2.

Таблица 2. Безопасные расстояния для человека в спецодежде при пожаре пролива ЛВЖ, в зависимости от площади горящего пролива, м

| № | Вещество | Безопасные расстояния для человека в спецодежде, в зависимости от площади горящего пролива, м | | | |
|---|-------------------|---|------------------|------------------|------------------|
| | | 0,5 м ² | 1 м ² | 3 м ² | 5 м ² |
| 1 | Бензин АИ-92 | 2,7 | 3,7 | 6,1 | 7,7 |
| 2 | Дизельное топливо | 2,3 | 3,2 | 5,1 | 6,4 |
| 3 | Гексан | 2,9 | 4,1 | 6,4 | 8,4 |

При проведении сливо-наливных операций, подготовки к проведению огневых ремонтных работ техник, проводящий работы, как правило, находится в непосредственной близости от разъемных соединений, при этом попадает в зону поражения излучения лучистым тепловым потоком пожара пролива.

Оценка длины пламени проведена с учетом отклонения воздушным потоком скоростью 1 м/с для трёх ЛВЖ с различной площадью пролива, рис. 7.

Геометрические параметры пламени даже с небольшой площади пролива - значительны, это подтверждают не только расчетные значения, но и экспериментальные данные рис. 8.

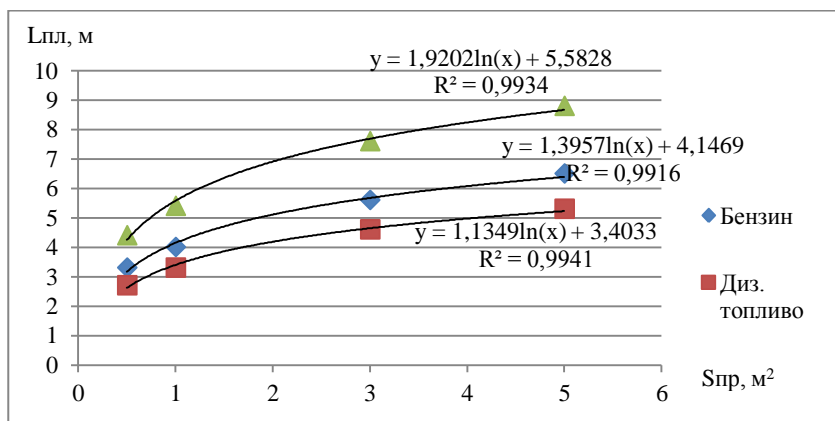


Рис. 7. Высота пламени пожара пролива ЛВЖ в зависимости от площади пролива



Рис. 8. Проведение эксперимента с горением пролива дизельного топлива на площади 1,5 м²

Проведена оценка радиусов $R_{НКПР}$ и высоты $Z_{НКПР}$ зоны, ограничивающих область концентраций, превышающих НКПРП при локальном аварийном проливе ЛВЖ до 5 м² и испарении до 300 секунд. По результатам проведенной оценки определены радиусы воздействия продуктов сгорания паровоздушного облака в случае пожара-вспышки, рис. 9.

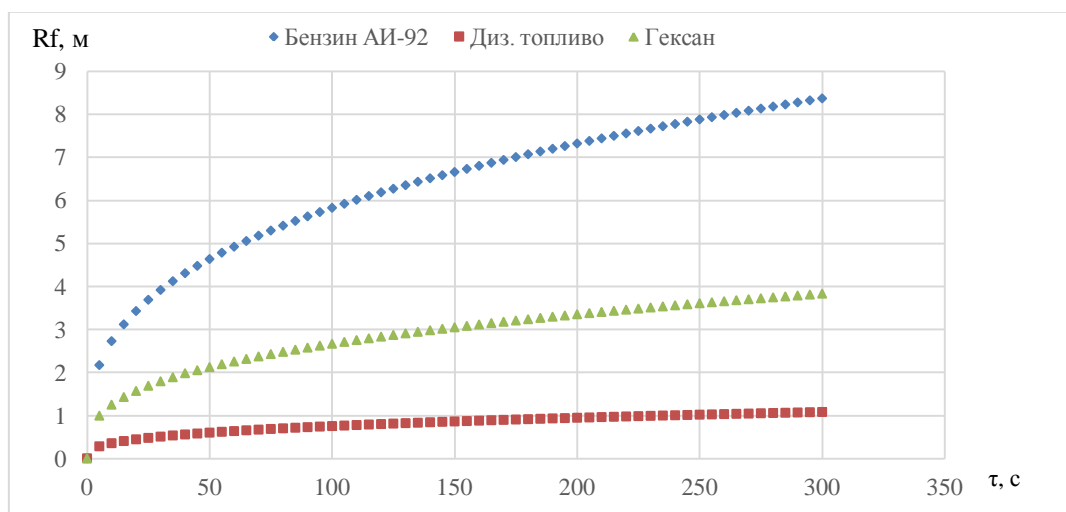


Рис. 9. Радиусы воздействия продуктов сгорания паровоздушного облака в случае пожара-вспышки

Проведенная оценка критериев пожарной опасности локальных проливов ЛВЖ позволяет определить безопасные расстояния для человека, проводящего, как подготовку к ремонтным работам, так и сливно-наливные операции на технологическом оборудовании с горючими жидкостями, а также позволит сравнить эффективность снижения опасных факторов пожара пролива инженерно-техническими решениями, направленными на обеспечение пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ширяев Е.В. «Огнезащитный эффект гранулированной пеностеклянной подложки при углеводородном пожаре пролива». Статья / Ширяев Е.В., Рубцов Д.Н., Назаров В.П., Булгаков В.В. – Безопасность жизнедеятельности. №4, 2016. – С. 33-37.
2. Ширяев Е.В. Анализ пожароопасных ситуаций, связанных с локальными проливами нефтепродуктов на объектах нефтепродуктохранения. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: Сб. статей по ма-

териалам VIII Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. уч. 28-29 сент. 2017 г. / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2017. С. 205-209.

3. Приказ МЧС России от 10.07.2009 г. №404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» с учетом изменений, утвержденных Приказом министра
4. МЧС РФ от 14.12.2010 №649 «О внесении изменений в Приказ МЧС России от 20.07.2009 №404».

УДК 621.314.22.

Г. Р. Ярунов, С. Н. Ульева, А. Л. Никифоров, М. В. Винокуров, А. И. Закинчак
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОЖАРООПАСНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

На основе анализа литературных данных, сделан вывод о возможности применения методов диагностики и контроля пожароопасных режимов работы электрооборудования. Предлагается использовать обратимые термохромные материалы, которые при достижении недопустимых для нормальных режимов работы электрооборудования температур изменяют цвет и сигнализируют о наличии неисправности, предотвратив выход из строя оборудования и возникновение пожара.

Ключевые слова: диагностика, электроизоляционные материалы, пожароопасные режимы работы, термохромные материалы, электроустановки.

G. R. Yarunov, S. N. Uleva, A. L. Nikiforov, M. V. Vinokurov, A. I. Zakinchak

ANALYSIS OF POSSIBILITIES OF VISUALIZATION OF FIRE-FIGHTING OPERATING MODES OF ELECTRIC EQUIPMENT

Based on the literature data analysis, the conclusion is made about the possibility of the diagnostic methods and control of the fire modes of operation application of electrical equipment. It is proposed to use reversible thermochromic materials which, in case of valid electric temperature modes, change colour to indicate the fault presence, preventing the equipment failure and the fire risk.

Keywords: diagnostics, electrical insulating materials, fire modes of operation, the thermochromic materials, electroinstallations, electrical installations.

Современные способы передачи и распределения электрической энергии на различных объектах энергетики, промышленности, сельского хозяйства, в жилых и административных зданиях предполагают широкое применение электрооборудования, бытовых электроприборов, а так же электрокабельных изделий. Массовое использование электроустановок выдвигает на одно из первых мест проблему оценки их пожарной опасности.

Результаты исследований динамики роста пожаров произошедших на территории Российской Федерации в период с 2006 по 2016 год в зависимости от причины возникновения пожара показывает, что количество пожаров связанных с нарушением правил устройства и эксплуатации электрооборудования в течение последних 10 лет остается примерно на одном уровне (рис. 1), несмотря на общее количество снижения пожаров [3,4,5]. Это связано с увеличением ассортимента и общего количества, используемых в быту и на производствах электроприборов.

Материальные потери от загорания электрооборудования превышают аналогичный показатель от пожаров, вызванных другими причинами, и имеют динамику роста. Так полные потери от пожаров по причине неправильного устройства и эксплуатации электрооборудования за 2006 г. составили 2,89 млрд. руб., а за 2015 г. составили 5,44 млрд. руб., при этом в 2015 году потери превысили 8 млрд. руб. (Рис. 2) [3,4,5].

Изучение статистики пожаров [3,4,5] произошедших за 2016 год по основным видам электрических изделий, (рис. 3) ставших причиной возгорания, показало, что лидирующую позицию занимают электропроводки, далее идут электроустановочные изделия (розетки, вилки, выключатели, разветвители), бытовые электронагревательные приборы, электрораспределительные щиты и холодильники.

Проведя анализ электрооборудования, устанавливаемого в жилых зданиях, можно отметить следующие основные причины приводящие к аварийным режимам работы и, как следствие, к возникновению пожаров:

- рост количества электроприборов увеличивает энергопотребление и соответственно нагрузку на электрическую сеть;

- количество применяемых электроприборов не ограничивается размерами жилой площади, а диктуется потребностями населения, что очень часто приводит к недостатку розеток в помещениях и вследствие чего возникает необходимость использовать удлинители и разветвители;
- несоответствие электрооборудования требованиям пожарной безопасности;
- частые срабатывания аппаратов защиты из-за перегрузки в сети, приводящие к сильному нагреву контактных соединений.

Потребляемая мощность в сети связана с номинальной мощностью применяемых приборов и количеством применяемых электроустановок. Рост числа потребителей приводит к перегрузке в сети. Длительное протекание тока перегрузки приводит к выделению большого количества тепла проводником. Ослабление контактов, возникающее в электроустановочных изделиях при их длительной эксплуатации, приводит к возникновению больших переходных сопротивлений и, как следствие - нагреву контактной системы до температур, превышающих допустимые. Часть тепла, выделяемого проводником, в той или иной степени выделяется в окружающую среду, но, в случае превышения силы тока до предельно допустимых значений, возможен столь сильный нагрев, что проводник способен спровоцировать воспламенение изоляционных материалов. Развитие во времени таких аварийных режимов работы, как правило, приводит к возникновению пожара. Защитить контактные соединения от перегрева весьма проблематично, но возможно при своевременном обнаружении наличия развивающегося дефекта в электроустановке или перегрузки в сети.

Таким образом, можно утверждать, что многие причины загорания электроустановок являются общими. В частности, все они зависят от теплового проявления электрического тока и горючести электроизоляционных материалов. Воспламенение горючей изоляции приводит к вторичным коротким замыканиям в электрических цепях.

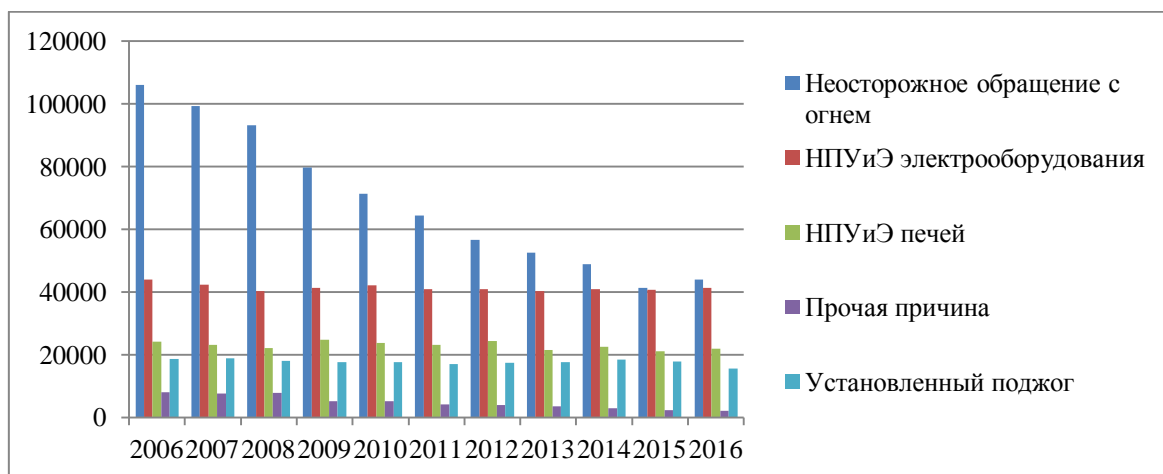


Рис. 1. Распределение статистических данных о пожаре по причине возгорания

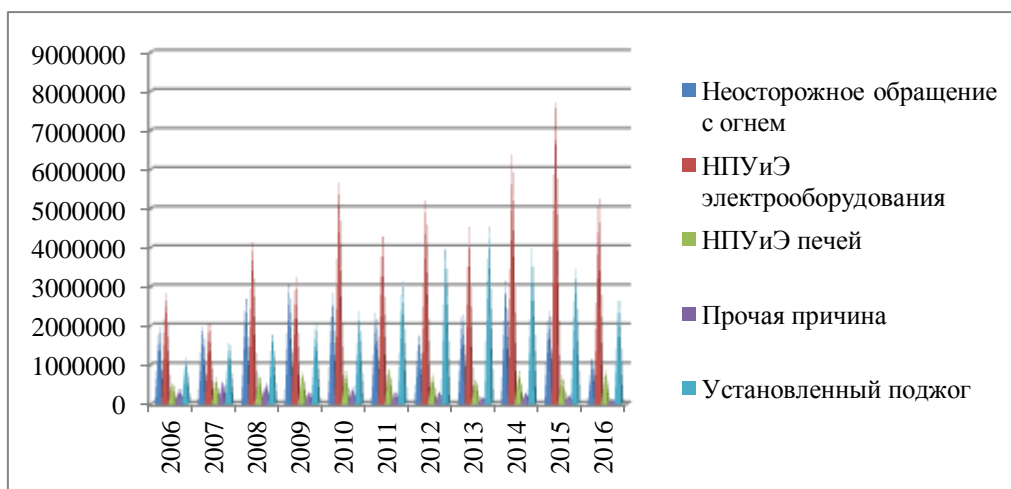


Рис. 2. Прямой материальный ущерб, тыс. руб.

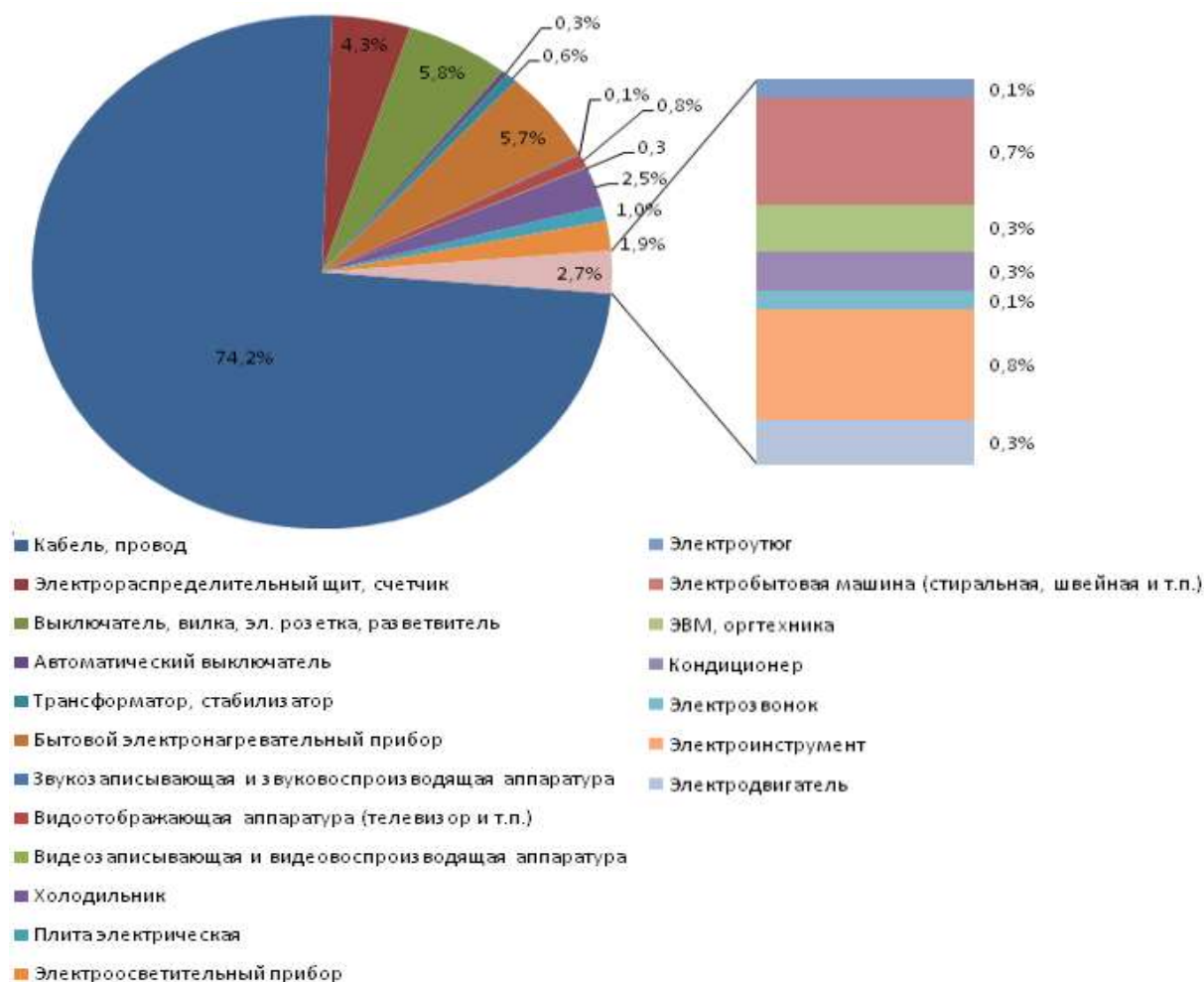


Рис. 3. Статистика пожаров по видам электротехнических изделий за 2016 год

В современных условиях высокого износа электросетевого оборудования оценка его технического состояния и своевременное обнаружение аварийных режимов работы являются обязательными и неотъемлемыми требованиями организации его безопасной эксплуатации. Данные требования достигаются за счет определенных видов контроля работы электрооборудования. Все виды контроля электрооборудования можно разделить на 3 группы: разрушающий контроль, повреждающий контроль и неразрушающий контроль [6].

Разрушающий контроль – это совокупность таких видов контроля, которые требуют отбора проб или вырезки образцов непосредственно из материала объекта, при этом объект остается неработоспособным до восстановления мест отбора проб (образцов) [6].

Повреждающий контроль – это совокупность таких видов контроля, которые производятся непосредственно на объекте, при этом объект сохраняет работоспособность, но в местах контроля остаются не препятствующие эксплуатации неустраняемые следы [6].

Неразрушающий контроль (НК) – это совокупность таких видов контроля, которые производятся непосредственно на объекте, при этом исправный объект сохраняет работоспособность без какого-либо повреждения материала [6].

Из определений следует, что у каждой группы контроля есть свои преимущества и недостатки. Например, в группе повреждающего контроля электрооборудование подлежит отключению от источника на время проведения испытаний, требуется наличие специальных лабораторных условий, а в группе разрушающего контроля часть прибора вообще выводится из строя. Преимуществом данных видов анализа работы электрооборудования является более полная и точная информация о качестве его работы, или работы его отдельных элементов. Несмотря на соответствующие положительные моменты разрушающего контроля и повреждающего контроля, в последнее время набирают популярность методы неразрушающего контроля (далее НК) электрооборудования, за счет таких привлекательных моментов, как мобильность, краткосрочность диагностирования, отсутствие необходимости разборки и отключения установки.

Все МНК в свою очередь также подразделяются на методы, в зависимости от принципа работы на которых они основаны. Ниже представлены основные МНК, наиболее часто применяемые для электротехнического оборудования [1,6]:

- магнитный,
- электрический,
- вихретоковый,
- радиоволновой,
- тепловой,
- оптический,
- радиационный,
- акустический,
- проникающими веществами (капиллярный и течеискания).

Данные методы диагностики ориентировано на повышение надежности, качества и долговечности электрооборудования. Практическая реализация перечисленных методов диагностики требует использования специализированных дорогостоящих приборов, навыков и умений пользования ими, знаний в той или иной области науки, специальных условий проведения измерений, временных затрат на анализ полученных результатов и проведение контроля. Для определенных видов электрооборудования (генераторы, аккумуляторы, трансформаторы, кабели и т.п.) большинство методов носит индивидуальный, специфический характер.

Наиболее перспективным и универсальным методом для определения пожароопасных режимов работы электрооборудования является тепловой метод диагностики.

Как известно температура - самое обобщенное отражение состояния любого оборудования. Практически при любом, отличном от нормального режиме работы оборудования изменение температуры является самым первым показателем, указывающим на неисправное состояние [7].

Инфракрасная диагностика является наиболее перспективным и эффективным направлением развития в тепловой диагностике электрооборудования. Она обладает рядом достоинств и преимуществ по сравнению с традиционными методами испытаний, а именно:

- достоверность, объективность и точность получаемых сведений;
- безопасность персонала при проведении обследования оборудования;
- отсутствие необходимости подготовки рабочего места;
- большой объем выполняемых работ за единицу времени;
- возможность определения дефектов на ранней стадии развития;
- диагностика большинства типов подстанционного электрооборудования;
- малые трудозатраты на производство измерений на единицу оборудования.

Применение тепловых методов контроля основано на том, что наличие неисправностей в оборудовании вызывает изменение температуры дефектных элементов и, как следствие, изменение интенсивности их инфракрасного излучения, которое может быть зарегистрировано тепловизионными приборами такими как тепловизоры [7].

Тепловизор - оптико-электронный прибор, предназначенный для бесконтактного (дистанционного) наблюдения, измерения и регистрации пространственного/пространственно-временного распределения радиационной температуры объектов, находящихся в поле зрения прибора, путем формирования временной последовательности термограмм и определения температуры поверхности объекта по известным коэффициентам. Действие тепловизора заключается в определении разницы температур «объект/фон» и преобразовании полученного результата в видимое глазом изображение.

С экономической точки зрения применение тепловизионного метода, по сравнению с другими видами неразрушающего контроля, является наиболее выгодным. Анализ типовых приборов и установок различных методов, и их стоимость на рынке в Российской Федерации представлена в сводной таблице.

Таблица 1. Анализ стоимости типовых приборов и установок для различных методов неразрушающего контроля

| Метод неразрушающего контроля | Наименование прибора/установки | Средняя стоимость, руб. |
|-------------------------------|---|-------------------------|
| Магнитный | Магнитнопорошковый дефектоскоп МД-6 | 34220 |
| | Ультразвуковой дефектоскоп УД2301 | 100000 |
| | Дефектоскоп магнитнопорошковый ПМД-70 | 104000 |
| Электрический | AR700 - Прибор для анализа частичных разрядов и локации зоны дефекта в изоляции | 425000 |
| Тепловой | Тепловизор CONDROL IR-CAM 2 | 37000 |

| Метод неразрушающего контроля | Наименование прибора/установки | Средняя стоимость, руб. |
|-------------------------------|---|-------------------------|
| | Тепловизор RGK TL-160 | 150000 |
| | Мобильный тепловизор SeekThermal XR (для Android) | 25000 |
| | Пирометр KBT MS6531 07482 | 2500 |
| Оптический | <u>Видеоэндоскоп Q-416-3,9мм-7м</u> | 10000 |
| | <u>Технический эндоскоп KNR-21-23мм-40м</u> | 52000 |
| Акустический | Осциллограф | от 21000 до 100000 |
| | Ультразвуковой зонд | до 200000 |

Из приведенных данных видно, что приборы контроля являются дорогостоящим оборудованием и их использование целесообразно только в производственных условиях.

Более дешевым способом дистанционного бесконтактного определения температуры объекта является использование пирометров. Пирометр в отличие от тепловизора измеряет температуру в конкретной точке (до 1 см), тепловизор анализирует весь объект целиком, показывая картину распределения температурного поля по поверхности.

Еще в качестве метода контроля температуры корпусов и оболочек электрооборудования, как в промышленности, так и в быту можно использовать термочувствительные краски. Данный метод активно разрабатывается на кафедре пожарной безопасности объектов защиты (в составе учебно-научного комплекса «Государственный надзор») Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России [2]. Предлагается использовать обратимые термохромные краски в виде добавок в изоляцию проводов или в виде индивидуальных стикеров – наклеек. При достижении недопустимых для нормальных режимов работы электрооборудования температур термоиндикатор изменяет цвет и сигнализирует о наличии неисправности. После охлаждения цвет индикатора возвращается к исходному. Термочувствительная краска представляет собой капсулированный жидкокристаллический состав с определенной температурной характеристикой, то есть для каждого индивидуального случая может быть подобран свой индикаторный состав.

Данный метод является более простым и эффективным, чем покупка пирометра или дорогостоящего тепловизора. Использование термохромных красок является на сегодняшний момент единственным доступным средством визуализации аварийных режимов работы в электрооборудовании, способных привести к пожару. При этом данный метод не требует специальной подготовки и подходит для использования в жилом секторе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы неразрушающего контроля. Неразрушающие методы контроля материалов и изделий [Электронный ресурс] : электрон.учеб. пособие /Н. В. Кашубский, А. А. Сельский, А. Ю. Смолин и др. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009.
2. Никифоров А.Л., Карасев Е.В., Булгаков В.В., Животягина С.Н. Использование термохромных материалов в качестве сигнальных средств предупреждения пожаров в электроустановках // «Пожаровзрывобезопасность» Т. 24, №9, 2015 г. С.41-46.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2009 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. - М.: ВНИИПО, 2010, - 135 с.: ил. 40.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. - М.: ВНИИПО, 2012, - 137 с.: ил. 40.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.: ил. 40.
6. Хальясмаа А. И. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие — Екатеринбург :Издво Урал.ун-та, 2015. — 64 с.
7. Хренников А. Ю., Сидоренко М. Г. Тепловизионное обследование электрооборудования подстанций и промышленных предприятий и его экономическая эффективность // Рынок Электротехники. № 2 (14). 2009. С. 96–100.

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

FIREFIGHTING

УДК 621

И. И. Азизов, А. В. Карханов, В. В. Киселев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБЗОР МОБИЛЬНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Повышение надежности автотранспортных средств, используемых в системе МЧС и в любой другой сфере, является важной хозяйственной задачей. Данная проблема может быть решена обеспечением пожарно-спасательных гарнизонов современными надежными автомобилями или совершенствованием методов технической эксплуатации пожарной техники, а также устройств и оборудования для сервисного обслуживания и ремонта. В пожарно-спасательных частях часто отсутствует возможность установки стационарных подъемных устройств для проведения обслуживания пожарных автомобилей, поэтому разработка мобильных подъемников является актуальной задачей.

Ключевые слова: пожарная техника, ремонт, обслуживание, подъемник, сервис, мобильность.

*I. I. Azizov, A. V. Karkhanov, V. V. Kiselev***OVERVIEW OF MOBILE LIFTING DEVICES FOR REPAIRING AND MAINTENANCE OF FIRE AUTOMOBILES**

Increasing the reliability of vehicles used in the system of the Ministry of Emergency Situations and in any other sphere is an important economic task. This problem can be solved by providing firefighting garrisons with modern reliable vehicles or improving the methods of technical operation of fire equipment, as well as devices and equipment for service and repair. In the fire and rescue units, it is often not possible to install stationary lifting devices for servicing fire trucks, so the development of mobile lifts is an urgent task.

Keywords: fire engineering, repair, maintenance, lift, service, mobility.

Для повышения качества, скорости и безопасности проведения ремонта и технического обслуживания автомобильной техники требуется специальное оборудование. Одним из видов такого оборудования являются подъемные устройства, которые в настоящее время являются неотъемлемой составляющей авто сервисных мастерских и пунктов технического обслуживания. Подъемные устройства позволяют выполнять самые различные виды ремонта автомобильной техники: ремонт ходовой части, регулировка углов установки колес, антикоррозийная обработка и плановое техобслуживание. Также при помощи подъемных устройств становится возможным проведение слесарных, кузовных работ, работ по ходовой части, развал-схождению, шинного сервиса. Кроме этого, подъемные устройства становятся востребованными, когда необходимо выполнять работы с двигателем, коробкой передач или коробкой отбора мощности. Их применение обусловлено удобством эксплуатации и отсутствием смотровых ям.

В настоящее время на рынке представлены различные виды подъемников, но все их можно разделить по двум признакам - автомобильные подъемники с напольной рамой и безрамные. Монтаж стоек на раме снижает требования к напольному покрытию. Безрамные конструкции устанавливаются преимущественно в помещениях с ровными поверхностями без дефектов. Также различают подъемные устройства с асимметричным расположением стоек и с симметричным расположением. Асимметричные подъемники обеспечивают лучший доступ к дверям автомобиля и больше свободной площади под днищем автомобиля. Недостатком такого типа подъемников является асимметричная нагрузка на его стойки, и как следствие необходимо более жесткое крепление к полу.

Все вышеописанные подъемники имеют одно общее сходство – все они жестко крепятся к полу, то есть представляют собой стационарную конструкцию, неподвижно закрепленную на фундаменте. Это вполне приемлемо для сервисных мастерских, а вот для гаражного хозяйства этот факт является отрицательным. Часто возникают незначительные поломки, которые могут быть устранены силами водителей. Естественно для этого необходимо определенное оборудование, в состав которого входят различные подъемные устройства. В тесном

замкнутом пространстве возможность транспортировать не автомобиль к подъемнику, а подъемник к автомобилю была бы вполне востребована. При помощи такого устройства можно было бы проводить самые разнообразные ремонтные работы, начиная с замены аккумуляторных батарей и заканчивая монтажом – демонтажем крупных узлов и агрегатов – двигателя, коробки передач и других. Другим преимуществом мобильных подъемников является возможность их использования в полевых условиях в случаях поломки автомобильной техники на месте тушения пожара или на пути следования. Оперативное устранение неисправности позволит в кратчайшие сроки вернуть пожарный автомобиль в расчет.

В ходе проведенного анализа литературных данных и рынка мобильных подъемников были выявлены несколько типов подъемных устройств. Например, подъемное портативное переносное устройство QuickJack VL-5000. Портативный подъемник создает возможность обслуживать автомобиль не только в пределах сервиса, но и на дороге. Изображенный на рис. 1 подъемник имеет небольшие габаритные размеры и массу и легко размещается в багажнике автомобиля. Возможности данного портативного подъемника ограничены только высотой подъема и массой автомобиля. Так максимальная высота подъема составляет 1283 мм, а масса поднимаемого автомобиля ограничена 2268 кг.

Также существуют передвижные подъемники, рассчитанные на подъем грузовой техники, к которой относится большинство типов пожарных автомобилей. Примером такого подъемника может служить Подъемник четырехстоечный электромеханический ПП-10 компании «Гаро». На рис. 2 представлена схема подъема грузового автомобиля для проведения ремонта и технического обслуживания.



Рис. 1. Мобильный подъемник QuickJack VL-5000



Рис. 2. Передвижной подъемник ПП-10

Такой подъемник может укомплектовываться траверсой (одной или двумя) для подъема автомобилей за раму, и специальными накладками позволяющими производить подъем автомобилей с диаметром диска колеса от 12” до 17”, а также стойкой для вывешивания автомобилей за лонжероны или раму. На наш взгляд такой тип подъемника является достаточно удобным для эксплуатации в условиях ограниченного пространства пожарного депо. После проведения необходимых ремонтных работ стойки подъемника могут быть убраны в место хранения. При помощи передвижного подъемника ПП-10 становится возможным поднимать автомобиль на высоту до 1700 мм, а предельная масса поднимаемого автомобиля составляет 10 тонн.

Стоимость такого подъемника составляет более 400 тысяч рублей. Такое оборудование может позволить себе далеко не каждое гаражное хозяйство. При создании мобильных подъемных устройств для пожарно-спасательных частей в обязательном порядке должны быть учтены следующие требования:

- 1) возможность использования подъемника на нескольких рабочих местах;
- 2) подъемник должен легко устанавливаться под различные пожарные автомобили за счет свободного перемещения стоек;
- 3) в конструкции подъемника должна быть предусмотрена траверса для подхвата пожарного автомобиля за раму.

Работа по созданию конструкции подъемного устройства для использования в пожарно-спасательных частях, обладающего малыми габаритами и низкой себестоимостью изготовления, является важной и актуальной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика М., 1984.
2. Киселев В.В. К вопросу надежности деталей тормозных механизмов пожарных автомобилей // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 54.
3. Киселев В.В. Сравнительный анализ кинематических пар кривошипно-шатунных механизмов двигателей пожарной техники // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 54.

УДК 614.8

А. Е. Акулов, Е. Г. Недайводин***

*Главное управление МЧС России по Ивановской области

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕИ СОЗДАНИЯ АЭРОМОБИЛЬНОЙ ГРУППИРОВКИ МЧС РОССИИ

Указаны изменения нормативно-правовой базы в части организации аэромобильной группировки. Определена основная проблема реализации идеи создания аэромобильной группировки сил МЧС России.

Ключевые слова: аэромобильная группировка, время отдыха, чрезвычайная ситуация, финансирование, реализация программы, проблемы.

*A. E. Akulov, E. G. Nedayvodin***TO THE QUESTION OF THE CREATION OF THE AIRMOBILE GROUP OF THE EMERCOM OF RUSSIA**

Changes in laws and regulations in the organization of the airmobile group are identified in this article. The main problem of creation of the airmobile groups of EMERCOM of Russia is determined in this work.

Keywords: Airmobile group, rest time, emergency, funding, implementation of the program, the problems.

В соответствии с Решением коллегии МЧС России [1], в 2014 году во всех субъектах Российской Федерации созданы аэромобильные группировки сил МЧС России. Аэромобильная группировка сил МЧС России (далее – АМГ) – группировка специально подготовленных и оснащенных сил и средств МЧС России, в состав которой, в зависимости от классификации чрезвычайной ситуации (далее – ЧС) или пожара, включаются необходимые органы управления и подразделения МЧС России и доставляются в район бедствия с помощью авиации, авиационных технологий, а также другими видами транспорта для решения поставленных перед ней задач [3].

АМГ территориальных органов МЧС России создаются на внештатной основе из формирований, дислоцированных в зоне ответственности территориальных органов МЧС России и сил усиления, придаваемых решением старшего начальника.

В состав АМГ территориальных органов МЧС России входят специальные воинские формирования МЧС России (далее – СВФ), специализированные пожарно-спасательные части Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее – СПСЧ), аварийно-спасательные формирования субъектов Российской Федерации (далее – АСФ) и другие формирования МЧС России, дислоцирующиеся в зоне ответственности территориального органа (воинские горно-спасательные подразделения, государственная инспекция по маломерным судам, научных, учебных, медицинских учреждений, подразделений психологического обеспечения) с подготовленными, в зависимости от масштаба и характера ЧС, укладками, а также силы авиационных подразделений МЧС России.

Нормативно-правовая база, в части организации АМГ в период с 2014 по 2016 года имела ряд существенных изменений. Основными являются:

- утверждение состава аэромобильной группировки и его оснащения;
- установление перечня ЧС, на которые реагирует АМГ;
- порядок реагирования АМГ на ЧС, а также время приведения в готовность;
- способы доставки АМГ к месту ЧС (как на территории РФ, так и за рубежом) и т.д.

Таким образом определен следующий перечень видов ЧС, на которые реагирует АМГ [2]:

- ЧС связанные с паводком;
- ЧС связанные с природными пожарами;
- ЧС связанные с химическими, бактериологическими и радиационным заражениями;
- ЧС связанные с крупными транспортными авариями;
- ЧС связанные с обрушениями зданий и сооружений;
- ЧС связанные с крупными техногенными пожарами.

АМГ укомплектована с учетом автономного функционирования на месте ЧС в течение 10 суток. Эта возможность обусловлена тем, что АМГ способна установить городок жизнеобеспечения, в котором имеются все необходимое для проживания (палатки с кроватями, переносные умывальники, биотуалеты, полевая кухня и т.д.).

Возможности АМГ постоянно расширяются, путем обучения личного состава смежных специальностей и внедрения новейших технологий. Большой вклад внесло внедрение беспилотных летательных систем для организации разведки места ЧС на больших территориях (лесные пожары, паводки). Помимо внедрения технологической составляющей, вносятся изменения и в нормативно-правовую базу. Таким образом, Главному управлению МЧС России по Ивановской области удалось значительно сократить время реагирования АМГ на ЧС, путем эшелонирования общего состава АМГ. Данное эшелонирование позволяет в кратчайшие сроки направить часть группировки на место ЧС для выполнения первоочередных задач.

Для дальнейшего развития АМГ субъектов Российской Федерации, особое внимание уделяется развитию базирующих подразделений, которыми являются СПСЧ. Данные подразделения с 2015 года являются отдельными юридическими лицами, в состав которых входят дополнительные службы, такие как:

- радиационной и химической защиты;
- медицинская;
- робототехнических средств и беспилотных летательных аппаратов;
- телекоммуникации и связи;
- кинологическая;
- промышленного альпинизма;
- пиротехническая и т.д.

В штат СПСЧ включены специальная пожарно-спасательная, инженерная, вспомогательная, роботизированная, мобильная и другие виды техники. Развитие АМГ показало себя с лучшей стороны при ликвидации последствий ЧС на территории Российской Федерации. Идея создания аэромобильной группировки значима, требует времени, сил и финансовых средств. Принимая во внимание данные составляющие, АМГ МЧС России имеет ряд нерешенных вопросов, которые тем или иным образом влияют на оперативность реагирования и качество выполняемых работ. К таким проблемам можно отнести устаревший автопарк базирующих подразделений АМГ. Большая часть техники стоит на дежурстве более 30 лет, что способствует частому выходу из строя. Требуемый штат техники, необходимый для решения заложенных задач, укомплектован не полностью. Первой необходимостью является техника для доставки личного состава и оснащения АМГ.

Следующим недостатком является противоречие нормативно-правовой базы, в части предоставления времени отдыха. В среднем, на каждого сотрудника, входящего в состав АМГ, накапливается 150 часов переработки (в учет входят проводимые тренировки и ликвидация последствий 1 ЧС). В связи с финансовой обстановкой в системе МЧС России, отсутствует возможность компенсации переработки сотрудникам деньгами, а массовое предоставление времени отдыха сказывается на укомплектованности личным составом подразделений.

Как видно из вышесказанного, основной проблемой в развитии АМГ МЧС России является недостаточное финансирование, из-за чего идея создания АМГ не может быть реализована полностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решение Коллегии от 19.02.2014 №1/П «О создании АМГ на основе спасательных воинских формирований МЧС России, региональных и специализированных подразделений ФПС ГПС для ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций и пожаров»;
2. Приказ ЦРЦ МЧС России от 31.10.2017 №815 «Об обеспечении готовности АМГ Центрального и Приволжского федеральных округов к ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
3. Методические рекомендации по созданию, оснащению и порядку применения аэромобильных групп территориальных органов МЧС России, утвержденные 30.05.2014 года главным военным экспертом Э.Н. Чижиковым.

УДК 004.023

М. В. Анкудинов, М. О. Баканов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ПРИРОДНЫХ ЧС

В работе представлен обзор актуальных систем управления беспилотными летательными аппаратами. Рассмотрены основные области применения БПЛА. Приведены системы управления БПЛА на основе нейронной сети и конечного автомата, методы тракторного управления и системы управления в виде сети Петри.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, мониторинг, система управления.

M. V. Ankudinov, M. O. Bakanov

FEATURES OF FUNCTIONING OF CONTROL SYSTEMS OF UNAVAILABLE FLIGHTING UNITS AT THE MONITORING OF NATURAL DISASTERS

This paper presents an overview of current control systems of unmanned aircraft. The main applications of drones are considered. Results drone control system based on neural network and a state machine methods trajectory control and management systems in the form of Petri nets.

Keywords: drone, monitoring, control system.

В настоящее время большое количество стран мира, в том числе и Россия, уделяют внимание развитию беспилотной авиации. В 2006 году была разработана «Программа создания робототехнических средств для решения задач МЧС России», в которой были определены основные направления развития беспилотных систем в Министерстве и базовые требования к комплексам БЛА. Так же представители МЧС России совместно с Военно-промышленной комиссией при правительстве Российской Федерации разработали проект межведомственной Концепции создания перспективных комплексов с БЛА до 2025 года.

В настоящее время в МЧС России изучается опыт разработчиков беспилотных комплексов, таких, как ЗАО НИЦ «Эникс», НПО «Авикс», НПКЦ «Новик», ООО «ТАСК-Т», ЗАО «Аэрокон», Компания «Беспилотные системы («ЗАЛА») и др. в том числе и зарубежных фирм. Постоянно повышающийся интерес к применению БПЛА ставит перед исследователями и разработчиками широкий спектр проблем, одной из которых является проблема управления БПЛА.

В настоящей работе представлен обзор и анализ систем управления беспилотными летательными аппаратами, основные подходы и методики.

Область применения и назначение БПЛА зависит от его принадлежности к определенному классу.

Критериев классификации беспилотных летательных аппаратов выделено достаточно много, основными из них можно отметить такие, как:

- аэродинамическая схема;
- габаритно-весовые характеристики;
- дальность действия;
- масштаб применения;
- принадлежность.

Следует отметить, что возможна ситуация, в которой один БПЛА может относиться к нескольким классам одновременно. Это связано с появлением новых БПЛА, превосходящих по одной или нескольким характеристикам «старые», классифицированные варианты.

БПЛА применяются в самых различных сферах: сельское хозяйство, лесное хозяйство, строительство, геодезия, метеорология, картография, экология, сфера безопасности и т.д.

БПЛА также применяются в геодезических изысканиях при строительстве, для составления кадастровых планов промышленных объектов, транспортной инфраструктуры, поселков, дачных массивов, в маркшейдерском деле для определения объемов горных выработок и отвалов, при учете движения сыпучих грузов в карьерах, портах, горнообогатительных комбинатах, для создания карт, планов и 3D-моделей городов и предприятий.

БПЛА используются при мониторинге линий электропередач (определение зарастания, провисания проводов, деформации опор, повреждений изоляторов и проводов), трубопроводов (выявление врезок, незаконных построек, зарастания), дорог (выявление деформации насыпи, дефектов полотна), для мониторинга госграницы, особо охраняемых объектов, зон аэропортов (выявление изменений, выявление незаконных построек), акваторий портов и др. Эти аппараты также применяются для обнаружения лесных пожаров, при ликвидации чрезвычайных ситуаций, отслеживании нарушителей ПДД, для проводки судов во льдах. Используют их и в потребительском секторе — для съемки спортивных соревнований, рекламных роликов.

Область применения беспилотных летательных аппаратов постоянно расширяется: например, NASA использует БПЛА для изучения ураганов, а немецкая Deutsche Bahn применяет БПЛА для защиты от вандалов вагонов железнодорожных поездов.

Основным преимуществом БПЛА является полное или частичное исключение человеческого фактора, что позволяет минимизировать риск потери человеческих ресурсов при выполнении поставленной задачи и исключить возможность угрозы жизни человека. К прочим достоинствам использования БПЛА можно отнести: уменьшение стоимости производства работ и меньшее количество регламентных операций, по сравнению с пилотируемой техникой, отсутствует необходимость в высококвалифицированной технической помощи при обслуживании, значительно легче обеспечить безопасность на объекте работ, а в случае использования БПЛА многократного действия необходимо отметить и значительный срок эксплуатации БПЛА.

В зависимости от назначения и области применения, БПЛА оснащается различной технической аппаратурой, включающей в себя всевозможные датчики, разнодиапазонные камеры, и прочие средства фиксации, получения и передачи необходимой информации. Для обозначения этой совокупности (БПЛА и его приборного оснащения), введен термин беспилотная авиационная система (БАС). БАС так же включает в себя бортовой комплекс управления, полезную нагрузку, т.е. техническое оснащение, и наземный комплекс управления.

В основе работы любой системы управления лежит следующая последовательность:

1. Измерение состояния системы;
2. Сравнение текущего состояния с желаемым;
3. Выработка воздействия для компенсации отклонения текущего состояния от желаемого.

На рис. 1 изображена общая схема системы управления беспилотным летательным аппаратом, представляющая собой совокупность отношений по передаче информации между наземным программно-аппаратным комплексом и, собственно, БПЛА, по защищенной линии связи. Под входными данными, поступающими для анализа и обработки в программно-аппаратный комплекс, подразумевается постановка выполняемой задачи. Возможно осуществление передачи информации и связи между беспилотным летательным аппаратом и программно-аппаратным наземным комплексом, но и между группой БПЛА, между группой БПЛА и программно-аппаратным наземным комплексом, а так же со спутником и пилотируемым объектом. Таким образом, схема системы управления может изменяться и дополняться в зависимости от выполняемой задачи и необходимости использования тех или иных объектов.



Рис. 1. Схема системы управления БПЛА

На фоне успешного применения беспилотных летательных аппаратов в самых разных областях, задача обеспечения группового полета БПЛА является особенно актуальной не только для развития современной авиации, но и для развития областей, использующих БПЛА в качестве инструмента для выполнения поставленной цели.

В работе [3] система управления строится как совокупность искусственной нейронной сети и конечного автомата. Нейронная сеть преобразует входные вещественные переменные в логические, которые подаются на вход конечному автомату. Он, в свою очередь, вырабатывает выходные воздействия. Для оптимизации этой модели используется генетическое программирование. Каждый беспилотный летательный аппарат управляется системой, состоящей из нейронной сети и конечного автомата. Таким образом, можно говорить, что используется мультиагентный подход – каждый летательный аппарат представляет собой агента, взаимодействующего с внешней средой и другими агентами. При этом, нейронная сеть используется для классификации значений вещественных входных переменных и выработки входных логических переменных для автомата, а автомат – для выработки выходных воздействий на беспилотный летательный аппарат.

Авторами [5] предложено решение задачи траекторного управления БПЛА с использованием следующего алгоритма (рис. 2):

1. Выбор БПЛА.
2. Получение летного задания, уточнение требований к траектории.
3. Ввод зоны наблюдения.
4. Ввод запрещенных для полета зон.
5. Формирование исполнительной зоны.
6. Формирование базовой траектории.
7. Принятие решения о количестве используемых БПЛА.
8. Количество БПЛА изменено? Да– переход к п. 6; нет– переход к п. 10.
9. Получена корректирующая информация? Да–переход к п. 3; нет– переход к п. 10.
10. Готовая траектория.

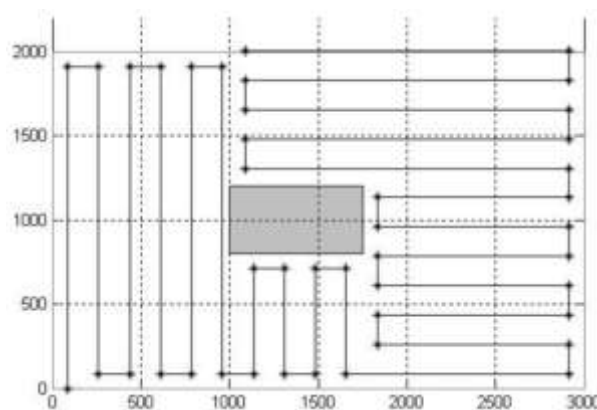


Рис. 2. Базовая траектория поискового полета БЛА над исполнительной зоной

Появляются работы, в которых внимание исследователей направлено на изучение показателей надежности. Так в работах [1,2] предложены математические модели, которые позволяют определить необходимое количество БПЛА при котором обеспечивается необходимая надежность всей системы мониторинга в которую входят от 1 до 5 БПЛА. Группировка БПЛА рассматривается как техническая система, работающая в двух режимах - повседневной деятельности и повышенной готовности, на которых реализуются мероприятия по планированию проведения мониторинга с использованием БПЛА.

В [4] динамика функционирования БПЛА представлена в виде сети Петри. Расширением сетей Петри являются Е-сети, которые представляют собой графическое и математическое средство моделирования, применимое к системам самых различных типов. Е-сеть представляет собой двудольный ориентированный граф, состоящий из двух типов вершин – позиций и переходов, соединенных ориентированными ребрами или дугами, причем каждая дуга может связывать лишь переход с позицией или позицию с переходом. Процесс функционирования БЛА состоит в решении последовательности маршрутных задач в соответствии с этапом выполнения полета. Каждая маршрутная задача реализуется одной из пяти подсистем.

Безусловно, работ, посвященных разработке систем управления БПЛА значительно больше, чем представлено выше, в приведенных работах указывается лишь вектор в направлении развития различных методов и подходов в проблематике систем управления БПЛА. С позиции управления процессом мониторинга при использовании систем БПЛА можно выделить еще два основополагающих направления в построении систем управления: непрерывный контроль БПЛА человеком посредством постоянной двусторонней радиосвязи и автономное управление БПЛА. Разработка оптимальной структуры управления, которая позволит оперативно реализовывать задачи мониторинга природных чрезвычайных ситуаций беспилотными средствами мониторинга в настоящее время является актуальной задачей, модели автономного управления БПЛА разработаны не достаточно, что открывает широкое поле для деятельности ученых и специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баканов М.О., Смирнов В.А., Анкудинов М.В.* К вопросу о резервировании и управлении беспилотными воздушными судами при мониторинге ландшафтных пожаров // Мониторинг. Наука и технологии. - 2016. - №4 (29). - С. 77-79.
2. *Баканов М.О., Тараканов Д.В., Анкудинов М.В.* Модель мониторинга для оперативного управления при ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций // Мониторинг. Наука и технологии. - 2017. - №3 (32). - С. 77-80.
3. *Иванова И.А., Никонов В.В., Царева А.А.* Способы организации управления беспилотными летательными аппаратами // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - Москва: Научно-информационный издательский центр и редакция журнала «Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук», 2014. - С. 56-63.
4. *Мельников А.В., Урясьев Д.А.* Выбор метода математического моделирования динамики функционирования беспилотного летательного аппарата // Информатика: проблемы, методология, технологии материалы XVII Международной научно-методической конференции - Воронеж: Общество с ограниченной ответственностью «Вэлборн», 2017. - С. 274-279.
5. *Неугодинова Л.М.* Моделирование системы формирования траектории полета беспилотного летательного аппарата // Решетневские чтения. - Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2012. - С. 496-497.

УДК 614.847.9

А. А. Апарин, Д. Ю. Захаров, О. Г. Волков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ НАРУШЕНИЯ РАБОТЫ ЗВУКОВОГО СИГНАЛИЗАТОРА ДЫХАТЕЛЬНОГО АППАРАТА АП «ОМЕГА» В ХОДЕ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В статье выделяется одна из неисправностей СИЗОД, возникающая в ходе работ по тушению пожара при отрицательной температуре окружающей среды- полное нарушение работы звукового сигнализатора АП «Омега». А также предлагается путь решения данной проблемы.

Ключевые слова: неисправности СИЗОД, звуковой сигнализатор, дыхательный аппарат АП «Омега».

A. A. Aparin, D. Y. Zaharov, O. G. Volkov

THE SOLUTION TO THE PROBLEM OF DISRUPTION OF BEEPER BREATHING APPARATUS AP «OMEGA» IN THE COURSE OF EXTINGUISHING FIRES AT LOW TEMPERATURES

The article is one of the faults means of individual protection of respiratory organs and sight, arise in the course of fighting a fire at negative ambient temperatures - the complete malfunction of the beeper AP «Omega». And also proposed a solution to this problem.

Keywords: malfunction means of individual protection of respiratory organs and sight, audible signal, breathing apparatus AP «Omega».

При тушении пожаров, в процессе активной проливки местности или строительных конструкций, сотрудники Государственной противопожарной службы, работающие в составе звеньев газодымозащитной службы (далее – ГДЗС), могут столкнуться с такой проблемой, как «заливание» звукового сигнализатора дыхательного аппарата, так как при попадании воды (а тем более ее замерзании, при работе в отрицательных температурах) подача сигнала о том, что в дыхательном аппарате закончился основной запас воздуха и остался только резервный станет невозможным.

Связь на пожаре организуется на основе типового варианта и предназначена для обеспечения устойчивого информационного обмена между руководителем тушения пожара (далее - РТП), подразделениями пожарной охраны (звеньями ГДЗС), участвующими в тушении пожара, управления работой этих подразделений и получения от них сведений об обстановке на пожаре [5].

Сигнальное устройство должно автоматически срабатывать при снижении запаса воздуха в воздушном баллоне до значения в пределах 18...23 % от общего запаса воздуха, в дыхательном аппарате на сжатом воздухе (далее – ДАСВ) АП «Омега», комплектуемым Ивановский пожарно-спасательный гарнизон, это значение, в эквиваленте внутрибаллонного давления составляет 5,5 МПа (55 кгс/см²). Продолжительность работы сигнала, в соответствии с нормами пожарной безопасности (далее – НПБ) должна быть не менее 60 секунд [1].

Эта проблема является актуальной, так как газодымозащитники при ведении действий по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде иногда допускают нарушения требований безопасности, а именно не всегда работая в звене ГДЗС находится в непосредственной близости с другими газодымозащитниками (например, если необходимо подать стволы на тушение в оконные проемы разных этажей), не имея, соответственно средств связи с постовым на посту безопасности, так как радиостанция находится у командира звена [2]. Соответственно, при несвоевременном информировании постовым на посту безопасности газодымозащитника о давлении воздуха в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (далее – СИЗОД), при котором звену ГДЗС необходимо возвращаться на свежий воздух. Произойдет резкое прекращение подачи воздуха, что может создать не только стрессовую ситуацию и привести к травматизму, но и к гибели газодымозащитника.

Скорость замерзания воды, попавшей в отверстие сигнального устройства, в частности свистка крайне мало, особенно при очень низких температурах и высокой влажности, последний фактор характерен для создаваемых условий при интенсивной проливки местности. Например, при -27 °С и относительной влажности воздуха $\varphi=70\%$, время образования ледяного тромба составит всего 17,5 секунд, что повлечет собой вывод из строя сигнального устройства [3,4]. Для решения данного вопроса предлагается применять защитные чехлы из огнеупорных полимерных материалов, которые можно легко снимать и одевать на звуковой сигнализатор при необходимости. Данное приспособление позволит полностью изолировать корпус звукового сигнализатора от негативного воздействия окружающей среды. Что обеспечит высокий уровень безотказности в работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. НПБ 165-2001. Техника пожарная. Дыхательные аппараты со сжатым воздухом для пожарных. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. № 1100-н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
3. Бухмиров В.В. Тепломассообмен: Учеб. пособие / ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2014. – 360 с.
4. Аппарат дыхательный АП «Омега». Руководство по эксплуатации: 9В2.930.393РЭ – М., КАМПО, 2005. – 48 с.: ил.
5. Кнутов М.С., Моисеев Ю.Н., Бочкарев А.Н. Концепция развития функциональных видов связи в пожарно-спасательных гарнизонах. В сборнике: INTERNATIONAL INNOVATION RESEARCH Сборник статей победителей VI Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2017. С. 83-86.

УДК 614.847.9

А. А. Апарин, М. С. Кнутов, А. Н. Бочкарев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВОГО МОЮЩЕГО СОСТАВА
ДЛЯ РУКАВОМЕЧНЫХ МАШИН, А ТАКЖЕ РУЧНОГО СПОСОБА ОЧИСТКИ РУКАВОВ**

В статье рассматривается один из способов улучшения качества технического обслуживания пожарных напорных рукавов, а также более долговечного сохранения их в рабочем состоянии путем разработки моющего состава.

Ключевые слова: пожарные рукава, техническое обслуживание пожарных рукавов, разработка моющего состава.

*А. А. Aparin, M. S. Knutov, A. N. Bochkarev***DEVELOPMENT OF A FUNDAMENTALLY NEW DETERGENT COMPOSITION FOR MACHINES
DESIGNED FOR CLEANING HOSES AND MANUAL HOSE SANITIZATION**

This article discusses one way to improve the quality of maintenance of fire hoses of all types, as well as more durable store them in operating condition through the design of cleaning solution.

Keywords: fire hoses, maintenance of fire hoses, cleaning solution development.

Пожарный рукав — это гибкий трубопровод для транспортирования огнетушащих веществ, оборудованный пожарными соединительными головками. Рукава подразделяются на всасывающие (напорно-всасывающие) и напорные.[3]

Напорные рукава пожарные предназначены для перемещения воды или огнетушащих веществ, находящихся под давлением, к очагу пожара. Они подключаются к пожарным кранам или мотопомпам, а также к автоцистернам или другой передвижной пожарной технике.

Классификация напорных рукавов по материалам изготовления включает в себя подразделение на рукава, имеющие:

- армирующий каркас (чехол) из натуральных волокон (льняные рукава(ныне запрещены), хлопковые и льноджутовые рукава);

- армирующий каркас (чехол) из искусственных волокон (прорезиненные и латексированные).

Подробная классификация представлена на схеме 1.

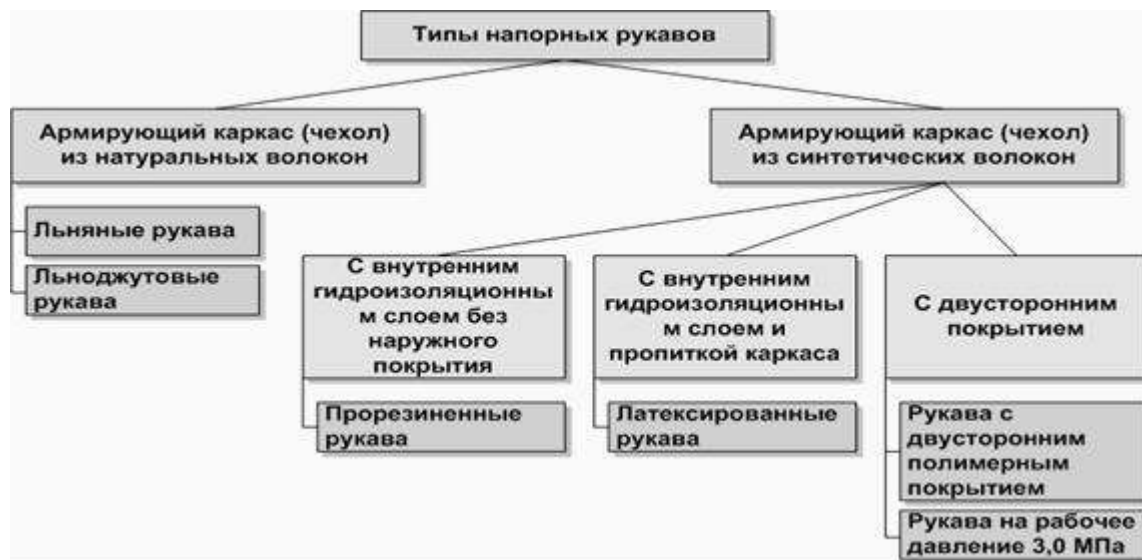


Схема 1. Классификация напорных рукавов по материалам изготовления

Более подробно остановимся на пожарных рукавах, чей армирующий каркас изготовлен из натуральных волокон, так как именно эти материалы подвергаются более сильному загрязнению (то есть грязь проникает глубже в материал между волокнами ткани). Для рукавов обмоточной конструкции наиболее целесообразно использовать ткани типа основных, то есть такие, которые обладают высоким сопротивлением разрыву и сравнительно небольшим удлинением на основе. Уток этих тканей состоит из тонких нитей небольшой плотности и имеет технологическое назначение – предохранять нити основы от рассыпания при прорезинивании ткани. Для рукавов оплеточной конструкции применяются текстильные нити, к которым предъявляются следующие требования: большое сопротивление разрыву при небольшой толщине нити; высокий модуль во избежание значительных деформаций изделий при эксплуатации. Кратко рассмотрим схему расположения конструктивных элементов всасывающих и напорно-всасывающих рукавов, представленную на рисунке.

Как видно из схемы, промежуточному прорезиненному слою 4 (который в силу своей структуры не обладает способностью «пропитываться» в том числе грязью), предшествуют текстильный 5 и наружный текстильный слои, волокна материалов которых и являются объектами исследования.

Согласно методическому руководству, пожарные рукава «независимо от типа, хранить рукава можно только в чистом виде, поэтому после пожара, учений или соревнований их помещают в ванну с горячей водой. Это помогает отмыть загрязнения, а в холодную погоду еще и оттаять. Затем рукава направляют на мойку, где с них смывают грязь вручную или при помощи технических приспособлений. Методическое руководство рекомендует не применять самодельные приспособления для мойки и чистки, а пользоваться только специально предназначенными устройствами». [2] Для этого стоит использовать ванны, заполненные водой и соответствующим моющим средством. Очистку можно производить вручную, пользуясь щетками, иными инструментами, или же механически. Более предпочтителен второй вариант, так как он занимает значительно меньше времени. Кроме того, так можно выполнить более эффективную, качественную чистку.

При разработке химического состава и выбора компонентов моющего средства, стоит делать акцент на том моменте, что чем глубже компоненты средства смогут проникнуть в волокна текстильного армирующего каркаса и более эффективно вывести частицы грязи к поверхности материала во время отмачивания в ванне, тем менее интенсивной будет механическое воздействие со стороны оборудования, предназначенного для чистки пожарного рукава. Что позволит обеспечить долговечность и сохранность в надлежащем состоянии текстильного слоя. А следовательно, и в состоянии, пригодном для использования по назначению, более продолжительное время. Создавая условия для экономичного использования пожарно-технического оборудования как пожарно-спасательной части, так и пожарно-спасательного гарнизона.

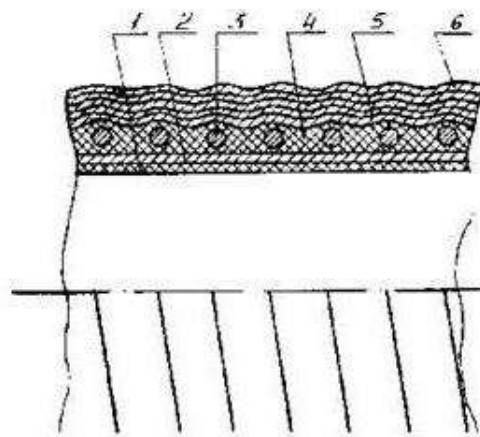


Рисунок. Схема расположения конструктивных элементов всасывающих и напорно-всасывающих рукавов.

- 1 – внутренняя резиновая камера; 2 – текстильный слой;
3 – проволочная спираль; 4 – промежуточный резиновый слой; 5 – текстильный слой;
6 – наружный текстильный слой

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51049-2008. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний
2. Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов
3. В.В. Тербнев, Н.И. Ульянов, В.А. Грачев, Пожарная техника - Книга 1, 2007 год

УДК 621

К. Н. Архангельский, Г. С. Шумнов, В. Е. Иванов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МОБИЛЬНЫЕ РОБОТЫ НА АДАПТИВНОМ ГУСЕНИЧНОМ ШАССИ

С развитием науки и техники современная робототехника достигла высоких результатов в различных областях деятельности человека. Роботы используются при проведении аварийно-спасательных работ, тушении пожаров на радиоактивно зараженной местности, на предприятиях химической промышленности, складах взрывчатых веществ и материалов и другой непригодной для работы человека среде. Совершенствование существующей робототехники и правильный выбор высокоэффективных движителей для роботов, работающих в экстремальных условиях является актуальной задачей.

Ключевые слова: робот, гусеничное шасси, мобильный робот.

*K. N. Archangelskiy, G. S. Shumnov, V. E. Ivanov***MOBILE ROBOTS ON THE ADAPTIVE TRACK CHASSIS**

With the development of science and technology of modern robotics have achieved good results in various fields of human activity. The robots used in the rescue operations, fighting fires in radioactively contaminated terrain in the chemical industry, warehouses of explosive substances and materials and other unsuitable for man's work environment. Improvement of the existing robotics and the correct choice of highly efficient propulsion systems for robots working in extreme conditions is an urgent task.

Keywords: robot, crawler chassis, mobile robot.

Мы живем в мире высоких технологий, природных, техногенных, социальных и других опасностей, которые часто угрожают нашему здоровью и жизни.

В настоящее время человек научился избегать бедствия, изобретая всё новые и новые средства защиты и технологии от негативных факторов.

Вместе с характером чрезвычайных ситуаций изменился и способ их ликвидации, проведения спасательных работ. Технологические достижения в области разработки современных робототехнических комплексов позволяют использовать их при проведении аварийно-спасательных операций. Роботы могут в автономном режиме проводить поисково-спасательные операции при авариях как техногенного, так и природного характера. Среди множества современных робототехнических средств особое место занимают мобильные подвижные роботы. Широкий спектр их функциональных возможностей, постоянная готовность к внезапному применению делает мобильных роботов незаменимыми для служб экстренного реагирования [1, 2]. Экстремальные внешние условия, в которых эксплуатируются мобильные роботы, требуют оснащать их сверх проходимым шасси, одним из которых является гусеничное адаптивное шасси (рис. 1).



Рис. 1. Мобильные роботы при ликвидации последствий землетрясения в Италии

Адаптивные движители таких роботов обладают возможностью изменения своих параметров и структуры самостоятельно или по команде системы управления на основе текущей информации об условиях движения. Одним из примеров использования мобильных роботов является участие их в ликвидации последствий землетрясения в Италии 24 августа 2016 года (рис. 1). После разрушительного землетрясения в Аматриче, итальянская пожарная охрана запросила помощь от использующей роботов европейской исследовательской группы по ликвидации последствий стихийных бедствий (Teaming for TRADR - Robot-Assisted Disaster Response). Интернациональная команда TRADR была собрана за короткий срок и прибыла на место стихийного бедствия в течение 48 часов после получения запроса о помощи. Для оказания помощи после землетрясения в Аматриче TRADR развернула два наземных автономных робота и три БПЛА. Задача состояла в том, чтобы использовать роботов для создания в формате 3D моделей двух церквей, Сан-Франческо и Сант Агостино, яв-

ляющихся памятниками культурного наследия XIV века. Обе церкви находились в состоянии частичного обрушения и нуждались в опалубке для предотвращения возможного дальнейшего разрушения. Модели должны были служить для планирования работ по опалубке и оценки состояния представляющих культурную ценность различных объектов внутри церквей, включая ценные фрески. Наземные роботы в условиях завалов успешно вошли в церковь Сан-Франческо, где они действовали вне пределов прямой видимости, удаленно управляемые оператором. При этом один робот обеспечивал видеоряд другому, чтобы дать возможность маневрировать в очень стесненном пространстве в условиях плохой связи. Один из роботов непрерывно проработал в церкви в течение четырех часов. В течение короткого времени совместно с наземным роботом использовался БПЛА, обеспечивший дополнительную точку обзора [3, 4].

При решении разведывательных задач, мобильных роботов оснащают необходимым технологическим оборудованием: комплектом датчиков, средствами первичной обработки информации. Выполнение технологических задач может обеспечиваться манипулятором и набором сменного инструмента к нему. При проведении взрывотехнических работ необходимым оборудованием являются средства диагностики взрывных устройств и гидроразрушители (рис. 2). Разработанная учеными из института Фраунгофера (FHR) совместно с отраслевыми партнерами и следственными органами, мультимодальная сенсорная система состоит из цифровой видеокamеры высокого разрешения, сканера, работающего в миллиметровом диапазоне волн и системы мониторинга окружающей среды в формате 3D. Эксперты могут удаленно управлять установленным на гусеничную адаптивную платформу роботом, когда он приближается к багажу, используя при этом поворотные 3D датчики, чтобы полностью обследовать потенциально опасное место и получить фотографии высокого разрешения для документирования. Когда робот приближается к багажу, он использует для его обследования сканер микроволновых волн. Информация передается экспертам с помощью встроенного в робота компьютера, обеспечивая четкое представление о внутреннем содержании объекта.

Мобильные роботы на гусеничном адаптивном шасси используются и в космической промышленности. Технологии разработанные ESA (Европейское космическое агенство) для следующего поколения марсоходов EхоMars вскоре могут использоваться на при проведении аварийно-спасательных операций в земных условиях. Компания GMV, партнер ESA разрабатывает робота на базе марсохода для использования в газовой и нефтяной промышленности (рис. 3).



Рис. 2. Мобильный робот с манипулятором



Рис. 3. Роботов-марсоход поколения EхоMars Rover

Это решение позволит устранить ряд факторов риска для человеческой жизни, присущих работе в этом секторе промышленности. При проектировании марсохода использовала опыт, накопленный при разработке марсохода EхоMars и протоколов связи Metergon. Робот оборудован современными системами автономной навигации, датчиками газа, микрофонами и тепловизорами. Обилие датчиков позволит вовремя обнаружить и локализовать утечки газа, а также определять опасный нагрев поверхности. В случае обнаружения аномальных отклонений, робот будет определять необходимость включения тревожной сигнализации и передачи показания с датчиков на пульт оператора.

Используемое в мобильных роботах адаптивное гусеничное шасси хорошо зарекомендовало себя как при проведении аварийно-спасательных работ на земле в экстремальных условиях, так и при исследовании космоса. Данное шасси позволяет оборудовать робота для проведения визуального, радиационно-химического контроля; обследования помещений, подвалов, пещер, убежищ, днищ автомобилей и т.д.; обследования потенциально взрывоопасных предметов; доставка и установка в заданных местах легких грузов; уточнение картографической информации и плана помещений; контроль охраняемых зон с автоматической выдачей сигнала тревоги; дистанционное патрулирование охраняемых объектов и др. [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.Е., Роммель И.А., Вокуев Д.Н. Перспективные разработки беспилотных летательных аппаратов. В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. С. 244-245.
2. Иванов В.Е. Выбор платформы для работа на радиуправлении // NovaInfo.Ru. 2016. Т. 2. № 53. С. 36-39.
2. Зарубин В.П., Иванов В.Е., Дадаев Р.Т. Перспективы применения шнековых движителей в робототехнике. В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. С. 240-242.
3. Иванов В.Е. Применение 3D-принтера для создания прототипа работа // NovaInfo.Ru. 2016. Т. 3. № 53. С. 30-33.
4. Бык Н.О., Иванов В.Е., Легкова И.А. Перспективы применения квадрокоптеров. В сборнике: Надежность и долговечность машин и механизмов сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 32-33.
5. Зарубин В.П., Иванов В.Е., Сычев С.А. Перспективы применения шнековых движителей в технике специального назначения. В сборнике: Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева. 2017. С. 58-61.

614.8:656.1

Е. В. Афанасьева

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ

В соответствии с основными задачами государства в области обеспечения безопасности дорожного движения, МЧС России, МВД России, Минздрав России и другие федеральные органы исполнительной власти уделяют особое внимание проблеме повышения безопасности дорожного движения и, в частности, развитию системы оказания помощи пострадавшим в ДТП.

Повышение эффективности планирования и реализации мероприятий по развитию системы спасения пострадавших в ДТП напрямую зависит от первоначального качественного анализа исходных данных. Наиболее оптимальным способом получения, обработки, обобщения и аккумулирования таких сведений от территориальных органов управления МЧС России по субъектам Российской Федерации является использование современных информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, безопасность дорожного движения, информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий

*Е. V. Afanas'eva***INFORMATION SUPPORT OF DEVELOPMENT OF THE SYSTEM FOR RESCUING VICTIMS IN TRAFFIC ACCIDENTS**

In accordance with the basic tasks of the state in the field of ensuring road traffic safety, Ministry of emergencies, Ministry of internal Affairs of Russia, the Russian Ministry of health and other Federal-wide Executive authorities pay special attention to the problem of improving road safety and, in particular, the development of the system of care were suffering in an accident.

Improving the efficiency of planning and implementation of measures on development of system of rescue of the accident victims directly depends on the initial quality assessments of source data. The optimum method of acquisition, processing, synthesis and storage of such information from the territorial bodies EMERCOM of Russia on subjects of the Russian Federation is the use of modern information and communication technologies.

Keywords: road accidents, road safety information analysis system in the field of elimination of consequences of road accidents.

Основным информационно-аналитическим ресурсом в области ликвидации последствий ДТП в МЧС России является федеральная государственная информационная система «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» (далее – ФГИС «ИАС-ДТП»).

Основной целью создания ИАС-ДТП является совершенствование системы ликвидации последствий ДТП за счет повышения эффективности управления мероприятиями МЧС России, направленными на развитие системы оказания помощи пострадавшим в ДТП путем реализации комплексного подхода к организации реагирования аварийно-спасательных и пожарных подразделений на ДТП и обеспечивающим организационным и техническим процессам.

Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий ДТП входит в реестр федеральных государственных информационных систем – электронный паспорт – ФС № 77150413 от 29.06.2015 г.

Распоряжением МЧС России № 19 от 09.02.2015 г. введена в эксплуатацию в системе МЧС России.

ФГИС «ИАС-ДТП» обеспечивает решение следующих задач:

- автоматизированный сбор, анализ, хранение и визуализацию обобщенных данных о реагировании пожарно-спасательных подразделений на ДТП, проводимых работах на месте ДТП, организации деятельности территориальных органов управления МЧС России в области совершенствования систем спасения пострадавших в ДТП, об организационном и техническом обеспечении пожарно-спасательных подразделений в субъектах Российской Федерации, участии территориальных органов МЧС России в региональных целевых программах в области безопасности дорожного движения, образовательно-пропагандистской деятельности территориальных органов МЧС России и подготовка личного состава пожарно-спасательных подразделений;
- автоматизированный расчет коэффициента реагирования пожарно-спасательных подразделений на ДТП на основе заложенного математического аппарата с использованием имеющихся данных;
- сбор, хранение и учет информации о работе автомобильных эвакуаторов на местах дорожно-транспортных происшествий;
- автоматизированный сбор и хранение информации о нормах в области перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, характеристик аварийно-опасных веществ, перевозимых автомобильным транспортом (аварийные карточки), мультимедийных материалов о ликвидации последствий ДТП при перевозках опасных грузов;
- сбор и хранение результатов работ, выполненных по заказу МЧС России в рамках реализации мероприятий федеральных целевых программ «Повышение безопасности дорожного движения»;
- поддержка принятия управленческих решений при ликвидации последствий ДТП при перевозках опасных грузов;
- информационно-справочное обеспечение рационального применения современных систем обнаружения и оповещения при межведомственном взаимодействии при ликвидации последствий ДТП территориальных органов МЧС России;
- компьютерное моделирование типовых сценариев ДТП при перевозках опасных грузов по различным методикам расчета (СУГ, ЛВЖ) их последствий по обобщенным данным;
- сбор и учет сведений об объектах инфраструктуры, связанных с оказанием помощи лицам, пострадавшим в ДТП, вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения;
- сбор и учет сведений о применении, разработках, эксплуатации инновационных технических средств, технологий и оборудования в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий.

ГИС «ИАС-ДТП» разделена на следующие подсистемы:

- 1) Программно-аппаратный комплекс автоматизированной базы данных участия пожарно-спасательных подразделений в ликвидации последствий ДТП, выполняющий следующие функции:
 - внесение и хранения информации о ликвидации последствий ДТП в установленной форме (карточка ДТП) об организации деятельности территориальных органов МЧС России в области совершенствования системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях;



Рисунок. Главная страница ФГИС «ИАС-ДТП»

- внесение и хранения информации о привлечении автомобильных эвакуаторов к ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий;
 - наполнение и редактирование справочников базы данных;
 - построение отчетов по заданным параметрам на основе внесенных данных;
 - графическое отображение содержащейся информации;
 - расчет коэффициента реагирования пожарно-спасательных подразделений на ДТП на основе внесенных данных;
 - экспорт форм отчетов в табличный формат и вывод на печать.
- 2) Программно-технический комплекс компьютерных моделей типовых сценариев дорожно-транспортных происшествий при перевозках опасных грузов, выполняющий следующие функции:
- моделирование типовых сценариев ДТП, связанных с перевозкой опасных грузов автомобильным транспортом на основе вводимых параметров;
 - выработка алгоритмов действия специалистов спецслужб, участвующих в ликвидации последствий ДТП при перевозках опасных грузов на основе компьютерных моделей;
 - сбор и хранение информации по нормативным документам, связанных с перевозкой опасных грузов автомобильным транспортом, характеристиках аварийно-опасных веществ, перевозимых автомобильным транспортом;
 - графическое отображение результатов расчетов последствий ДТП при перевозках опасных грузов;
 - обучение специалистов спецслужб, участвующих в ликвидации последствий ДТП при перевозках опасных грузов, по содержащемуся материалу лекций;
 - тестирование специалистов спецслужб, участвующих в ликвидации последствий ДТП по итогам обучения.
- 3) Программно-технический комплекс мониторинга реализации региональных целевых программ в области безопасности дорожного движения, выполняющий следующие функции:
- сбор и хранение данных о существующих региональных целевых программах обеспечения безопасности дорожного движения в субъектах Российской Федерации (нормативные документы, текст программы, и т.д.), участии территориальных органов МЧС России в реализации вышеуказанных программ, итогах реализации;
 - поиск по заданным параметрам по содержащейся информации программно-технического комплекса мониторинга реализации региональных целевых программ в области безопасности дорожного движения.
- 4) Электронная библиотека работ, выполненных МЧС России в рамках ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах», выполняющая следующие функции:
- сбор и хранение работ, выполненных МЧС России в рамках ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2006-2012 годах»;
 - представление краткой информации с возможностью поиска по заданным параметрам о содержащихся в электронной библиотеке работах.
- 5) Электронная библиотека работ, выполненных МЧС России в рамках ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах», выполняющая следующие функции:
- сбор и хранение работ, выполненных МЧС России в рамках ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах»;
 - представление краткой информации с возможностью поиска по заданным параметрам о содержащихся в электронной библиотеке работах;
 - сбор и обобщение информации по планирующим документам в области реализации мероприятий федеральной целевой программы.
- 6) Информационно-образовательный портал по современным формам, методам и приемам спасения пострадавших в ДТП, выполняющий следующие функции:
- информационно-образовательное обеспечение деятельности территориальных органов МЧС России в области организации реагирования на ДТП, различных групп населения и специалистов спецслужб, участвующих в ликвидации последствий ДТП;
 - пропаганда деятельности специалистов МЧС России при ликвидации последствий различных видов ДТП;
 - освещение мероприятий (различного вида учения, соревнования), направленных на поддержание в повседневной готовности личного состава пожарно-спасательных формирований к ликвидации последствий ДТП;
 - контентного наполнения разделов портала информационным содержанием по рубрикам.
- 7) Банк данных объектов инфраструктуры, связанных с оказанием помощи лицам, пострадавшим в ДТП, вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения, выполняющий следующие функции:
- сбор сведений об объектах инфраструктуры связанных с оказанием помощи лицам, пострадавшим в ДТП, вдоль автомобильных дорог федерального и регионального значения;

- картографическое отображение местоположения объектов инфраструктуры, содержащейся в Банке данных.

8) Электронная информационно-справочная система (ЭИС) по организации рационального применения современных систем обнаружения и оповещения при межведомственном взаимодействии при ликвидации последствий ДТП в субъектах Российской Федерации, выполняющая следующие функции:

- сбор и хранение информации о существующих и разрабатываемых системах обнаружения и оповещения о ДТП в Российской Федерации и за рубежом, передовом опыте применения систем обнаружения и оповещения в субъектах Российской Федерации.

- поиск по заданным параметрам справочных данных о системах обнаружения и оповещения о ДТП в Российской Федерации, нормативных документов, связанных с применением различных систем обнаружения и оповещения, используемых при межведомственном взаимодействии при ликвидации последствий ДТП в субъектах Российской Федерации.

9) Библиотека начальника территориального органа МЧС России –программное средство для информационного и методического обеспечения деятельности должностных лиц МЧС России по вопросам нормативного правового обеспечения в области спасения пострадавших и ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий. Программа позволяет получать доступ к тексту хранящихся в базе данных документов с помощью иерархической структуры, выраженной в виде дерева единиц хранения.

10) Электронный реестр инновационных технических средств, технологий и оборудования в области ликвидации последствий ДТП (Электронный реестр), выполняющий следующие функции:

- сбор и хранение информации о существующих и разрабатываемых технических средствах, технологиях и оборудовании в области ликвидации последствий ДТП, используемых в МЧС России;

- поиск по заданным параметрам содержащейся информации.

11) Электронный реестр информационно-коммуникационных технологий и специального программного обеспечения в области ликвидации последствий ДТП (Реестр ИКТ и СПО), выполняющий следующие функции:

- сбор и хранение информации об эксплуатируемых информационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и специального программного обеспечения в области ликвидации последствий ДТП;

- поиск по заданным параметрам содержащейся в реестре информации.

На все вышеперечисленные программные продукты получены свидетельства о государственной регистрации баз данных и программ для ЭВМ.

Данные представляемые территориальными органами МЧС России, свидетельствует о высокой заинтересованности специалистов главных управлений в поддержании функционирования и развитии настоящего информационно-телекоммуникационного продукта.

ФГИС «ИАС-ДТП» является наиболее удобным инструментом аккумулирования, хранения, обработки, передачи и получения необходимых сведений – от статистической информации до обучающих и тестирующих программ и материалов.

Таким образом, ФГИС «ИАС-ДТП» объединяет в единую систему многофункциональные элементы, создающие единое информационное пространство в области совершенствования системы спасения пострадавших в ДТП, что позволяет предоставлять доступ заинтересованным лицам и органам управления МЧС России к таким ресурсам, как информационно-аналитический, нормативный правовой, методический, образовательный, научно-внедренческий и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет о работе «Развитие федеральной государственной информационной системы «Информационно-аналитическая система в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» с расширением её функциональных задач» М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. – 164 с.

2. *И.В. Пляскина, С.В. Колеганов, Е.В. Афанасьева, Е.С. Пасичнюк* «Принципы построения информационно-аналитической системы в области ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий» Технологии гражданской безопасности. 2013. Т. 10. № 3. с. 70-72.

УДК 614.8.084

И. В. Багажков, А. В. Наумов, П. Н. Коноваленко

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРОЦЕССЫ СОРБЕНТАЦИИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПРОЛИВОВ СЫРОЙ НЕФТИ И НЕФТЯНЫХ ПРОДУКТОВ

Приводится обзор существующих способов локализации, сбора и утилизации загрязнений возникающих в результате разлива нефтепродуктов. Рассмотрены основные сорбенты, используемые при ликвидации проливов нефтепродуктов. Приводится обзорный анализ существующих сорбентов, подводится итог их применения.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, нефтепродукт, сорбент, поглощаемые вещества, гидрофобность, экологическая безопасность, сорбционная емкость.

I. V. Bagazhkov, A. V. Naumov, P. N. Konovalenko

ESPECIALLY THE ELIMINATION OF SPILLS OF OIL AND OIL PRODUCTS

Provides an overview of the existing methods of containment and disposal of contaminants resulting from the oil spill. Describes the main sorbents used to eliminate spills. Provides an overview of existing sorbents summarizes their use.

Keywords: emergency, petroleum, sorbent, absorbed substances, water repellency, environmental safety, the sorption capacity.

К сорбентам нефтепродуктов относят- вещества, которые предназначаются для локализации, сбора и утилизации загрязнений, вызванных разливом нефти и ее производных вследствие нештатных ситуаций. Нефтяные сорбенты можно подразделить на два вида: связывающие и абсорбирующие продукты. Связывающие сорбенты образуют вязкую, клейкую массу, сложны в утилизации и пожароопасны. Абсорбирующие собирают загрязнитель, замыкают их внутри себя и не выделяют обратно. Процесс абсорбирования не так прост, как может показаться, и по многим продуктам существенно отличается в деталях.

По способу действия сорбенты для сбора нефтепродуктов делятся на следующие виды:

Биологические (бактерии) - взаимодействуют очень избирательно, только с определёнными загрязнителями. Процесс достаточно долгий, очистка не идеальная, её последствия плохо изучены.

Минеральные – достаточно тяжёлые, сложны в перевозке и в применении, действуют избирательно, сложны в утилизации, впитанный загрязнитель может вытекать обратно. Минеральные сорбенты относительно дешёвы, однако их применение требует значительных затрат, а утилизация крайне дорога. В комплексе с впитанным загрязнителем могут образовывать пожароопасные или даже взрывоопасные смеси.

Из синтетических материалов – в основном действуют по принципу губки. Лёгкие, но объёмные. Только ручное применение, причём пятно загрязнителя на воде необходимо предварительно ограждать бонами. Впитывают большие объёмы загрязнителя, но так же легко отдают его обратно при небольшом давлении, вследствие чего высоко загрязнение применяемой техники и транспортных средств. Декларируемое многократное применение (после отжима) на практике плохо осуществимо в связи с высоким при этом загрязнением техники и значительно сниженной возможностью впитывания. Очень сложно и дорого утилизируются, плохо хранятся после применения, поскольку загрязняют площади и не разлагаются. Высока опасность возгорания при хранении после применения.

Натуральные – самые оптимальные абсорбенты из натуральных природных материалов. Наиболее частыми для применения являются модифицированный торф, макулатура, опилки, древесная щепа, шерсть, высушенные злаковые культуры. Лучшими органоминеральными сорбентами считаются сорбенты на основе сфагнового торфа.

Сорбент нефтепродуктов на основе торфяного сфагнового мха «Spill-Sorb» – абсолютно натуральный промышленный сорбент. Полностью органический, неядовитый, испытанный в лабораторных и полевых условиях. Является промышленным поглотителем и агентом для ремедиации и рекультивации, который очень экономичен, эффективен и не поддается выщелачиванию при устранении загрязнений почвы нефтепродуктами и ликвидации разливов нефтепродуктов в водной среде.

Сорбент для сбора нефтепродуктов подавляет пары и впитывает углеводороды из земли и воды во влажных и сухих условиях. Так же Spill Sorb прекрасно себя зарекомендовал как сорбент для сбора масла.

Spill-Sorb является единственным абсорбентом на российском рынке, имеющим способность самостоятельного биоразложения поглощенных внутри себя углеводородов, подтвержденную заключениями от 2-х влиятельных институтов: ФХТЭ РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина и РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева.

Применение абсорбента Spill-Sorb. Благодаря широкому спектру поглощаемых веществ, абсорбент Spill-Sorb используют в:

- нефтедобывающих управлениях
- нефтеперерабатывающих заводах
- на промышленных предприятиях
- в аэропортах
- на железных дорогах
- в транспортных компаниях
- на бензозаправочных станциях
- заводах по очистке нефти
- нефтяных платформах
- в морских гаванях и на причалах.

Спектр абсорбируемых веществ сорбента Spill-Sorb. Свойственная абсорбенту Spill Sorb капиллярность обеспечивает очень мощную способность к впитыванию, что позволяет использовать его для изолирования нефти, растворителей, пестицидов, гербицидов и других органических химикатов. При промышленном и даже бытовом применении он способен абсорбировать масляные краски, полихлорированные бифенилы, чернила, растительные масла и кровь.

Сорбент PROFSORB Eco для сбора нефтепродуктов на основе торфяного сфагнового мха - абсолютно экологически безопасное решение при ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов.

Применение. Благодаря широкому спектру поглощаемых веществ абсорбент используют в нефтедобывающих управлениях и нефтеперерабатывающих заводах, на промышленных предприятиях, в аэропортах, на железных дорогах, в транспортных компаниях, на бензозаправочных станциях, заводах по очистке нефти, нефтяных платформах, в морских гаванях и на причалах, и т.д.

Преимущества:

1. абсолютно натуральный;
2. возможность применения на предельно низких температурных режимах (до -30°C);
3. плавучесть сорбента до 72 часов;
4. высокая скорость и большой объем впитывания;
5. неабразивность сорбента;
6. легкий и удобный при транспортировке и применении;
7. не требует специальной подготовки и оборудования при применении и сборе.

Нефтесорбент «PROFSORB Ultra» - эффективно применяется в качестве фильтрующей загрузки для очистных сооружений и поддержания микроорганизмов в аэротенках, а также для сбора разливов различных технических жидкостей с поверхности земли и воды производственных территорий и цехов.

PROFSORB ultra является современным классом сорбентов для фильтров на основе природного минерала с модифицированной углеродом гидрофобизированной поверхностью. Гранулы сорбента имеют микропористую, мезопористую и слоистую чешуйчатую макропористую структуру. Это способствует высокой удерживающей способности для биомассы в аэротенках. PROFSORB Ultra обладает высокой динамической емкостью по нефтепродуктам в сравнении с другими сорбентами, а также имеет более длительный срок эксплуатации до 2-3 лет по сравнению с угольными или полимерными загрузками. Позволяет на 60-80 % снижать концентрацию нитратов, фосфатов и уровень БПК, на 96-98% - концентрацию нефтепродуктов.

Преимущества:

- низкая цена;
- минеральный, легкий;
- высокая удерживающая способность для биомассы;
- не горит, взрывобезопасен, температура плавления 1200°C , соответственно не создает на территории применения пожароопасной ситуации;
- легко наносится и собирается, т.к. не разносится ветром, не прилипает к оборудованию, не пачкается;
- возможна регенерация (восстановление свойств до 3-4 раз) в сжигающих установках,
- утилизация не создает проблем, т.к. использованный сорбент не засоряет систему подачи и топочное пространство установки;
- имеет оптимальное соотношение массы к объему, что делает его легким и удобным при применении в ветреную погоду;
- универсальный, так как не растворяется и не взаимодействует с токсичными жидкостями (кислотами, щелочами, нефтепродуктами).

Сорбент для сбора нефтепродуктов – ElcoSorb. Исходным материалом Elcosorb является обработанный по специальной технологии, слегка расщепленный, натуральный торф, который оптимально абсорбирует более 100 видов загрязнителей с поверхности воды и почвы, помогает в рекультивации нефтезагрязненных земель.

Основные загрязнители - это нефть и её производные, такие, как бензин, дизельное топливо, мазут, гидравлические, машинные, топливные, пищевые масла и смеси, масляные и типографские краски, различные химические вещества и многое другое. В странах Скандинавии, являющимися ведущими в мире по охране окружающей среды, именно ElcoSorb применяется абсолютно во всех областях. Как пример, можно назвать полицию и пожарных, нефтепереработку и производство различных технических и бытовых масел, электроэнергетику и её структуры, промышленные предприятия и сервисные площадки всех видов. Во Франции и Израиле он рекомендован к применению для всех структур. Многие европейские, азиатские и американские страны также в основном используют этот абсорбент.

В отличие от своего ближайшего конкурента, который изготавливается на основе канадского сфагнового мха, нефтяной сорбент ElcoSorb значительно более безопасен в пожарном отношении, впитывает большие объёмы нефтезагрязнения и меньше его отдаёт под давлением, тем самым практически не загрязняя применяемое оборудование и окружающую среду. Абсорбенты на основе сфагнового мха загораются при температуре около 150°C, горят открытым пламенем, после применения под небольшим давлением отдают значительные объёмы впитанного загрязнителя. Средство для удаления нефти - ElcoSorb загорается лишь при температуре около 270°C, тлеет без пламени, отдаёт впитанный загрязнитель только под высоким давлением и не более 10%. ElcoSorb может применяться при температуре загрязнителя до 80°C. Он абсорбирует даже жидкий мазут и горячее масло, причём при этом «запирается» не только загрязнитель, но и его запах. Нефтяной сорбент Элко-Сорб применяется также для сбора горячего смазочного масла на буровых станках и фрезях.

Сорбент нефтепродуктов постоянной плавучести OPUB BLUE. Гидрофобный измельченный сорбент OPUB BLUE изготовлен из полипропиленового микроволокна. (Табл. 1.)

Таблица 1. Основные характеристики OPUB BLUE

| | |
|---------------------|--------------|
| Сорбционная емкость | 11 - 13 л/кг |
| Время насыщения | 120 с |

Используются, прежде всего, для задержки, сбора и удаления нефти, нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, моторных масел, жиров, органических растворителей и прочих углеводород содержащих веществ) в широком диапазоне температур, при ликвидации загрязнений на суше и в водоемах со стоячей и проточной водой.

Применяется самостоятельно как гидрофобный сорбент так и в качестве наполнителя для сорбирующих изделий, а так же как гидрофобный сорбирующий материал в качестве загрузки фильтрующих кассет и фильтрующих элементов, установок и станций для очистки стоков содержащих нефтепродукты.

Преимущества. При ликвидации загрязнения, используется значительно меньше сорбента OPUB BLUE, чем классического сыпучего сорбента, что позволяет существенно снизить расходы на хранение, доставку и расходы на утилизацию использованного сорбента.

Сорбенты обладают высокой сорбционной способностью и достаточно высокой гидрофобностью (сохраняя плавучесть даже после полного насыщения).

Сорбент поставляется окрашенным в голубой цвет.

Рекомендации по утилизации и хранению: рекомендуемым способом ликвидации отработанных сорбентов «ECOSTAR™» является сжигание в установках для утилизации. Режим сжигания, или выбор иного способа ликвидации зависит от химических свойств поглощенных веществ. Зольный остаток при сжигании не более 2% от массы чистого сорбента.

Хранить в сухом помещении при нормальной температуре, по возможности, предохранить от попадания прямых солнечных лучей.

В целях сохранения сорбционной способности сорбенты необходимо хранить таким образом, чтобы они подвергались наименьшей нагрузке. Ковровые покрытия можно хранить неограниченно долго только в вертикальном положении. Те же рекомендации касаются перевозки и других манипуляций с сорбентами.

Согласно заключения «Státní zdravotní ústav» (Государственное медицинское учреждение - Чешская Республика) рег.№ CZŽP 13-1443/08-229 действительно от 10.07.2008, сорбенты «ECOSTAR™» безопасны для здоровья человека.

Сорбенты для нефтепродуктов. Применяются для утилизации, сбора, локализации загрязнений, произошедших в ходе аварии, нештатной ситуации, производственного процесса и несанкционированного сброса отходов. Сорбенты для нефтепродуктов применяются, как для очистки загрязненных участков земли, так и для удаления образовавшихся пленок на поверхности естественных водоемов и очистки сточных вод.

Оперативность устранения загрязнения играет при выборе сорбента далеко не последнюю роль, поскольку нефть и ее производные способны нанести непоправимый ущерб природе и здоровью человека. Особенно опасны разливы нефти на почве, так как в этом случае земля на многие годы может остаться безжизненной и бесплодной.

Сорбент нефтепродуктов играет важную роль и при очистке воды, поскольку разлившаяся нефть, из-за своей более легкой массы, перекрывает доступ к солнечному свету и кислороду, отравляя обитателей морских глубин и загрязняя перья ни в чем неповинных птиц.

Сорбент нефти. Часто применяется в качестве гидрофобного сорбирующего материала используемого в различных фильтрующих элементах, станциях и установках для очистки стоков. Впрочем, сорбент нефти может применяться и самостоятельно в роли гидрофобного сорбента. Как уже было сказано выше, используется для ликвидации загрязнений образовавшихся на водной (естественные водоемы и сточные воды) и твердой (почва, прибрежный участок) поверхности от воздействия нефти и ее производных. К последним, можно отнести мазут, бензин, химические вещества, дизельное топливо, машинные и гидравлические смеси и т.д [4].

Сорбент нефти OPUB BLUE используется при предотвращении загрязнений окружающей среды от нефтяных продуктов. Благодаря постоянной плавучести, сорбент можно использовать как в водоемах, так и на суше. Благодаря высоким гидрофобным свойствам, сорбент OPUB BLUE остается на поверхности водоема даже после полного насыщения нефтепродуктами. Сорбент нефти – идеальный материал для наполнения абсорбирующих изделий и элементов на любом производстве. Более того, OPUB BLUE имеет экономичен в использовании, при доставке и хранении в отличие от сыпучих минеральных сорбентов.

Сорбент для сбора нефти. Помимо эффективного удаления загрязнений, данный вид должен обладать рядом других, немаловажных характеристик, к которым можно отнести хорошую плавучесть, большой срок хранения, экологичность, использование в любой – морской и пресной воде и т.д. Современный сорбент для сбора нефти должен быть еще и экономичным: чем меньше его расходуется на очистку поверхности, тем дешевле его использование, доставка и утилизация, что особенно ощутимо при большом объеме работ.

Сорбент для сбора нефти OPUB BLUE. Данный вид сорбента имеет ряд важных характеристик. Во-первых, он обладает хорошей плавучестью и остается на поверхности воды даже при полном впитывании загрязняющих веществ. Во-вторых, сорбент для сбора нефтепродуктов OPUB BLUE обладает отличной впитываемостью, то есть он экономичен. Иными словами, чем больше сорбент может впитать, тем меньше его нужно для ликвидации загрязнения, а это, в свою очередь, большая экономия времени и средств, необходимых на доставку и хранение. И, в-третьих, OPUB BLUE идеально работает как на суше, так и в водоемах с пресной или соленой водой.

Сорбент кремнеуглеродный ТШР. Целевое назначение:

ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с водных и твердых поверхностей.

очистка воды, промышленных и ливневых стоков от нефти и нефтепродуктов, полуволетучих и летучих органических соединений

очистка воды от солей металлов (алюминий, железо, медь, свинец, кадмий и др.)

Области применения.

Нефте- и газодобывающие предприятия.

Предприятия нефтепереработки и органического синтеза.

Предприятия, осуществляющие транспортировку и перевалку нефти и нефтепродуктов трубопроводным, железнодорожным, автомобильным, речным и морским транспортом.

Предприятия, осуществляющие хранение и отпуск нефти и нефтепродуктов.

Предприятия и организации системы водного хозяйства и коммунальные службы.

Предприятия топливно-энергетического комплекса.

МЧС и его структурные подразделения (аварийные службы, газоспасательные службы и коммерческие организации соответствующего профиля) [1,2,3].

Поглотительная способность с твердой поверхности: До 7 кг/кг (в зависимости от условий применения и собираемого продукта).

Технические характеристики сорбента ТШР. Внешний вид - полидисперсный порошок черного или темно-серого цвета.

Химический состав - двуокись кремния (47-54 %) и углерод (52-45 %).

Насыпная плотность - 140 кг/м³.

Температура воспламенения - 285 ± 15 °С.

Плавучесть конгломерата «сорбент-нефтепродукт» составляет 91 % после 10-ти суток пребывания на водной поверхности.

Время поглощения нефтепродуктов - 3-5 мин.

Водопоглощение сорбента в присутствии нефтепродукта составляет 5-8 % в пересчете на массу абсолютно сухого сорбента. Насыщенный нефтепродуктами сорбент не тонет и легко собирается с водной поверхности, одинаково эффективно работает на морской и речной воде (Табл. 2.).

Таблица 2. Поглощающая способность сорбентов

| Вид нефтепродукта | Поглощающая способность с поверхности воды (кг/кг) |
|-------------------|--|
| Нефть | до 9,0 |
| Бензин | 8,0-12,0 |
| Дизельное топливо | 7,0-9,0 |
| Машинное масло | 6,0-8,0 |
| Моторное масло | 8,5-10,7 |

Сорбент кремнеуглеродный ТШР полностью совместим со всеми основными видами специального оборудования для нанесения и сбора отработанных порошкообразных сорбентов, традиционно применяемого при ликвидации нефтяных загрязнений [4].

Подведя итог, уточним, что абсорбенты — это вещества, поглощающие всей своей массой, в отличие от адсорбентов, которые поглощают, всасывают только своей поверхностью. В процессе абсорбции происходит не только увеличение массы абсорбирующего материала, но и существенное увеличение его объема (набухание). Абсорбенты наиболее эффективно подходят для сбора нефтепродуктов с поверхности воды и земли. Чаще всего абсорбенты нефтепродуктов производят из торфяного мха, древесного угля и цеолитов.

Разливы нефтепродуктов на открытой местности (леса, болота, моря, реки и т.п.) в различных климатических условиях наиболее целесообразно ликвидировать при помощи абсорбентов нефтепродуктов на основе торфяного сфагнового мха [2].

Они должны обладать следующими качествами:

- способность к биоразложению поглощенных углеводородов (абсорбент не требует сбора и утилизации);
- полная экологическая безопасность (натуральный, даже при механическом воздействии не высвобождает поглощенные углеводороды);
- средний вес и насыпная плотность (удобен при нанесении на поверхность);
- высокая сорбционная емкость (до 8);
- гидрофобность (возможность применения на воде).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Постановление Правительства РФ от 21.08.2000 г. № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».
3. Постановление Правительства РФ от 15.04.02 г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ».
4. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. - М.: Ин-октаво, 2005. - 368 с.

УДК 614.8.084

И. В. Багажков, П. Н. Коноваленко, А. В. Наумов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ ПРОЛИВОВ СЫРОЙ НЕФТИ И НЕФТЯНЫХ ПРОДУКТОВ

Приводится обзор существующей ситуации на нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отрасли. Рассмотрены основные чрезвычайные ситуации возникающие при транспортировке нефтепродуктов. Приводится анализ существующих методов локализации и ликвидации проливов нефти. Подводится итог последствий аварий, носящих техногенный характер.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, нефтепродукт, методы ликвидации, механический, термический, физико-химический и биологический, экологический ущерб.

I. V. Bagazhkov, P. N. Konovalenko, A. V. Naumov

ESPECIALLY THE ELIMINATION OF SPILLS OF OIL AND OIL PRODUCTS

Provides an overview of the current situation on the oil and petrochemical industry. Reviewed major emergency occurring during the transportation of petroleum products. The analysis of the existing methods of localization and liquidation of spills of oil. Summarizes the consequences of accidents, bearing technogenic character.

Key words: emergency, petroleum, methods of elimination, mechanical, thermal, physico-chemical and biological, and environmental damage.

С конца XX века и до настоящего момента нефть считается ключевым полезным ископаемым, имеющим определяющую роль в экономике и производстве во всем мире. Добыча нефти в России преодолела планку в 500 млн. тонн в год и уверенно держится выше этого уровня, неуклонно повышаясь. В России добычу нефти

осуществляют 8 крупных вертикально-интегрированных нефтяных компаний (ВИНК). А также около 150 малых и средних добывающих компаний. На долю ВИНК приходится порядка 90% всей добычи нефти. Примерно 2,5% нефти добывает крупнейшая российская газодобывающая компания Газпром. И остальное добывают независимые добывающие предприятия.

Являясь ценным углеводородным сырьем, нефть представляет собой горючую маслянистую жидкость со специфическим запахом, распространённую в осадочной оболочке Земли, являющуюся важнейшим полезным ископаемым. Деятельность человека неразрывно связана с добычей и транспортировкой этого ценного углеводородного сырья. Буровые установки, пункты сбора, подготовки нефти и газа, трубопроводы, шламовые амбары являются потенциальными источниками загрязнения. Самый высокий уровень аварийности отмечается на трубопроводном транспорте нефтесодержащих продуктов. Экологические последствия разливов нефти носят трудно учитываемый характер, поскольку остатки разлившейся нефти уничтожают все живое на многие годы и исчезают со скоростью четыре процента в год от общей массы. Таким образом, для естественного восстановления пострадавшего района потребуется не одно десятилетие.

В соответствии с законом Российской Федерации разливы нефти и нефтепродуктов являются чрезвычайными ситуациями и их последствия подлежат ликвидации. В зависимости от характера разлива – на грунте или в водной акватории – локализация и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов должна выполняться многофункционально, с использованием технических средств для ликвидации дальнейшего распространения и загрязнения прилегающих территорий [1,2,3].

На сегодняшний момент общеприняты следующие методы ликвидации разливов нефтепродуктов и сырой нефти: механический, термический, физико-химический и биологический. При всем присутствии разнообразия методов, главным и определяющим методом является сбор нефтепродуктов механическим способом.

Эффективность данного метода подтверждена в самом начале разлива, когда наибольшая высота нефтяного слоя занимает наименьшую площадь поверхности. Затем вступают в силу такие факторы как состояние поверхности, на которой произошел разлив. При наличии водной акватории - нефтяное пятно покрывает максимальную площадь, ускоренно растекаясь в направлении течения воды или под влиянием ветра.

При растекании на почве определяющими факторами являются рельеф поверхности, на которой произошел разлив, структура подстилающего слоя почвы, ее механический состав, погодные условия, время года. В почвах нефть и нефтепродукты находятся в следующих формах:

в пористой среде — в парообразном и жидком легко подвижном состоянии, в свободной или растворенной водной или водноэмульсионной фазе;

в пористой среде и трещинах — в свободном неподвижном состоянии, играя роль вязкого или твердого цемента между частицами и агрегатами почвы;

в сорбированном состоянии — на частицах горной породы или почвы (в том числе на частицах органических веществ);

в поверхностном слое почвы или грунта — в виде плотной органико-минеральной массы.

Пропитывание нефтью почвенной массы приводит к изменениям в химическом составе, свойствах и структуре почв. Продукты трансформации нефти резко изменяют состав почвенного гумуса. Загрязнение нефтью приводит к резкому нарушению в почвенном микробиоценозе. Нефтяное загрязнение подавляет фотосинтетическую активность растительных организмов [4].

Локализация последствий разлива сырой нефти и нефтепродуктов на водной акватории затруднено по причине: большой площади распространения, при небольшой толщине слоя нефти, из-за воздействия ветра и водяного течения. Осложнения так же могут возникнуть при очистке от нефтепродуктов территорий береговой линии, портов и верфей, они, как правило, загрязнены различными предметами плавающими на воде. Для предотвращения увеличения площади разлива нефти на водной акватории используются боновые ограждения, предотвращающие растекания на водной поверхности нефти, уменьшение концентрации нефтепродуктов для облегчения уборки, и отвод нефти от экологически уязвимых районов.

Заградительные боны подразделяются на:

отклоняющие, предназначенные для защиты берега от нефти и нефтепродуктов и ограждение их;

сорбирующие - поглощающие нефть и нефтепродукты;

надувные – позволяющие быстро менять их положение в акваториях;

тяжелые надувные – ограждающие судно у терминала.

После локализации разлива нефти, во избежание дальнейшего увеличения площади загрязнений, следующим этапом станет ликвидация пролива.

В качестве демонстрации механического метода сбора нефти может служить сбор нефтепродукта на водной акватории специальными нефтесборными устройствами - скиммерами. В зависимости от типа и количества разлившихся нефтепродуктов, погодных условий применяются различные типы скиммеров как по конструктивному исполнению, так и по принципу действия. При сборе нефти с поверхности земли используются системы, содержащие всасывающие магистрали с промежуточными сливными емкостями. Проникновение нефтепродукта в слой почвы может достигать 0,7 м, на основании этого применяется сложная система рекультивации почвы, которая может производиться на месте или с вывозом грунта в специально отведенное место.

Термический метод, применяется при большой толщине нефтяного слоя после загрязнения до начала образования эмульсий с водой. Метод основан на выжигании слоя нефти. Метод термического выжигания разливов нефти с поверхности воды возможен при толщине разлитой пленки более 3 мм. Однако при использовании сорбентов выжигание можно производить при гораздо меньшей толщине пленки. При этом сорбент должен одинаково работать как в соленой, так и пресной воде при различных температурах. После применения сорбента производится его обработка легковоспламеняющейся жидкостью и последующий поджог. Эксперименты показывают высокую степень выгорания нефти. Последствия ликвидации проливов нефтепродуктов: остаток нефти в короткое время выветрится. Не представляющий опасности сорбент, по факту – плавающий песок, можно не собирать. Данный метод хорошо сочетается с другими методами ликвидации разливов [5].

По способу передвижения или крепления нефтесборные устройства подразделяются на самоходные; устанавливаемые стационарно; буксируемые и переносные на различных плавательных средствах. По принципу действия - на пороговые (ПН – пороговый нефтесборщик), олеофильные (СО- скимер олеофильный), вакуумные (УВМ) и гидродинамические.

Физико-химический метод использует диспергенты и сорбенты и эффективен в случае, когда механический сбор невозможен, к примеру, при маленькой толщине пленки и когда разлившееся пятно нефтепродуктов грозит реальной угрозой экологически уязвимым районам. Сорбенты при соприкосновении с нефтью начинают незамедлительно ее впитывать, период насыщения достигается в первые десять секунд (при условии средней плотности нефтепродуктов). Они образуют комок материала, до максимума насыщенного нефтью.

В случаях движения нефтяного пятна к природоохраным местам, в ход идут диспергенты. С собой они представляют специальные химические вещества расщепляющие пленку нефти и не позволяют ей распространяться далее. Однако следует учитывать, что диспергенты могут иметь негативное влияние на окружающую среду.

Биологический метод применяется после физико-химического и механического методов при толщине слоя не менее 0,1 мм. Технология очистки нефтезагрязненной воды и почвы – биоремедиация, в ее основе лежит использование специальных, микроорганизмов на основе окисления углеводорода или биохимических препаратов. Количество микроорганизмов, способных произвести ассимиляцию нефтяных углеводородов, невелико. В основном это бактерии, представители рода *Pseudomonas*, и некоторые виды грибов и дрожжей. При достаточной насыщенности воды кислородом и при температуре 15-20°C эти микроорганизмы способны окислять нефтепродукты со скоростью 2 г/м². поверхности воды в день. Однако бактериальное окисление при низких температурах воды происходит медленно и нефтяные продукты остаются в водоемах длительное время – до 50 лет.

Выбирая метод ликвидации разлива нефтепродуктов нужно помнить следующее: при проведении работ по устранению аварии главным является фактор времени, стараясь не нанести наибольший экологический ущерб, чем уже существующий разлив нефти [4,5].

Основными причинами аварийных разливов нефти и нефтепродуктов можно назвать:

- аварии на железнодорожном, речном и морском видах транспорта, перевозящих нефтепродукты;
- изношенность основных фондов;
- неоперативное реагирование на аварии и происшествия и последующая не слаженность действий при локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;
- недостаточность, а порой и полное отсутствие сил и средств, необходимых для предупреждения разливов нефти и нефтепродуктов, своевременного реагирования на них, локализации и ликвидации последствий.

Как показывает практика, любой разлив нефти и нефтепродуктов, может перерасти в чрезвычайную ситуацию техногенного характера, нанося огромный ущерб окружающей среде и населению, а также экономике, так как для ликвидации аварии необходимо тратить гораздо больше средств, чем на задачи предупреждения и своевременного реагирования. Одним из важнейших аспектов минимизации последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов является требование по поддержанию в готовности специальных сил и средств, прежде всего для локализации разлива и его последующей ликвидации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Постановление Правительства РФ от 21.08.2000 г. № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».
3. Постановление Правительства РФ от 15.04.02 г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ».
4. *Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И.* Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. - М.: Ин-октаво, 2005. - 368 с.
5. *Вылкован А.И., Венцюлис Л.С, Зайцев В.М., Филатов В.Д.* Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Научно-практическое пособие. СПб.: Центр-Техинформ, 2000.

УДК 614.842.611+614.841.13; 614.842.615+614.841.13

Д. Ф. Балта, И. Ф. Дикенштейн

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС Донецкой Народной Республики

КОМБИНИРОВАННОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ НА ОСНОВЕ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ПОЖАРНЫХ ГАЗОВ

Рассмотрен механизм прекращения горения при использовании метода рециркуляции пожарных газов. Приведены результаты исследования комбинированного воздействия на очаг пожара продуктов сгорания и огнетушащих веществ, полученных на их основе.

Ключевые слова: пожарные газы, зона горения, рециркуляция, комбинированное пожаротушение.

D. F. Balta, I. F. Dikenshtein

THE COMBINED FIRE EXTINGUISHING ON THE BASIS OF RECIRCULATION OF FIRE GASES

The mechanism of burn termination by the use of the method of recirculation of fire gases is considered. The results of the investigation of the combined influence of combustion products and fire-extinguishing substances obtained on their basis on a seat of fire are adduced.

Keywords: fire gases, combustion zone, recycling, combined fire extinguishing.

Одним из способов борьбы с пожарами на протяженных объектах (кабельные туннели, подвалы, горные выработки) является изоляция аварийного участка и создание рециркуляции газообразных продуктов горения. Суть его заключается в многократной подаче к очагу пожара газовой смеси с малой долей кислорода, что способствует прекращению горения, приводит к перераспределению теплоты по длине выработки (туннеля) и частично ее выносу за пределы изолированного участка, а в итоге – к ускорению ликвидации подземного пожара.

Практика показала, что областью применения метода рециркуляции являются в основном выемочные участки угольных шахт. В качестве источника тяги могут использоваться вентиляторы, эжекторы или тепловая депрессия самого пожара.

При применении механических источников тяги прокладывают жесткий трубопровод, в который монтируют побудитель движения воздуха (вентилятор, эжектор). При включении последнего на всасывающей стороне трубопровода создается значительное разрежение, под действием которого в трубопровод помимо пожарных газов всасывается и свежий воздух. В результате этого эффективность рециркуляции резко снижается, а на газовых шахтах это может привести к образованию на аварийном участке взрывоопасной обстановки.

От этого недостатка свободны безвентиляторные схемы, в которых в качестве источника тяги используют тепловую депрессию пожара. Эта схема применима при пожарах в наклонных и вертикальных выработках, а также в горизонтальных, если непосредственно за очагом имеется наклонная выработка. Однако по мере снижения температуры на аварийном участке будет уменьшаться и тепловая депрессия, что приводит к прекращению процесса рециркуляции на заключительном этапе тушения пожара, что крайне нежелательно.

Еще одним недостатком является высокая температура рециркулирующих пожарных газов – до 300-400 °С, что снижает эффективность теплоотбора от очага горения.

Одним из способов повышения эффективности данного способа тушения подземных пожаров является комбинация с другими огнетушащими веществами.

Как известно, механизм прекращения горения при использовании разбавляющих газов достаточно сложен. Чем выше теплоемкость смеси газов, поступающих в зону горения, тем эффективнее их огнетушащее действие. Повышение теплопроводности смеси газов понижает эффективность огнетушащего действия, поскольку при снижении теплопроводности λ , Вт/(м·К), существенно интенсифицируется теплопередача в свежую горючую смесь, поступающую в зону горения

$$q = -\lambda \frac{dT}{dx} \quad (1)$$

где $\frac{dT}{dx}$ – градиент температур, который в сторону горючей смеси на несколько порядков выше, чем в сторону продуктов горения [1].

Поэтому эффективность прекращения горения при использовании разбавляющих газов следует оценивать по комплексному параметру $(\frac{c_p}{\lambda})$, где c_p , кДж/(кг·К), теплоемкость вводимых в зону реакции горения разбавляющих газов [2].

Рассчитаем этот показатель для смеси пожарных газов. Их примерный состав представлен в табл. 1.

Таблица 1. Состав пожарных газов при T < 420 °C [4]

| | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| Компонент | CO ₂ | CO | C _m H _n | CH ₄ и гомологи | C ₂ H ₆ | H ₂ | N ₂ |
| Количество, % | 11,2 | 8,4 | 9,6 | 33,6 | 21,2 | 10,4 | 5,6 |

При рециркуляции пожарных газов в изолированный аварийный участок (помещение) происходит подсос свежего воздуха (рисунок), составляющий до 10 % от объема пожарных газов [4].

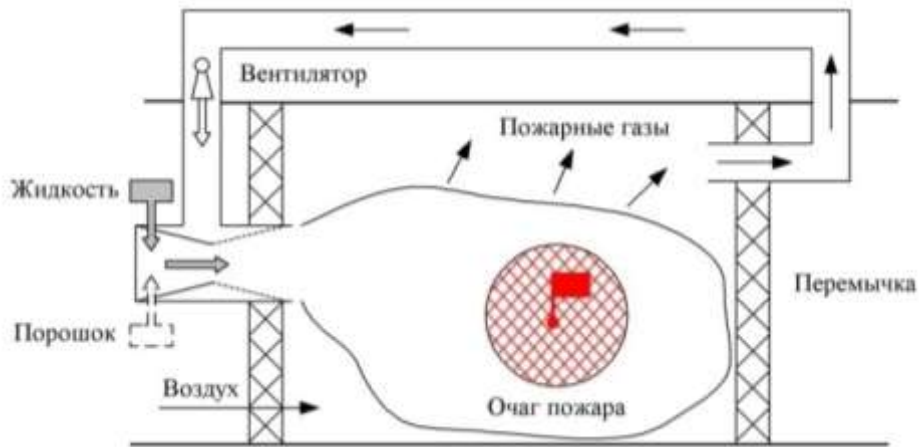


Рисунок. Схема воздействия на очаг пожара пеной на основе пожарных газов или огнетушащего порошка и пожарных газов

В этом случае состав смеси газов, поступающих в зону горения, изменится. Принимаем температуру пожарных газов при рециркуляции T = 300 °C. Состав компонентов газа и их теплофизические характеристики представлены в табл. 2.

Таблица 2. Компоненты газа и их теплофизические характеристики

| Компонент | Доля, % | c _p , кДж/(кг·К) | λ·10 ⁻³ , Вт/(м·К) |
|-------------------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------|
| CO ₂ | 10,2 | 1055,9 | 16,6 |
| CO | 7,6 | 1081,0 | 24,9 |
| C _m H _n | 8,7 | 1,696 | 18,2 |
| CH ₄ и гомологи | 30,5 | 2,236 | 34,2 |
| C ₂ H ₆ | 19,3 | 3,765 | 21,4 |
| H ₂ | 9,5 | 14 539 | 183 |
| N ₂ | 5,1 | 1068,5 | 44,7 |
| Воздух | 9,1 | 1047,5 | 26,2 |

Для смеси средневзвешенные значения c_{p,см} = 1722,4 кДж/(кг·К), λ_{см} = 41,8·10⁻³, Вт/(м·К). Комплексный показатель смеси пожарных газов

$$\left(\frac{c_p}{\lambda}\right)_{п.г.} = \frac{1,7224}{41,8 \cdot 10^{-3}} = 4,1 \cdot 10^{-2}. \quad (2)$$

Для двуокси углерода этот комплекс составляет (принимая $t_{CO_2} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ и $c_{pCO_2} = 0,91 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$), $\lambda_{CO_2} = 13,6 \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$

$$\left(\frac{c_p}{\lambda}\right)_{CO_2} = \frac{0,91}{13,6} = 6,7 \cdot 10^{-2}. \quad (3)$$

Отношение этих комплексов

$$\frac{(c_p/\lambda)_{CO_2}}{(c_p/\lambda)_{п.г.}} = \frac{6,7 \cdot 10^{-2}}{4,1 \cdot 10^{-2}} = 1,63. \quad (4)$$

Учитывая, что при рециркуляции пожарные газы поступают в зону горения уже нагретыми, в отличие от CO_2 , эффективность еще более снижается, т.е.

$$\frac{(c_p/\lambda)_{CO_2}}{(c_p/\lambda)_{п.г.}} > 2. \quad (5)$$

Таким образом, вторым огнетушащим веществом (ОВ) при комбинированном пожаротушении с использованием рециркуляции пожарных газов должно быть ОВ с высокими показателями механизма охлаждения зоны горения, например, пена или мелкораспыленная вода.

Это подтверждается экспериментами, проведенными на опытном полигоне НИИГД «Респиратор» [3]. Схема проведения экспериментов представлена на рис. 1.

Анализ полученных результатов показал, что самостоятельная рециркуляция пожарных газов в течение 40 минут не дает заметных результатов, несмотря на то, что концентрация кислорода на короткое время снижается до 9 %. После прекращения рециркуляции пожар снова возобновлялся. Поэтому рециркуляцию пожарных газов целесообразно осуществлять совместно с другими средствами пожаротушения.

Комплексное воздействие на очаг пожара пеной совместно с продуктами сгорания приводит к быстрому затуханию пожара. Так, температура в изолированном отсеке объемом 160 м^3 снижается до $100 \text{ }^\circ\text{C}$ всего за 7 минут. Применение рециркуляции пожарных газов совместно с подачей порошка оказывает незначительное влияние на ускорение тушения пожара. Так, при подаче только порошка температура снижается до $100 \text{ }^\circ\text{C}$ за 32 минуты, а дополнительная рециркуляция пожарных газов позволяет снизить температуру до этой же отметки за 30 минут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдурагимов И. М., Говоров В. Ю., Макаров В. Е. Физико-химические основы развития и тушения пожаров. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1980. 256 с.
2. Абдурагимов И. М. О механизмах огнетушащего действия средств пожаротушения / Пожаровзрывобезопасность 2012. Т. 21, № 4, с. 60-82.
3. Ковалишин В. В. Розвиток наукових основ гасіння пожеж на об'єктах значної протяжності: дис. ... д-ра техн. наук. Л., 2012. 378 арк.
4. Соболев Г. Г., Черков В. Н., Кушнерев А. М. и др. Тушение подземных пожаров на угольных шахтах. М.: «Недра», 1977. 248 с.

УДК: 614.847

Х. Б. Бойсагуров, А. Д. Семенов, В. Ю. Курочкин, Ю. Н. Моисеев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕНДА ИСПЫТАНИЙ ПОЖАРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ВЫСОТЫ

В работе показана возможность создания универсального стенда для испытания оборудования спасения людей с высоты. Показано, что для проведения прочностных расчетов конструкции разрабатываемого устройства целесообразно использовать программные средства расчета. Предложена конструкция стенда испытания пожарного оборудования для проведения спасательных работ на высоте, и проведен его прочностной расчет в программе для расчета стержневых конструкций: статически определимых и неопределимых балок, рам и ферм на статическое силовое, кинематическое и тепловое воздействие «Полюс».

Ключевые слова: испытание, оборудование.

H. B. Boisagurov, A. D. Semenov, V. Yu. Kurochkin, Yu. N. Moiseev

USE SOFTWARE TOOLS TO CALCULATE THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF THE TEST STAND OF FIRE-FIGHTING EQUIPMENT TO RESCUE PEOPLE FROM HEIGHT

The paper shows the possibility of creating a universal bench for testing equipment rescue people from height. The paper shows the possibility of creating a universal bench for testing equipment rescue people from height. It is shown that for carrying out the strength calculations of the structure of the developed device it is advisable to use software calculation. The proposed design of the test bench of fire-fighting equipment for rescue work at height carried out and its strength calculation in the program for calculation of beam structures: statically determinate and indeterminate beams, frames and trusses on static power, kinematic and thermal effects of «Polus».

Keywords: test, equipment.

В условиях реконструкции объектов МЧС России осложняется возможность организации проведения испытаний спасательного оборудования. Для решения этой проблемы на оснащении подразделения МЧС России целесообразно иметь универсальное, мобильное устройство, с помощью которого возможно проводить испытания спасательного оборудования независимо от места его нахождения. Также наличие и использование такого оборудования позволит исключить случайные повреждения фасадов объектов. В связи с этим, разработка универсального стенда испытания оборудования для проведения спасательных работ на высотах является актуальной.

Основной задачей стенда испытаний, является максимальное упрощение испытаний оборудования при минимальном привлечении личного состава караула.

Стенд представляет собой металлическую конструкцию (ферму) (рис. 1), в состав которой входит система блоков, троса, передвижные ролики, которые способствуют мобильности стенда.

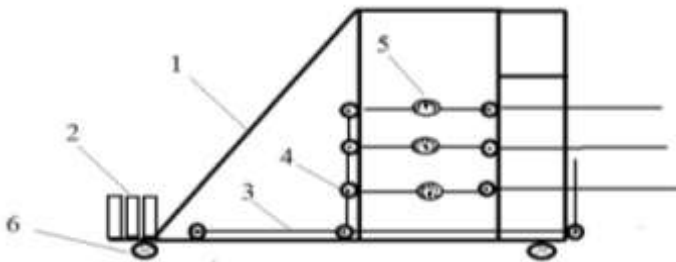


Рис. 1. Эскиз стенда испытания ручных пожарных лестниц

1 - сварная рама стенда (ферма); 2 - таль ручная;
3 - троса; 4 - система монтажных блоков;
5 - динамометр; 6 - ролики

Уникальность стенда состоит в том, что его простую конструкцию, можно транспортировать на местности, прост и безопасен в эксплуатации. Методы испытаний оборудования для проведения спасательных работ на высотах соответствуют требованиям, описанным в [6-8].

Принцип работы: система блоков и тросов подсоединены к цепной тали, которая создает необходимую силу натяжения тросов. Для точного определения силы будут использованы динамометры.

Основным условием безопасной работы на высоте с использованием оборудования для проведения спасательных работ на высотах является содержание его в технически исправном состоянии. Для выявления возможных неисправностей оборудование систематически контролируют внешним осмотром при смене караула. Кроме того, испытывают перед постановкой в боевой расчёт и после каждого ремонта, а также один раз в год.

Проектируемый стенд универсальное оборудование для испытания ручных пожарных лестниц, который имеет большой потенциал в своем развитии. За счет его мобильности проведения испытаний не ограничены конкретной местностью, прост в использовании. Методы испытаний трехколенной лестницы, лестницы палки и штурмовой лестницы соответствуют требованиям описанных в [5].

Для того, чтобы осуществить подбор материала для изготовления рамы испытательного стенда необходимо определить основные нагрузки, возникающие в стержнях при установке испытываемых лестниц на стенд и их нагружение в соответствии с методикой испытания. Основными силовыми факторами, определяющими прочность рамы, являются изгибающие моменты и продольные растягивающие или сжимающие силы.

Расчет фермовых конструкций наиболее целесообразно выполнять с использованием специализированных программных комплексов, поскольку традиционные методики являются трудоемкими и зачастую недостаточно точными. Другим достоинством компьютерных расчетов является высокая гибкость в выборе начальных условий и расчетных схем, что позволяет производить обработку множества вариантов конструкций и схем нагружения.

Среди доступных на данный момент программных продуктов была выбрана система «ПОЛЮС».

Расчеты на прочность с использованием программного комплекса «ПОЛЮС» проводятся по следующему алгоритму:

- 1) для различных случаев нагружения, в соответствии с методикой испытаний оборудования, в графическом редакторе специализированной программе «ПОЛЮС» выполняется построение расчетных схем (рис. 2);
- 2) на расчетной схеме в местах установки блоков, таля и точках нагружения прикладываются нагрузки, соответствующие реальным значениям, имеющим место при проведении натурных испытаний;
- 3) производится расчет в результате которого определяются основные силовые факторы в стержнях рамы;
- 4) с учётом полученных эпюр изгибающих моментов и продольных сил с учетом условия прочности производим подбор материала для изготовления рамы.

В качестве примера рассмотрим расчетные схемы стэнда с установленной на него лестницей палкой (рис. 3). Нагрузка к элементам расчетной схемы прикладывается таким образом, чтобы смоделировать условия испытания реальных лестницы в соответствии с [2-5].

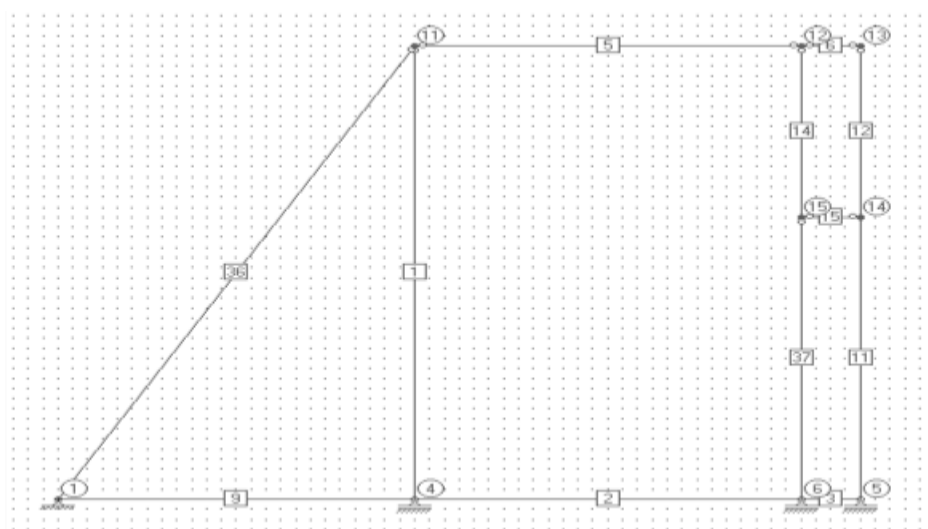


Рис. 2. Схема «рама стэнда»

Прикладываем нагрузки к стержням рамы и лестницы палки.

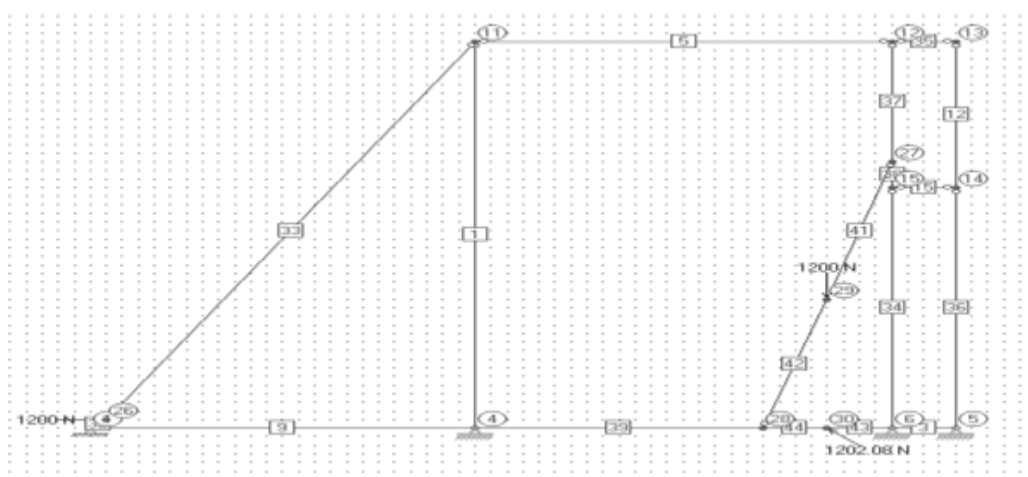


Рис. 3. Испытание лестницы палки

Как видим из рис. 3, максимальный момент возникает в нижнем стержне рамы (№ 30 на расчетной схеме) при моделировании нагружения лестницы палки. При данном способе нагружения так же будут иметь максимальные значения продольные силы в стержнях рамы. Поэтому, расчеты на прочность целесообразно производить именно по этим значениям.

На рис. 4. произведен расчет «эпюры продольных сил» действующие на раму стенда и лестницу палку, согласно.

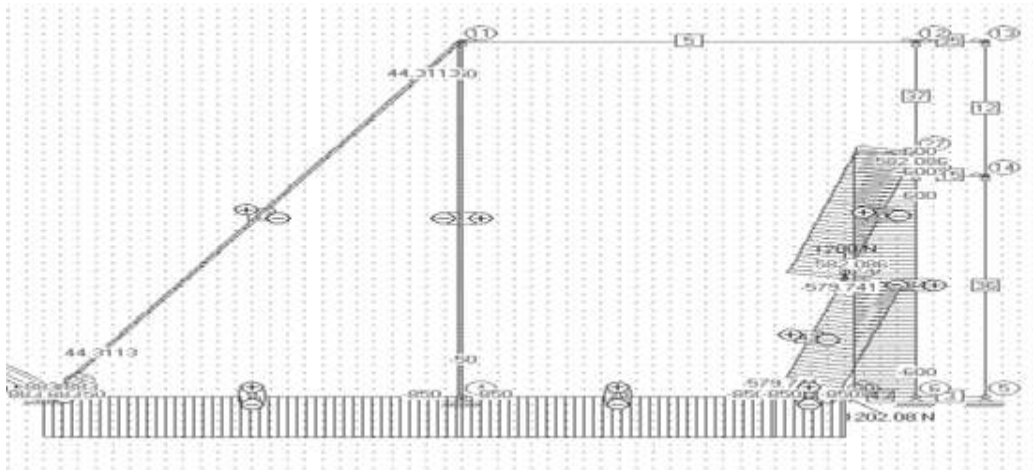


Рис. 4. Схема нагружения лестницы-палки

На рис. 5 произведен расчет «эпюры моментов сил» действующие на раму стенда и лестницу палку, согласно.

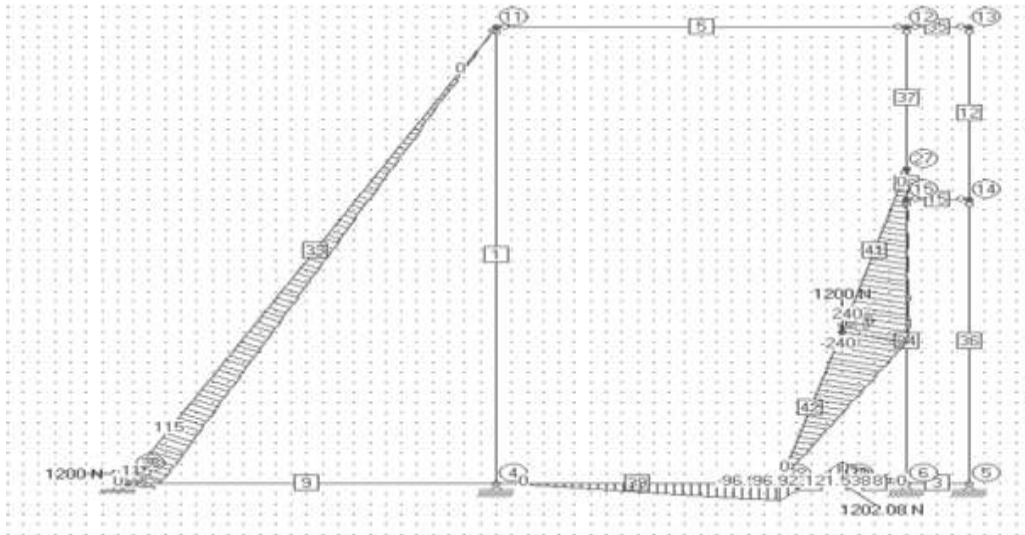


Рис. 5. Схема нагружения лестницы-палки

Для изготовления рамы выбираем трубу согласно ГОСТ 8639-2010:

Так как ручной метод сложен и не точен, расчеты производим в специализированной программе «ПОЛЮС» (программа для расчета стержневых конструкций: статически определимых и неопределимых балок, рам и ферм на статическое силовое, кинематическое и тепловое воздействие). Для определения нагрузок на стержни рамы, обозначаем в программе «ПОЛЮС» силы, которые будут действовать на стержни при испытаниях ручных пожарных лестниц на прочность, таким образом определили самый нагруженный стержень и исходя из этого с помощью расчетов смогли определить вид конструктивного материала и сварного шва для создания стенда.

Проектируемый стенд, универсальное устройство для испытания оборудования для проведения спасательных работ на высотах, который имеет большой потенциал в своем развитии, за счет его мобильности проведения испытаний не ограничены конкретной местностью. Конструкция рамы стенда спроектирована таким образом, что испытания спасательного оборудования на прочность проводится методом, описанным в [2-5]. При проектировании стенда проводились расчеты в специализированной программе «ПОЛЮС» (программа для расчета стержневых конструкций: статически определимых и неопределимых балок, рам и ферм на статическое силовое, кинематическое и тепловое воздействие), так как расчет в ручную сложен и не достаточно точен. Для определения нагрузок действующие на раму, обозначили в программе «ПОЛЮС» силы которые действуют на стержни при испытаниях ручных пожарных лестниц, таким образом определили самый нагру-

женный стержень (№6, нагрузка составила 2780Н), выбрав материал - металлическая труба квадратного сечения с наружным размером равным 40 мм [1], произвели расчет на прочность наиболее нагруженного сварного шва стержень №6, нагрузка составила 17920 Н. Таким образом, рама стенда выдерживает все нагрузки, при проведении испытаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 8639-82 изменение №4 от 01.09.2010 г. Трубы стальные квадратные. Сортамент.
2. ГОСТ Р 53266-2009 «Общие технические требования и методы испытания веревок пожарных спасательных».
3. ГОСТ Р 53267-2009 «Общие технические требования и методы испытания карабинов пожарных».
4. ГОСТ Р 53268-2009 «Общие технические требования и методы испытания поясов пожарных спасательных».
5. ГОСТ Р 53275-2009 «Общие технические требования и методы испытания лестниц ручных пожарных».
6. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
7. Приказ МЧС России № 555 от 18.09.2012 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».
8. Федеральный закон от 22.07.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

УДК 614.847

В. А. Борисова, А. А. Егоров

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

БЕСПИЛОТНАЯ АВИАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ДОСТАВКИ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ В ЗОНУ ГОРЕНИЯ ПОЖАРОВ И ЗАГОРАНИЙ

В статье рассматривается возможность использования беспилотных летательных аппаратов в качестве средства для тушения пожаров. Несмотря на то, что создаются различные разработки, способные обезопасить человека и имущество от пожара, он все равно остается беззащитным. К тому же, следует учесть тот факт, что прибытие дежурного караула к месту возгорания, не всегда может быть быстрым. Использование беспилотных летательных аппаратов позволяет осуществить скорую доставку огнетушащих веществ, а также провести превентивную разведку.

Ключевые слова: БПЛА, пожар, огнетушащие вещества, человек.

V. A. Borisova, A. A. Egorov

UNMANNED AVIATION AS A MEANS OF DELIVERY OF FIRE EXTINGUISHING SUBSTANCES TO THE ZONE OF COMBUSTION AND FIRES

This article discusses the possibility of using unmanned aerial vehicles as tools for fighting fires. Despite the fact that are created a variety of development, able to protect man and property from fire, he is still defenseless. Besides, you should take into account the fact that the arrival on duty of the guard to the place of fire, may not always be quick. The use of drones allows for quick delivery of fire extinguishing substances, and also conduct preventive intelligence.

Keywords: drone, fire extinguishing agent, people.

На сей день беспилотные летательные аппараты (далее БПЛА) имеют широкий спектр применения в сфере обеспечения безопасности человека и общества. Авиационный комплекс такого рода уже имеется на вооружении Министерства Обороны РФ, Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, ряде других органов и ведомств, ответственных за обеспечение безопасности страны и ее граждан.

Создание средств, управляемых на расстоянии, имеет богатую историю. Один из первых удачных опытов - электроторпеда, созданная английским инженером Уайтхедом в 1886 году. Чтобы она была приведена в

действие, специалист калибровал различные данные, такие как расстояние, скорость движения и глубину. С момента создания первых аэропланов, предпринимались попытки сделать их беспилотными. Особенно выделяются летающие торпеды американского инженера Кеттеринга и проект немецкого планера «Летучая мышь».

К началу Второй Мировой войны, некоторые государства преуспели в области создания беспилотных аппаратов. В частности, в боевых действиях активно использовались бронированные аппараты на танковых гусеницах «Голиаф». Также, ближе к концу боевых действий, активно применялись при бомбардировке Лондона в 1944 году первые крылатые ракеты V-1(ФАУ-1). При запуске, они переходили под управление оператора, руководившего и следившего за работой данной техники из специального самолета. После Второй Мировой войны, наблюдается активное производство и повышение внимания к беспилотной технике. В частности, США активно применяет беспилотные модификации устаревших истребителей на фронтах Корейской и Вьетнамской войн. В это время, страны Западного блока и СССР принимают концепцию применения беспилотных аппаратов в качестве разведчиков (1), что по факту применяется и по сегодняшний день.

Одним из перспективных направлений развития беспилотной техники является возможность ее использования для тушения пожаров и загораний. Повысить эффективность тушения и безопасность личного состава пожарной охраны при пожаротушении и проведении аварийно-спасательных работ возможно при использовании БПЛА.

Актуальность использования такого рода технических средств вызвана несколькими факторами:

Во-первых, это позволяет обеспечить безопасность при работе людей, так как работа операторов совершается на безопасном расстоянии от очага пожара;

Во-вторых, при работе в некоторых климатических условиях возникает проблема при организации развертывания сил и средств пожарной охраны, в таком случае использование БПЛА позволит повысить мобильность проведения работ по ТП, а также увеличит скорость реакции пожарных подразделений;

В-третьих, сокращаются расходы на эксплуатацию классических сил и средств тушения пожара, альтернативой которых является использование БПЛА.

Первым важным элементом беспилотного авиационного комплекса, применяемого для тушения пожаров, является непосредственно летательный аппарат – элемент доставки огнетушащего вещества к месту пожара (2). Само по себе применение БПЛА строится на определенных командах. Каждая из них отвечает за определенную часть данного агрегата.

Однако если учесть тот факт, что БПЛА создавался первоначально классической самолетной конструкции, то следует обратить внимание на его аэродинамические качества и свойства. Прежде всего, коснемся теории крыла. Для решения задачи подъемной силы следует обратить внимание на конструкцию аппарата. Аппарат классической самолетной схемы удобен тем, что подъемная сила крыла позволяет маневрировать при полете, а также анализировать больше информации на большом расстоянии.

Подъемная сила крыла (Y) обычно определяется по данной формуле:

$$Y = 0,5 \cdot C_y \cdot P \cdot V \cdot 2 \cdot S, \quad (1)$$

где: C_y – коэффициент подъемной силы крыла; V – скорость потока; P – плотность воздуха; S – площадь крыла.

Подъемная сила создается за счет разницы давлений воздуха в поверхностях аппарата. Также давление воздуха зависит от расчета и распределения скоростей воздушных потоков вблизи данных поверхностей.(4)

При конструировании подобного аппарата следует учесть также правильное расположение необходимых консолей и агрегатов. Показательным фактором данного аргумента может служить теория аэродинамической управляемости, предложенной ученым Николаем Егоровичем Жуковским. Она заключается в том, что необходимые агрегаты и консоли должны располагаться так, чтобы обеспечивать устойчивость аппарата в воздухе как на бреющем полете, так и при маневрировании. Например, при крене аппарата может возникать скольжение или обтекание воздухом под некоторым углом сбоку. Из-за разности условий обтекания плоскости центр приложения подъемной силы аппарата смещается в сторону опущенной плоскости и возникает поперечный момент сил, который выводит аппарат из крена (3).

Если касаться вопроса пилотирования БПЛА классической самолетной схемы, то в них применяются системы дистанционного управления, когда оператор находится в одной точке, и через изображение, исходящее через камеру получает необходимую информацию для дальнейшего пилотирования. Также применяется система спутниковой связи, когда необходимые данные загружаются в БПЛА через навигационные системы. Подобной системой пользуются при мониторинге МЧС России, вбивая в аппараты типа ZALA-600 координаты, переданные через спутниковую систему ГЛОНАСС для дальнейшего мониторинга и оценки ситуации (2).

При создании аппарата, способного заниматься тушением пожаров дистанционно, следует учесть следующее: схема построения БПЛА, размеры БПЛА, аэродинамические данные, необходимое пожарно-техническое вооружение, тактика использования.

Фюзеляж БПЛА может быть выполнен из такого материала, как стеклопластик. Оптимальным будет содержание пластика 70-80 %, стекловолокна 20-30 %. Как вариант, можно рассматривать стекловолокно следующих разновидностей: Е-стекло, S-стекло, кремнезем. Хорошо использование стеклонеполненного полиами-

да 66, его температура плавления составляет 260 С°, однако возможна обработка термостойким покрытием. Преимуществом такого рода материала корпуса является его сравнительно малый удельный вес, что позволит нам увеличить полезную грузоподъемность аппарата. Также увеличить огнестойкость самого аппарата можно путем покрытия корпуса слоем обляционной краски – вещества, изготовленного с применением углеродных нанотрубок.

Теперь коснемся такой составляющей как размер аппарата. Он будет в дальнейшем определять необходимость и актуальность использования БПЛА. Аэродинамические данные составляются посредством расчетов и проведения необходимых испытаний, чтобы в дальнейшем пустить аппарат в производство. Также стоит отметить следующее: БПЛА самолетного типа на бреющем полете, подлетая к месту пожара, осуществляет тушение посредством сбрасывания бомбы. Предпосылки создания пожарной бомбы предпринимались еще в 1990-х годах в Российской Федерации, однако предполагался ее сброс с бомбардировщика Ту-22М. Получается, что данный аппарат будет предполагать собой машину, основанную тактике военной авиации, в частности штурмовой. Это подчеркивает степень того, насколько опасным может быть метод ее использования. Если посмотреть на тактику штурмовой авиации, то она предполагает наиболее мощное поражение при штурмовом ударе посредством бомбардировки снарядами. Разнохарактерность объектов по стойкости и разрушаемости вызывает необходимость применения разнотипных и разнокалиберных бомб (5). В некоторых случаях, такая бомбардировка может предполагать использование не одного, а нескольких БПЛА. Для облегчения нанесения удара целесообразно выделять в голове боевого порядка один аппарат для показательного бомбардирования места пожара. Одновременно эти бомбы служат целеуказателями для действий сзади идущих аппаратов. Однако вследствие того, что может возникнуть рассеивание крупных снарядов или же их малой эффективности при бомбардировочном тушении, то следует разработать снаряды небольших размеров с огнетушащими веществами. Крепление нескольких десятков снарядов с огнетушащими веществами на один БПЛА данного типа, а также их сброс могут заметно повлиять на процесс тушения пожара. Бомбардировка пожара такими кассетными снарядами, значительно может уменьшить его размеры, что позволит пожарным расчетам немедленно его локализовать. Обосновывая экономическую выгоду работы БПЛА по сравнению с «классическим» тушением пожаров.

| Параметр | БПЛА | Коленчатый автоподъемник пожарный и автоцистерна пожарная |
|--|---|--|
| Эксплуатация средства: | Небольшой мощности наземного питания + аккумуляторы на каждый из двигателей и винты | 2 авто с двигателями внутреннего сгорания большего расхода, чем БПЛА |
| - расход топлива (электроэнергии) для запуска двигателя | | |
| - обслуживание личным составом (операторы, пожарные-спасатели) | | |
| - техническое обслуживание | Сменные детали просты в замене, их легко найти на рынке | Обслуживание 2-х и более машин затратно |

Однако у данной системы присутствует недостаток. Он заключается во влиянии продуктов горения на работоспособность аппарата, что может проявляться в износе консолей аппарата, а также нарушении работы двигателя и его взрывоопасности.

Если касаться вопроса пожарно-технического вооружения, то элементом, непосредственно активизирующим химические и физические процессы тушения, являются огнетушащие вещества (далее ОТВ), подаваемые БПЛА в очаг горения (6). Для каждого из перечисленных ранее видов пожаров существуют свои рекомендации как по доставке ОТВ, так и по виду их применения. Разберем каждый из них в отдельности.

Тушение пожаров на объектах по добыче нефти и установках производства и хранения нефтепродуктов

Когда мы имеем дело с тушением пожаров на местах добычи нефти, то счет идет на минуты. Здесь использование БПЛА представляется в еще более выгодном свете, так как достигается сразу нескольких целей: появляется возможность скоростного реагирования на возникшую ЧС, а также личный состав становится способен работать с более подходящей для этого точки.

Кроме того, может быть обеспечена безопасность при добыче нефти в Арктическом регионе России. Например, Морская ледостойкая стационарная платформа (МЛСП) «Приразломная» — нефтяная платформа, которая предназначена для разработки Приразломного месторождения в Печорском море. В настоящий момент МЛСП «Приразломная» — единственная платформа, ведущая добычу нефти на российском арктическом шельфе.

Основным ОТВ, применяемым при тушении пожаров такого рода, является пена. При помощи БПЛА можно организовать доставку ОТВ к месту пожара 2 способами:

- объемным, т.е. распыляя над очагом горения уже готовую пену;

- локальным, скидывая своего рода «бомбочки», производящие пену средней кратности химическим путем.

В первом случае на аппарат устанавливаются стволы для производства пены средней кратности, к ним по системе питающих трубок подводится готовый раствор пенообразователя (далее ПО), хранящийся в грузовом отсеке ОТВ.

Во втором случае способ доставки ОТВ выглядит следующим образом (рисунок): в качестве «бомбочки» выступает своеобразная капсула (1) с двумя полостями внутри, разделенными мембраной (2). В одной части капсулы находится пенообразователь – коллоидное поверхностное активное вещество, а с другой – катализатор химической реакции в виде соединений щелочи/кислоты. При приближении «бомбочки» в месту возгорания происходит нагревание капсулы, вследствие чего разделительная мембрана лопается, и происходит химическая реакция с образованием углекислого газа в виде пены.

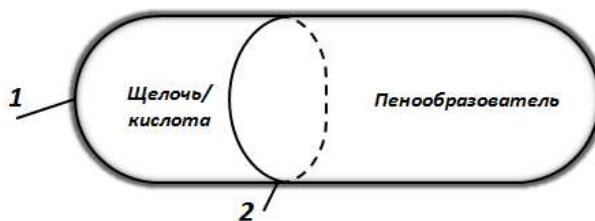


Рисунок. Структура капсулы-«бомбочки» с ОТВ

Тушение пожаров в высотных зданиях

В настоящее время, несмотря на хорошо развитые системы спасения людей и тушения пожара, имеют место быть ужасные трагедии.

В таком случае, БПЛА применяются для достижения двух целей:

- для проведения разведки (уточнение количества людей, нуждающихся в спасении, оценка и выбор путей эвакуации);

- для тушения локальных пожаров, очищения путей эвакуации от загораний.

Из вариантов доставки ОТВ можно рассмотреть два случая: использования «бомбочек» с зарядами сухой воды Noves 1230 либо распыление этого состава порционно. Noves 1230 - инновационное вещество, используемое в средствах пожаротушения, интенсивно поглощает тепло и подавление пожара осуществляется за счет эффекта охлаждения (70 %). Также происходит химическая реакция ингибирования пламени (30 %). Эта жидкость экологически безопасна, что позволяет использовать ее для тушения пожаров на путях эвакуации людей (7). Принципы доставки не сильно отличаются от описанных ранее. В случае использования компактной доставки и точечного применения вещества, ОТВ может быть сброшено капсульно. В таком случае сухая вода заключена в оболочку, из двух полусфер, соединенных тонкой мембраной, которая разрушается при повышении температуры. Однако такой тип тушения хорош при тлении и при разгорающемся пожаре. В случаях, когда пожар уже прошел стадию разгорания, лучше использовать распыленную струю Noves 1230, которую можно получить при помощи насадок на систему подачи ОТВ из отсека для хранения, либо же с использованием перколированной подающей трубки.

Вышеизложенные тезисы наглядно иллюстрируют, что развитие беспилотного авиационного комплекса для целей пожаротушения в наши дни приобрело небывалую актуальность, ведь это позволяет комплексно решить целый ряд основных вопросов государства - вопросов обеспечения безопасности жизни и здоровья граждан нашей страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авиация: Энциклопедия / Гл. ред. Г. П. Свищев. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. — С. 108. — 736 с
2. А.Л.Шидловский, В.О.Булатов, А.С. Григорьев. Использование беспилотных летательных аппаратов при проведении первоочередных аварийно-спасательных работ сотрудниками подразделений МЧС России. – Учебное пособие/ Подобщей ред. проф. О.М. Латышев. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. – 226 с.
3. Карман, Т. фон. Аэродинамика. Избранные темы в их историческом развитии. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 208с. с.58
4. Краснов Н.Ф. Аэродинамика. Ч.1. Основы теории. Аэродинамика профиля и крыла. Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М., «Высшая школа», 1976. – 384с. с.48-53
5. Меднис А. Тактика штурмовой авиации./Под ред. В. Хрипина. 2-е исправленное издание. - М.: Воениздат НКО СССР, 1936. – 164с. с.63
6. Нехорошев С.Н. и др. Справочник спасателя: Книги 1-13 / ВНИИ ГОЧС. М., 2006
7. <http://www.solutions.3mruussia.ru> русскоязычный сайт компании 3М - производителя вещества Noves 1230

УДК 614.844.1

А. Н. Бочкарев, А. Д. Семенов, В. Ю. Курочкин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ТУШЕНИЯ КАБЕЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

В статье рассматриваются вопросы тушения пожаров на объектах использования атомной энергии с помощью различных огнетушащих веществ. Проведен анализ использования огнетушащих веществ применяемых для тушения пожаров и процессов, протекающих при возникновении загорания от короткого замыкания.

Ключевые слова: огнетушащие порошковые составы, кабельная проводка, огнетушащие вещества.

A. N. Bochkarev, A. D. Semenov, V. Yu. Kurochkin

FEATURES EXTINGUISHING CABLE COMMUNICATIONS ON OBJECTS OF USE OF ATOMIC ENERGY

The article discusses the suppression of fires on objects of use of atomic energy with the help of various agents. The analysis of the use of extinguishing agents used to extinguish fires and processes occurring during the occurrence of fire from short circuit.

Keywords: fire-extinguishing powder compositions, wire cable, fire extinguishing substances.

В современном мире с его высоким уровнем технического развития человечество не только научилось избегать бедствий, изобретая всё новые и новые средства защиты от негативных факторов, но и получило из-за интенсивного технического прогресса чрезвычайные ситуации нового типа — техногенные. [2].

Вместе с характером ЧС изменился и способ их ликвидации, проведения спасательных работ. С техническим прогрессом в мир пришли авиакатастрофы, аварии на атомных электростанциях, последствия применения современных средств поражения.

Наибольшую опасность в техногенной сфере представляют аварии и пожары на объектах использования атомной энергии, которые могут интенсивно развиваться на протяжении длительного времени. А продолжительность профессиональных действий по тушению пожаров и спасанию людей зависит, в основном, от сложившейся обстановки, а также имеющихся в распоряжении руководителя тушения пожара сил и средств, подготовленности личного состава пожарных подразделений. [3]. Пожары на таких объектах приводят к гибели людей, значительным материальным потерям, создают социально-политическую напряженность в обществе. Обеспечение пожарной безопасности таких объектов является сложной, ответственной и приоритетной задачей в современном технологически развивающемся мире.

Анализ литературных данных [6] показал, что самый серьезный пожар произошел на АЭС Браунс Ферри (США) в 1975 году. Этот пожар считается самым крупным, как по ущербу, так и по риску возможных последствий. В результате пожара возникшего в кабельном канале были выведены из строя аварийные системы управления реактором, охлаждения активной зоны, автоматические системы пожаротушения.

Таким образом, для анализа процесса тушения кабельных коммуникаций, необходимо провести анализ использования огнетушащих веществ применяемых для тушения пожаров и проанализировать процессы, протекающие при возникновении загорания от короткого замыкания.

Пожарная опасность короткого замыкания в электропроводах связана в основном с высокой температурой образующейся дуги в зоне замыкания (около 2000-4000 °С) [5] и характеризуется способностью, в первую очередь, изоляции загораться от нагрева токопроводящей жилы током или дугой короткого замыкания (КЗ) и возможностью образовывать в момент замыкания расплавленные (горящие частицы) проводниковых материалов, которые разлетаясь, могут создавать самостоятельные очаги пожаров.

Разрушение электрической изоляции происходит вследствие механических повреждений, эксплуатационного износа систематических токовых перегрузок, действия влаги и агрессивной среды. Следует учитывать, что при очень большой силе тока, проходящего через проводник с малым поперечным сечением, проводник буквально может взрываться с образованием струи расплавленных частиц, разлетающихся во всех направлениях и обладающих высокой скоростью до 10-12 м/с [4], а следовательно и большей кинетической энергией. Причем такое явление может произойти до срабатывания плавких предохранителей и действия переключателей тока.

Разлетающиеся расплавленные частицы проводника имеют температуру достаточную, для зажигания горючих материалов и их температура составляет 2050-2700 °С.

Хотелось бы отметить что горящие алюминиевые частицы, образующиеся при КЗ проводов значительно опаснее медных, образующихся в аналогичных условиях. 1 г алюминия при сгорании выделяет 32,2 кДж теплоты, что в 11 раз больше, чем при сгорании 1 г меди. Кроме того медь в обычных условиях не горит, по этому и пожарная опасность этих частиц значительно ниже.

Показано, что к основным особенностям возникновения возгораний в электрических проводках является образование дуги, разлетающихся расплавленных частиц проводника обладающих высокой энергией, что приводит к образованию нескольких источников зажигания проводки. Так же при возгорании изолирующего слоя проводника возможно выделение химически опасных соединений фтора, хлора [4] и др. (обладающих сильным токсическим действием на организм человека), что требует поиска веществ для тушения обладающих хорошей изолирующей и сорбционной способностью.

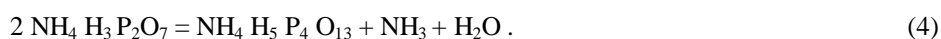
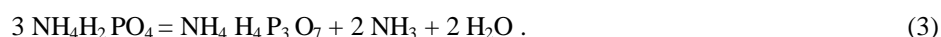
Огнетушащие порошковые составы.

В зависимости от химического состава основного компонента огнетушащих порошков они предназначены для тушения пожаров классов: А, В, С, Е – на основе фосфорно-аммонийных солей; В, С, Е – на основе бикарбоната натрия; В, С, Е, Д (В, С, Д) - на основе хлорида калия.

Огнетушащие порошки должны удовлетворять требованиям НПБ 170 «Порошки огнетушащие общего назначения. Общие технические требования. Методы испытаний» или в НПБ 174 «Порошки огнетушащие специального назначения. Общие технические требования. Методы испытаний. Классификация».

Из всего широкого спектра огнетушащих средств наиболее перспективным является использование порошковых составов фосфатов аммония, так как они применяются для тушения практически всех классов пожаров и сырьё для их получения доступно, не требует больших затрат [1].

При нагревании фосфатов аммония происходит их плавление и разложение с дегидратацией. Протекающие при этом процессы могут быть описаны следующими химическими реакциями:



Образующиеся из порошка продукты выполняют роль огнестойкой пропитки, препятствующей повторному воспламенению.

При поверхностном тушении охлаждающий эффект порошка составляет - 1790 кДж/кг, а у воды - около 2600 кДж/кг. Причем фосфор аммонийные порошковые составы обладают изолирующим действием, покрывая участок горения изолирующей пленкой из полифосфата аммония. При внесении в порошковый состав дополнительных химически не активных добавок (терморасширенный графит, шунгит и др.) с развитой удельной поверхностью будет выполняться процесс сорбции химических соединений хлора и фтора, образующихся при горении изоляционной проводки проводников.

Вследствие того, что при коротком замыкании происходит разрушение проводника то для тушения возгорания проводки можно использовать пену и тонкораспыленную воду, так авторами [4] приводится перечень веществ применяемых для тушения электрокабеля.

Особенностью тушения возгорания при коротком замыкании тонкораспыленной водой и пеной, является отвод тепла из зоны реакции и протекание процесса абсорбции токсичных соединений, образующихся в продуктах сгорания изоляции кабельной проводки, на границе раздела фаз вода – газ, что способствует снижению их концентрации.

Вид огнетушащего вещества выбирается проектной организацией в зависимости от пожарной нагрузки, размещаемой в защищаемом объеме, и особенностей объектов тушения.

В качестве огнетушащих веществ в автоматических стационарных установках пожаротушения следует применять: – распыленную/тонкораспыленную воду; – газовые составы; – огнетушащие аэрозоли.

Указанные огнетушащие вещества, как правило, следует применять: – распыленную воду - для кабельных сооружений с естественной вентиляцией; – тонкораспыленную воду – для кабельных сооружений с принудительными системами вентиляции и на вновь реконструируемых объектах, где существуют ограничения по расходам подачи воды и водоотведению; – газовые составы – для непроходных кабельных сооружений внутри зданий/сооружений; – аэрозольные составы – для протяженных кабельных сооружений, где устройство систем водяного пожаротушения трудно выполнимо или экономически не целесообразно, а также кабельных сооружений, где возникают трудности (невозможно) водоотведение и непроходных кабельных сооружений внутри зданий/сооружений. Применение порошковых составов в качестве огнетушащих веществ для нужд пожаротушения кабельных сооружений, как правило, не допускается ввиду низкой эффективности при современной раскладке кабельных трасс.

Таким образом, для эффективного проведения тушения кабельной проводки необходимо использовать вещества, позволяющие эффективно отводить тепло из зоны возгорания, т.е. обладающие высокой теплоемкостью, к таким веществам относится вода, огнетушащий порошок, воздушно-механическая пена. Показано, что предложенные огнетушащие вещества позволяют снижать концентрацию токсичных соединений, образующихся в продуктах сгорания изоляции кабельной проводки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баратов А.Н., Вогман Л.П.* Огнетушащие порошковые составы. М.: Стройиздат. 1982. 72 с.
2. *Владимиров В.А.* Природные опасности и общество. / *Воробьев Ю.Л., Осипов В.И., Шойгу С.К.* М.: Крук-Престиж, 2002. С. 33-45, 56- 67.
3. *Захаров Д.Ю.* Факторы, определяющие работу газодымозащитников при проведении занятий на огневой полосе психологической подготовки пожарных. / *Захаров Д.Ю., Волков О.Г., Володин А.Н.* // Надежность и долговечность машин и механизмов сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Иваново, 2017. С. 489-491.
4. *Микеев А.К.* Пожары на радиационно-опасных объектах. Факты. Выводы. Рекомендации. / М.: 2000. – 338 с.
5. *Смелков Г.Н.* Пожарная опасность электропроводок при аварийных режимах. / М.: Энергоатомиздат. 1984.
6. Fire Investigation. Handbook, National Bureau of Standards, Washington August, 1980.

УДК 355.58, 355.588.3, 623.445.1, 623.445.2

В. О. Булатов, М. И. Комаров

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ПРОГНОЗ ПРИГОДНОСТИ ЭКИПИРОВКИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПЕРИОДА ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ

Рассмотрены вопросы пригодности экипировки пожарно-спасательных формирований для решения задач периода военного времени, проведен краткий анализ дополнительных поражающих факторов, сделан вывод о необходимости совершенствования экипировки для успешного решения задач военного времени.

Ключевые слова: Гражданская оборона, экипировка пожарно-спасательных формирований, операции периода военного времени.

V. O. Bulatov, M. I. Komarov

FORECAST OF FITNESS EQUIPMENT FOR FIRE AND RESCUE UNITS FOR SOLVING PROBLEMS OF THE PERIOD OF WARTIME

The problems of fitness equipment for fire and rescue units to solve the task period of war, a brief analysis of additional damaging factors, the conclusion about the necessity of improving the equipment for the successful solution of the tasks of wartime.

Keywords: Civil defense, equipment for fire and rescue units, the operation period of wartime.

Сотрудники МЧС России ведут непрерывную и напряжённую борьбу со стихией и последствиями человеческой безответственности и преступности. Так, в 2016 году [1] на территории Российской Федерации произошло 299 ЧС, в том числе локальных — 184, муниципальных — 84, межмуниципальных — 12, региональных — 14, федеральных — 5. В результате ЧС погибло 788 чел., пострадало 130 959 чел., спасено 38 582 чел. За тот же период произошло порядка 139700 пожаров, погибло 8760 человек, а прямой материальный ущерб составил 14,3 млрд. рублей, было спасено 47 221 человек и имущества на 55 млрд. рублей.

Как видно из приведенных цифр, в МЧС накоплен огромный и достаточно успешный практический опыт ликвидации ЧС и пожаров мирного времени. Для максимально эффективного решения поставленных задач была разработана соответствующая экипировка [2-5], как правило, не уступающая лучшим зарубежным аналогам, в необходимых случаях были закуплены лучшие зарубежные образцы, которые были тщательно изучены и, как правило, реализованы силами отечественной промышленности.

Одной из важнейших задач, стоящих перед МЧС России является также Гражданская оборона в случае возникновения войны [6]. Обратимся к накопленному опыту по опыту. Великая Отечественная война (ВОВ), войны и конфликты более позднего периода свидетельствует о том, что в ходе ведения боевых действий «наши партнеры» стремятся нанести максимально возможный ущерб для чего они, в т.ч. намеренно уничтожают сотрудников пожарно-спасательных формирований и врачей при выполнении ими своих служебных обязанностей.

В годы ВОВ особенностью тактики советских пожарных являлось то, что они не прятались в укрытия во время авианалетов и зачастую находились в боевых порядках наступающих войск с целью спасения уничтожаемого захватчиками имущества [7].

О напряжении сил и средств могут свидетельствовать следующие факты [7]. Бомбардировки Москвы продолжались с перерывами около 10 месяцев. Всего немецко-фашистской авиацией было сброшено на город около 100 тысяч зажигательных и более 1600 фугасных бомб, но все пожары и загорания были успешно ликвидированы населением и пожарными. В Ленинграде в течение долгих 900 блокадных дней и ночей они велась борьба с пожарами, как правило, под артиллерийским обстрелом и бомбежками. Враг сбросил на Ленинград более 100 тысяч фугасных и зажигательных авиабомб, выпустил почти 150 тысяч тяжелых артиллерийских снарядов. На каждый квадратный километр города пришлось в среднем 16 фугасных, 320 зажигательных бомб, 480 снарядов. Борьба с огнём под обстрелом противника приводила к неминуемым жертвам среди огнеборцев – в блокадном Ленинграде погибло 2000 пожарных – каждый пятый.

Изучение тактики применения авиации периода Второй мировой войны говорит о том, что немцы, англичане и американцы [8-11] широко применяли зажигательные бомбы, а также осколочно-фугасные бомбы с мгновенным или замедленным срабатыванием взрывателя (до нескольких десятков минут) в сочетании с повторными налётами авиации. Наиболее «выдающихся» результатов на этом поприще достигли наши союзники по антигитлеровской и антияпонской коалиции дважды применившие ядерное оружие и добившись в результате бомбардировки «огневого смерча» (сплошных пожаров) в г.Дрезден, приведших к гибели, по разным оценкам, от 25 до 100 тысяч человек и более, а также почти полному уничтожению города. Следует отметить, что город не имел особого военного значения, а бомбардировка имела целью, прежде всего устрашение.

После окончания ВОВ и Второй Мировой войны, войны на планете практически не утихали.

Среди множества прошедших войн и конфликтов можно особенно выделить по количеству жертв и разрушений войны в Корее (1950-1953), во Вьетнаме (1957-1975), Ираке (1990, с 2003), Югославии (1999), Ливии (2011), Сирии (с 2011), Йемене (с 2014) и т.д. Все эти войны характеризуются широким применением средств воздушного нападения для уничтожения мирного населения, зданий и сооружений, объектов инфраструктуры и культурного наследия. Появились новые типы авиационных боеприпасов (например, кассетные бомбы, планирующие бомбы с высокоточными системами наведения и различными типами боевых частей, бетонобойные боеприпасы с боевыми частями типа «ударное ядро») и новые виды средств воздушного нападения (вертолёты, беспилотные летательные аппараты). Используются также и типы боеприпасов, формально запрещённые международными конвенциями (например, зажигательные боеприпасы с белым фосфором которые обеспечивают также и химическое отравление, по жилым кварталам).

Широко применяются баллистические и крылатые ракеты, реактивные системы залпового огня, в т.ч. с боевыми частями кассетного и зажигательного типа. Целенаправленно уничтожаются ключевые объекты энергетики, промышленности и инфраструктуры. Потери мирного населения в ходе этих войн исчисляются сотнями тысяч и даже миллионами. Всё это происходит под традиционные лозунги борьбы за демократию и права человека. При этом, как и прежде, регулярно совершаются повторные налёты (удары) с расчётом на уничтожение прибывших на место пожарно-спасательных формирований и сотрудников скорой медицинской помощи.



Рис. 1. Фотография современных российских пожарных во время спасения пострадавшего на пожаре [2]



Рис. 2. Фото разрушенный в ходе авианалётов с 13 по 15 февраля 1945 года г.Дрезден [11]

Применяются также боеприпасы с замедлением времени срабатывания взрывателя и самоликвидатора на случай отказа основного взрывателя, применяются боеприпасы дистанционного минирования местности и кассетные боеприпасы с боевыми элементами осколочного и кумулятивно-осколочного типа, применяются также высокоточные самоприцеливающиеся боевые элементы с боевой частью типа «ударное ядро». Боевые элементы кассетных боеприпасов имеют высокий процент отказов, а их самоликвидаторы срабатывают случайным образом в диапазоне времени от нескольких минут до нескольких суток, что серьёзно осложняет проведение аварийно-спасательных работ.



Рис. 3. Срабатывание кассетного боеприпаса над жилыми кварталами. Под сработавшим боеприпасом виден мощный пожар в здании



Рис. 4. Неразорвавшийся осколочный боевой элемент 9H235 «Попрыгунья» (96 осколков массой 4,5 г, 360 осколков массой 0,75 г), широко применяемый Вооруженными силами Украины в кассетных снарядах РСЗО «Смерч» и «Ураган» на Востоке Украины

Ярким примером целенаправленного уничтожения мирного населения и объектов инфраструктуры являются события на Востоке Украины, которые позволяют утверждать, казавшиеся далёкими хаос и разрушения уже стоят у наших границ и могут привести к ещё более масштабной гуманитарной катастрофе.

Для понимания масштабов происходящего на планете, можно отметить тот факт что, например, в относительно мирном 2016 году США сбросили 26171 бомб в семи странах мира [13]. Из них 12 192 бомб США сбросили в Сирии, 12 095 в Ираке, 1337 в Афганистане, 496 в Ливии, 34 в Йемене, 12 в Сомали и три в Пакистане. Таким образом, целые страны, в которых были хоть и достаточно жёсткие, но светские политические режимы погружаются в хаос и Средневековые с элементами религиозного экстремизма.



Рис. 5. Фото частично разрушенного и сгоревшего панельного 9-ти этажного дома, Донецк [12]



Рис. 6. Багдад 2007 г., оккупированный Ирак [14]. Вид в прицел вертолета «Апач». Через несколько секунд вертолетчик ВВС США расстреляет прибывших спасателей и их микроавтобус из 30-мм пушки. За несколько минут до этого он расстрелял группу гражданских лиц, включая ребенка Reuters Намира Нур-эд-Дина (Namiir Noog-Eldeen). В случае с беспилотниками такая «охота» превращается в «компьютерную стрелялку» для оператора БПЛА, находящегося, зачастую, за тысячи километров в центре управления

Анализ защитных свойств экипировки пожарных и спасательных подразделений показывает, что они обеспечивают защиту, в основном, от поражающих факторов пожара, а именно, от высокой температуры, теплового потока, продуктов горения и недостатка кислорода. Защиту от поражающих факторов современных боеприпасов, прежде всего, таких как осколочное и фугасное действие, экипировка пожарно-спасательных формирований не обеспечивает.

По сути, произошло следующее – средства поражения непрерывно развивались более 70 лет после окончания Второй Мировой войны, а средства защиты сотрудников пожарно-спасательных формирований и экстренных медицинских служб от поражающих факторов боеприпасов, не развивались никак, и это общемировая проблема, которая иногда частично решается приспособлением стандартных «армейских» и «полицейских» средств защиты, не всегда совместимых с пожарно-спасательным оборудованием и затрудняющих выполнение поставленных задач.

Но всё не так уж безнадежно - МО, ФСБ и МВД России и отечественный военно-промышленный комплекс накопили колоссальный опыт разработки и применения различных средств защиты в ходе боевых действий, полицейских и контртеррористических операций.



Рис. 7. Врачи во время проведения хирургической операции используют стандартные шлемы и бронежилеты



Рис. 8. Фото осмотра сапером ВС РФ разрушенных зданий в Сирийской Арабской Республике [15]

Отечественные производители средств защиты не останавливаются на достигнутом и непрерывно ведут работы по совершенствованию своей продукции с учетом накопленного опыта боевой эксплуатации. Они предлагают свои новые разработки для внедрения с целью снижения наших потерь. Интересной разработкой для применения пожарно-спасательными формированиями, может явиться, например, взрывозащитный комплект «БУЧА» [16], обеспечивающий защиту от поражающих факторов взрыва - фугасного, осколочного и термического воздействия.

По заявлениям разработчиков, комплект обладает повышенной эргономичностью и обитаемостью, его конструкция позволяет снизить перегрев, нагрузку на позвоночник и оперативно менять уровень и площадь защиты применительно к конкретным условиям выполнения задач за счет модульного исполнения отдельных деталей и применения унифицированных защитных элементов различных классов и обеспечивает в т.ч. защиту суставов. Ценным свойством комплекса может явиться возможность амортизации энергии удара при падении или завале. К недостаткам комплекса следует отнести его значительную массу (до 19 кг) что делает актуальным проведение исследований по созданию специализированного защитного комплекса для пожарно-спасательных формирований, возможно с элементами т.н. «экзоскелета».



Рис. 9. Фото взрывозащитный комплект «БУЧА» [16]

Суровая реальность бесконечно далека от представлений о рыцарских поединках. То, что происходит на планете, зачастую нельзя трактовать иначе, как «военные преступления» и «целенаправленный геноцид». Прогноз участия пожарно-спасательными формированиями в операциях периода военного времени [17] по их основному назначению показывает, что убыль личного состава формирований от безвозвратных и возвратных потерь будет очень трудно восполнить т.к. подготовка спасателя даже минимального уровня «Спасатель Российской Федерации» «с нуля» занимает 2,5 месяца. Выполнение поставленных перед пожарно-спасательными формированиями задач государственной важности, может оказаться под угрозой срыва из-за возможного серьёзного некомплекта личного состава, вызванного мероприятиями противника по его систематическому уничтожению. Следовательно, уже сейчас, заранее, надо озаботиться выполнением хотя бы НИОКР по созданию экипировки пожарно-спасательных формирований для решения задач Гражданской обороны в период военного времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017, 360 с. электронный ресурс http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/MUUnMnux6f.pdf дата обращения – 10 октября 2017
2. Официальный сайт МЧС России, электронный ресурс <http://www.mchs.gov.ru/> дата обращения – 10 октября 2017
3. Справочник пожарного-спасателя. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. 356 с.
4. Преснов А.И., Мироньчев А.В., Алибеков А.А., Парышев Ю.В. Технические средства добровольных пожарных формирований: Учебно-справочное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. 456 с.
5. Лабардин А.М., Пашков Д.В., Крутолапов А.С., Мироньчев А.В., Зуев А.В., Преснов А.И., Алибеков А.А., Бородин М.П. Подготовка добровольных пожарных формирований: Учебно-методическое пособие. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. 436 с.
6. Гражданская оборона. Учебник / Под. общ. ред. В.А.Пучкова; МЧС России. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. – 378 с.
7. Юрий Воробьев «Пожарная охрана в годы Великой Отечественной войны» электронный ресурс <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/interview/item/3872684> дата обращения – 10 октября 2017.
8. Авиация Великобритании во Второй мировой войне. Бомбардировщики. Части 1,2,3 «Техинформ», 1997.
9. Дональд Д. (ред.). Американские военные самолеты Второй мировой войны М.: Астрель, АСТ, 2002. — 255 с.: ил.
10. Павелек М. Люфтваффе. 1933-1945 Ростов на Дону: Феникс, 2012. — 189 с.
11. Уничтожение Дрездена, 1945 год , электронный ресурс <https://topwar.ru/8378-unichtozhenie-drezdena-1945-god.html> дата обращения – 10 октября 2017.
12. «Вот так молодежь поздравили»: ВСУ обстреляли из гранатометов и БМП жителей Донецка, праздновавших свадьбу» электронный ресурс <https://inforeactor.ru/102731-vot-tak-molodezh-pozdravili-vsu-obstreljali-iz-granatometov-i-bmp-zhitelei-donecka-prazdnovavshikh-svadbu> дата обращения – 10 октября 2017.
13. В 2016 году США сбросили более 26 тысяч бомб в семи странах мира, электронный ресурс <https://aftershock.news/?q=node/510600> дата обращения – 10 октября 2017
14. «Пушки Apache против фотокамер корреспондентов Reuters. Обнародована запись расстрела американскими боевыми вертолетами мирных иракцев» электронный ресурс http://www.compromat.ru/page_29053.htm дата обращения – 10 октября 2017.
15. Официальный сайт МО России, электронный ресурс <http://мультимедиа.минобороны.рф/multimedia/photo/gallery.htm?id=35384@cmsPhotoGallery> дата обращения – 10 октября 2017.
16. Официальный сайт НПО Специальных материалов, электронный ресурс http://www.npo-sm.ru/individualnaya_bronezashita/vzryvozashitnyj_komplekt_bucha/ дата обращения – 10 октября 2017
17. В.О.Булатов «О пригодности экипировки пожарно-спасательных формирований к участию в операциях периода военного времени» Тринадцатая международная научно-практическая конференция «Комплексная безопасность и физическая защита» Санкт-Петербург, 24 – 26 октября 2017 года.

УДК 621.43.068.4 : 504.064.4

С. А. Вамболь, А. Н. Кондратенко, С. М. Бигун, В. М. Семчук
Национальный университет гражданской защиты Украины

ВЛИЯНИЕ РАСХОДА ТОПЛИВА ПОРШНЕВОГО ДВС НА ФАКТОРЫ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЕДИНИЦЫ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В данном исследовании описаны результаты анализа влияния расхода топлива двигателем на факторы экологической безопасности процесса безаварийной эксплуатации единиц аварийно-спасательной техники, оснащенной поршневым двигателем внутреннего сгорания. Выявлено, что такое влияние часового массового расхода топлива и удельного эффективного часового массового расхода топлива не идентично.

Ключевые слова: техногенно-экологическая безопасность, пожарная и аварийно-спасательная техника, поршневой двигатель внутреннего сгорания, расход топлива.

S. O. Vambol, O. M. Kondratenko, S. M. Bihun, V. M. Semchuk

INFLUENCE OF PISTON ICE FUEL CONSUMPTION ON ECOLOGICAL SAFETY LEVEL FACTORS OF EXPLOITATION OF EMERGENCY AND RESCUE VEHICLE UNIT

Present study describes the results of analysis of influence of fuel consumption of engine on factors of ecological safety of accident-free exploitation process of units of emergency and rescue vehicles which equipped with piston internal combustion engine. Determined that such influence of mass hourly fuel consumption and specific effective mass hourly fuel consumption of engine are not identical.

Keywords: technogenic and ecological safety, fire, emergency and rescue technique, piston internal combustion engine, fuel consumption

Постановка проблемы. На боевом дежурстве подразделений МЧС России и ДСЧС Украины находится большое количество единиц пожарной и аварийно-спасательной техники, оснащенной поршневым двигателем внутреннего сгорания (ПДВС), в частности дизельными, как основным источником механической энергии. Каждая единица ПДВС представляет собой источник экологической опасности, в частности массовых выбросов поллютантов с потоком отработавших газов (ОГ), в частности твердых частиц (ТЧ). Самым действенным способом повышения уровня экологической безопасности (ЭБ) процесса эксплуатации таких объектов путем приведения показателей токсичности их ОГ к законодательно нормированным требованиям является разработка и реализация соответствующих систем управления экологической безопасностью (СУЭБ). При этом материальной основой комплексного решения такой задачи является разработка и внедрение систем нейтрализации законодательно нормированных поллютантов в ОГ и их агрегатов, в частности фильтров твердых частиц (ФТЧ) [1, 2]. В связи с этим, актуальным представляется выявление влияния расхода топлива на факторы, характеризующие уровень ЭБ такого процесса исследования так как полный их набор должен учитываться соответствующими математическим аппаратом и методикой при критериальном оценивании уровня ЭБ вышеуказанного процесса, эффективности мероприятий по его повышению и, в конце концов, эффективности функционирования СУЭБ [4 – 6].

Постановка задачи и ее решение. Целью исследования является выявление и описание влияния расхода топлива на показатели ЭБ процесса эксплуатации единиц пожарной и аварийно-спасательной техники, оснащенной ПДВС. Объектом исследования является уровень ЭБ процесса безаварийной эксплуатации единиц пожарной и аварийно-спасательной техники, оснащенной ПДВС. Предметом исследования является характер влияния расхода топлива ПДВС на показатели объекта исследования.

Расход топлива ПДВС, как в форме массового часового G_{fme} (в кг/ч) (оказывает экстенсивное влияние), так и в форме удельного эффективного массового часового g_{eme} (в кг/(кВт·ч)) (оказывает интенсивное влияние), неоднозначно характеризует все аспекты ЭБ процесса безаварийной эксплуатации энергетических установок с ПДВС. В исследовании [1] приведена классификация факторов ЭБ процесса эксплуатации ЭУ с ПДВС. Распространяя ее на случай безаварийной эксплуатации, ее следует дополнить, уточнить и детализировать. При прочих равных условиях это следующие соображения.

1. Дизельное топливо является невозобновляемым источником энергии, поэтому, чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса в глобальном масштабе [1].

2. Источником таких законодательно нормируемых поллютантов в потоке ОГ, как продукты неполного сгорания топлива – несгоревшие газообразные углеводороды моторного топлива и масла C_nH_m , монооксид углерода CO и твердые частицы ТЧ – являются экзотермические окислительно-восстановительные реакции сго-

рания топлива. Поэтому, чем более полно они проходят, а значит ниже значение G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса [1, 9].

3. Дизельное топливо содержит атомарную и связанную серу, количество которой ограничено соответствующими нормативными документами [7]. То есть, массовый часовой выброс оксидов серы SO_x с потоком ОГ также является законодательно нормированным поллютантом, хотя и косвенно. Поэтому чем ниже значение G_{fme} , тем ниже значение выбросов этого поллютанта и, соответственно, выше уровень ЭБ указанного процесса [1]. От значения g_{eme} зависит соотношение SO_x и других соединений серы в потоке ОГ, повышение значения этого фактора сдвигает баланс в сторону SO_x .

4. ПДВС традиционной конструкции с КШМ является мощным источником шума и вибрации (факторов внешней неуравновешенности) [1], интенсивность которых тем выше, чем большую индикаторную мощность двигатель выделяет при своей работе. Оба указанных фактора ЭБ по своей сути являются диссипативными процессами, поэтому, чем выше значения G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

5. Любой ПДВС – это тепловая машина и вся энергия, выделяющаяся в процессе сгорания топлива в рабочем процессе, тем или иным образом, в конце концов, превращается в тепловую и передается ОС, составляя часть ее энергетического загрязнения [1]. Потенциально содержащаяся в потребленном двигателем топливе химическую энергию можно разделить на недополученную (от несовершенства рабочего процесса), механические потери (от несовершенства конструкции двигателя и на обеспечение осуществления рабочего процесса) и полезную (переданную потребителю). Потребитель расходует полученную от ПДВС эффективную мощность на преодоление диссипативных сил (в основном сил трения) как при выполнении возложенных на него функций (работы), так и на преодоление несовершенства собственной конструкции. Соотношение между первыми двумя и третьей составляющими энергетического баланса характеризует значение g_{eme} , соотношение между первыми двумя – показатели токсичности ОГ, а значение G_{fme} характеризует абсолютную величину теплового загрязнения ОС. Однако эффективная мощность сначала расходуется на совершение полезной работы и только потом неизбежно преобразуется в теплоту. Поэтому, чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

6. Моторное топливо, подвергшееся каталитическому реформингу, содержит ненормируемые напрямую потенциально вредные компоненты, например полициклические ароматические углеводороды ПАУ (в частности бенз(а)пирен) и присадки с соединениями тяжелых металлов (например, тетраэтилсвинец ТЭС, который полностью запрещен современными нормативными документами) [7]. Также с часовым массовым расходом топлива связывают расход ПДВС моторного масла на угар, присадки к которому также содержат соединения тяжелых металлов. Последнее происходит по причине того, что моторное масло попадает в камеру сгорания ПДВС, а для некоторых типов ПДВС, например двухтактных с кривошипно-камерной продувкой, оно является компонентом моторного топлива. Поэтому чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} , тем ниже массовый часовой выброс несгоревших ПАУ с потоком ОГ и соответственно выше уровень ЭБ указанного процесса [1]. Корреляции между выбросом соединений тяжелых металлов и других ненормируемых напрямую вредных компонентов ОГ и значением g_e не обнаружено.

7. Дизельное топливо и моторное масло содержат азотосодержащие присадки, образующие при сгорании топлива вместе с азотом воздуха свежего заряда оксиды азота NO_x , также являются законодательно нормируемым поллютантом [1, 9]. Чем лучше организован процесс сгорания, тем выше температура в камере сгорания ПДВС и, соответственно, выше массовый часовой выброс NO_x с потоком ОГ (который даже при нарушении организации процесса сгорания не обращается в нуль), а значит чем ниже значение G_{fme} и выше значение g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

8. К продуктам полного сгорания топлива в ПДВС относят воду H_2O и диоксид углерода CO_2 . Последний продукт экзотермических ОВР представляет собой парниковый газ и способствует глобальному потеплению климата на Земле. Выбросы CO_2 отдельной страной не должны превышать квоты, установленные Киотским протоколом [1, 8], то есть также является законодательно нормированным поллютантом, хотя и косвенно. Чем больше и эффективней сгорает топлива в рабочем процессе ПДВС, то есть ниже значение G_{fme} и выше значение g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

9. Общеизвестным является тот факт, что любое автотранспортное средство, оснащенное ПДВС, потребляющим жидкое моторное топливо, загрязняет ОС парами топлива посредством наличия эффектов большого и малого дыхания резервуара. Так проявляется такой вид факторов ЭБ, как загрязнения ОС жидкими веществами-поллютантами [1] при безаварийной эксплуатации единицы специальной техники. Чем больше ПДВС потребляет топлива и чем менее эффективно оно сгорает, тем более вместительным топливным баком его оснащают и тем чаще происходит полная выработка топлива из бака и полная его заправка, что увеличивает эффект большого дыхания резервуара. В тех же условиях при большой амплитуде изменения суточной температуры воздуха в ОС также может интенсифицироваться эффект малого дыхания резервуара. Таким образом, чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

10. При работе ПДВС образуются так называемые картерные газы, состоящие из паров моторного масла, капель жидкого несгоревшего топлива, попавшего в масло, воздуха свежего заряда и ОГ, просочившихся через зазоры в цилиндропоршневой группе, капель тумана моторного масла, образовавшегося при смазке деталей разбрызгиванием [1]. Картерные газы создают избыточное давление во внутренних полостях картера и

поддона ПДВС и периодически стравливаются в ОС. От дисперсной фазы аэрозоля картерных газов – капель масляного тумана, его очищает система суфлирования. Дисперсная среда этого аэрозоля (смесь вышеупомянутых газов) в ПДВС без системы нейтрализации поллютантов в выпускной системе не очищаются от вредоносных компонентов. Чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} (у единиц ПДВС не достигших предельного состояния по причине физического износа), тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

11. Работой ПДВС современных конструкций управляет электронная система автоматического управления, состоящая из источника электрической энергии (генератор и аккумулятор), датчиков, электронного блока управления, исполнительных устройств и проводки. Некоторые типы ПДВС имеют систему зажигания с контурами высокого и низкого напряжения. Обе эти системы являются источниками электромагнитного загрязнения ОС. Поэтому, чем выше значение G_{fme} , тем интенсивнее работают обе эти системы, чем выше значение g_{eme} , тем эффективнее работают эти системы и ПДВС в целом. Тогда чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

12. Вышеуказанные системы являются мощными источниками информационного загрязнения ОС, особенно при использовании беспроводных интерфейсов передачи данных. Поэтому, чем выше значение G_{fme} , тем интенсивнее работают обе эти системы, чем выше значение g_{eme} , тем эффективнее работают эти системы и ПДВС в целом. Тогда чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

13. Чем интенсивнее работает ПДВС и больше потребляет топлива в единицу времени G_{fme} , тем быстрее он исчерпает свой физический ресурс. Чем эффективнее он использует потребляемое топливо g_{eme} , тем реже ему требуется техническое обслуживание и ремонт, учитывая тот факт, что событие отказа носит случайный характер. По достижению ПДВС предельного состояния он требует либо капитального ремонта, либо утилизации, что сопровождается загрязнением ОС твердыми веществами-поллютантами (отходами) – деталями. Тогда чем ниже значения G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

14. Вышесказанное в равной степени относится и к загрязнению ПДВС ОС жидкими веществами-поллютантами – отработанными техническими жидкостями. Тогда чем ниже значение G_{fme} и g_{eme} , тем выше уровень ЭБ указанного процесса.

Следует также заметить, что в данном исследовании представлены результаты анализа влияния на значения факторов ЭБ расхода топлива ПДВС только в той части, которая характеризует процесс безаварийной эксплуатации. Одним из направлений дальнейших исследований является качественная и количественная градация факторов ЭБ в полном их наборе, описанным в данном исследовании.

Выводы. Таким образом, в данном исследовании детализирована классификация факторов ЭБ, источником которых является поршневой ДВС в составе единицы пожарной и аварийно-спасательной техники. Описаны результаты анализа влияния расхода топлива двигателем на факторы ЭБ процесса безаварийной эксплуатации единиц аварийно-спасательной техники, оснащенной поршневым ДВС. Выявлено, что такое влияние часового массового расхода топлива и удельного эффективного массового часового расхода топлива двигателем не идентично.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вамболь С.О., Строчков О.П., Вамболь В.В., Кондратенко О.М.* Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: монографія. Х.: НУЦЗУ, Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2015. 212 с. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3529>.
2. *Vambol S.O., Vambol V.V., Suchikova Y.O., Mishchenko I.V., Kondratenko O.M.* Scientific and practical problems of application of ecological safety management systems in technics and technologies: Monograph. Опале: Academy of Management and Administration in Opole, 2017. 205 с. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3530>.
3. *Кондратенко О.М., Строчков О.П., Вамболь С.О., Авраменко А.М.* Математична модель ефективності роботи фільтра твердих частинок дизеля. Науковий вісник НГУ. Дніпропетровськ: НГУ, 2015. № 6 (150). С. 55 – 61. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2227>.
4. *Vambol S., Vambol V., Kondratenko O., Suchikova Y., Hurenko O.* Assessment of improvement of ecological safety of power plants by arrangement of pollutants neutralization system. East-European Journal of Enterprise Technologies. № 3/10 (87). Kharkiv: USURT, 2017. pp. 63 – 73. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3423>.
5. *Vambol S.O., Kondratenko O.M.* Results of complex criterial fuel and ecological assessment of diesel engine 2Ch10.5/12 for emergency and rescue power plants. Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека». Вип. 1. Х.: НУЦЗУ, 2017. С. 32 – 38. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2269>.
6. *Vambol S.O., Kondratenko O.M.* Calculated substantiation of choice of units of monetary equivalents of complex fuel and ecological criteria components. Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека». – Вип. 2. Х.: НУЦЗУ, 2017. С. 53 – 60. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2275>.
7. ГОСТ 4840:2007. Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 16 с.
8. Киотский протокол к рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Официальный текст на русском языке. Организации Объединенных Наций, 1998. 26 с.

9. Regulation № 49. Revision 5. Uniform provision concerning the approval of compression ignition (C.I.) and natural gas (NG) engines as well as positive-ignition (P.I.) engines fuelled with liquefied petroleum gas (LPG) and vehicles equipped with C.I. and NG engines and P.I. engines fuelled with LPG, with regard to the emissions of pollutants by the engine. United Nations Economic and Social Council Economics Commission for Europe Inland Transport Committee Working Party on the Construction of Vehicles. E/ECE/TRANS/505. 4 May 2011. 194 p.

УДК 614.841.46

Ю. А. Веденина, М. А. Голованец, А. В. Ермилов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ РАЗВИТИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ТОРГОВЫХ ЦЕНТРАХ

Рассматриваются факторы, оказывающие влияние на процесс увеличения площади пожара до размеров, при которых ее невозможно локализовать силами и средствами первого прибывшего дежурного караула. Делаются выводы об особенностях действий пожарно-спасательных подразделений на начальной и развившейся стадии развития пожара.

Ключевые слова: развившийся пожар, торговый центр, спасение, профессионально значимые качества, практико-ориентированная среда, моделирование.

Yu. A. Vedenina, M. A. Golovanec, A. V. Yermilov

TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT AND FIGHTING FIRES IN SHOPPING CENTERS

Examines factors influencing the process of increasing the area of the fire to the size in which it is impossible to isolate the forces and means first arrived the duty guard. Draws conclusions about the peculiarities of action fire-rescue units in the elementary and advanced stages of fire development.

Keywords: developed into a shopping center fire, rescue, professionally meaningful qualities, practice-oriented wednesday, simulation.

С точки зрения пожарно-технических дисциплин, торгово-развлекательный центр представляет собой сложный объект экономики, в котором возможно расположение организаций торговли и общественного питания, выставок, танцевальных залов, кинотеатров, подземных парковок и другое. Среди наиболее пожароопасных торговых залов возможно выделить крупные строительные, книжные, мебельные отделы, так как пожарная нагрузка в них находится в пределах 100 кг/м^2 , а подсобных и складских помещений в 2 - 3 раза больше [1; 2]. Высокая пожарная нагрузка и отсутствие противопожарных преград при пожаре приводит к массовой гибели людей и крупному материальному ущербу. Согласно статистике, пожары в зданиях, сооружениях и помещениях предприятий торговли в среднем составляют только 2% от общего числа пожаров произошедших, в Российской Федерации. Однако, материальный ущерб от пожаров в торгово-развлекательных комплексах имеет большое значение, так в 2014 году он составил 13 %, в 2015 году 12,1 %, а в 2016 году 4,68 % от общего ущерба причиненного государству [3, с. 13].

Наиболее крупные пожары в торговых центрах произошли в ТК «Адмирал» и ТК «Синдика». Произведенный анализ данных пожаров позволил сделать важные выводы по особенностям их развития и тушения в торговых центрах. Во-первых, площадь пожара принимает большие значения, так как горение распространяется по всей площади объекта («Синдика» - 55 тыс. м^2). Возможно растекание горящего расплава полимерных материалов, способствующее распространению пожара на горящем этаже и вниз на подземную парковку. Происходят взрывы банок с краской и газовых баллонов, обрушение стен, остекления, перекрытий и кровли, возникновение мощных конвективных потоков высокотемпературных продуктов горения, обильное выделение токсичных продуктов и дыма, создающих опасную среду для пребывания людей. Во-вторых, зачастую, люди не реагируют на пожарную тревогу и начинают выбегать из объекта, когда опасные факторы пожара достигают своего критического значения. В-третьих, присутствует паника среди посетителей, и рискованные действия персонала, которые возвращаются в объект пожара для самостоятельного перемещения принадлежащих им материальных ценностей (автомобили, реализуемые товары и другие). В-четвертых, организуется оцепление границ тушения пожара, вследствие наличия большого количества очевидцев и зевак. В-пятых, для решения основной задачи привлекаются силы и средства местного пожарно-спасательного гарнизона по повышенному номеру вызова, включая такие мобильные средства пожаротушения как вертолеты, насосно-рукавные автомобили, передвижные насосные станции и приспособленные технические средства (тягачи и прицепы).

Порядок тушения пожаров пожарно-спасательными подразделениями требует от первого прибывшего начальника караула организации качественной разведки, а именно взаимодействия с обслуживающим персоналом, определение опасности людям и уточнение мест размещения материальных ценностей. В это время личный состав дежурного караула производит развертывание сил и средств к входам в торговый центр со стороны двора для защиты складов и вспомогательных помещений магазинов. Ввод ручных стволов организуется через основные входы, лестничные клетки и оконные проемы, а со стороны торговых залов - служебные входы и лестницы для подъема пожарных подразделений. В пожарно-технической литературе подчеркивается, что для тушения пожаров в торговых помещениях применяют воду, воду со смачивателями и пену средней кратности. Интенсивность подачи воды $0,2 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$. Интенсивность подачи раствора пенообразователя для пеногенераторов $0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$. Для тушения пожара применяют перекрывные стволы и стволы-распылители: РСК-50, СРКУ-50, Rambojet-02, Dual-Fors, Ultimatic и Delta DM, а при развившихся пожарах - стволы с большим расходом огнетушащих веществ, такие как: РСК-70, Delta Attack, Курс-8, и переносные лафетные стволы ПЛС-П20, Blitzfire, Crossfire, Akron Mercury Quick Attack [4; 5].

На месте вызова время проведения разведки пожара увеличивается за счет многокритериальности оперативно-тактической обстановки (большие размеры и сложность планировки торгово-развлекательных центров, наличие людей и другое). В свою очередь тактические возможности и тактический потенциал создаваемого звена из числа личного состава первого прибывшего пожарно-спасательного подразделения не позволяют обеспечить проведение оперативно-тактических действий одновременно по спасению людей и тушению пожара [6]. При этом актуальным является время нахождения звена ГДЗС в непригодной для дыхания среде. Так, наличие эскалаторов и подземных парковок на объекте пожара создает сложные условия ведения работ, в тоже время не все пожарно-спасательные подразделения имеют на вооружении СИЗОД со временем защитного действия около четырех часов. Поэтому к времени выхода звеньев на позиции для тушения пожара его площадь в большинстве случаев превышает площадь, которую может локализовать прибывший дежурный караул. На это оказывают влияние и другие факторы:

- 1) Причина возникновения пожара – поджег.
- 2) В большинстве случаев собственники объекта принимают решение об отключении АУПТ, в виду большой вероятности ее ложного срабатывания.
- 3) Линейная скорость распространения огня. При горении текстильных изделий в закрытых помещениях $0,3 - 0,4 \text{ м}/\text{мин}$, при горении изделий в бумажной упаковке $0,4 - 0,5 \text{ м}/\text{мин}$, резинотехнических изделий $0,4 - 1 \text{ м}/\text{мин}$, в стеллажи по вертикали $2 - 4 \text{ м}/\text{мин}$, а в стеллажи по горизонтали до $1 - 2 \text{ м}/\text{мин}$.
- 4) Отсутствие должного уровня профессиональной подготовки добровольной пожарной команды или ее отсутствие на объекте пожара.
- 5) Неэффективное применение первичных средств пожаротушения. Применение переносных пожарных огнетушителей и покрывал для изоляции горения осуществляется, когда пожар вышел за рамки $1-2 \text{ м}^2$, а применение пожарных кранов без специальной защитной одежды и средств защиты органов дыхания невозможно вследствие воздействия опасных факторов пожара на неподготовленного ствольщика.

Данные факторы приводят к тому, что пожар переходит в стадию развившегося. В трудах И.М. Абдурагимова подчеркивается, что при развившемся пожаре обеспечить его локализацию крайне проблематично вследствие ряда причин: невозможно снизить температуру горячей поверхности твердых горючих материалов ниже температуры начала их теплового разложения ($200-250 \text{ }^\circ\text{C}$); невозможно организовать одновременную, равномерную и однородную подачу воды по всей площади горения с требуемой интенсивностью ($\text{л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$), так как существуют скрытые поверхности горения и вода подается на них за счет разбрызгивания, затекания и другими способами; подаваемая вода не лежит на слое горючего вещества требуемой толщиной ($0,5-1,5 \text{ мм}$), необходимой для охлаждения твердого горючего материала; не вся поданная в очаг горения вода полностью участвует в процессе тушения пожара и, вследствие этого, ее расход увеличивается в десятки и сотни раз [7, с. 68-69].

Соответственно, меняется тактика тушения пожара, так как подача огнетушащих веществ и сосредоточение позиций ствольщиков осуществляется по периметру объекта. На это оказывают влияние то, что в объеме помещений объекта пожара создается температура выше эксплуатации средств индивидуальной защиты органов дыхания газодымозащитников ($60 \text{ }^\circ\text{C}$), на работу газодымозащитников оказывает влияние нулевая видимость в помещениях и как следствие сложность продвижения к очагу пожара, присутствует угроза обрушения строительных конструкций на личный состав или вместе с личным составом при работе на кровле. Вертолеты и робототехнические средства (Луф, Ель и другие) являются не эффективными средствами тушения пожара, так как они не в состоянии обеспечить создание требуемой интенсивности подачи воды на всю поверхность горящего материала, поэтому появляется необходимость применения пожарных автомобилей способных обеспечить работу стволов с большим расходом огнетушащих веществ (КНРМ 350-1,5/300 «Шквал», АНРМ 130-1/150 «Поток», ПНС-110 и другие).

Таким образом, можно подчеркнуть, что пожары в торговых центрах представляют собой сложные с тактической точки зрения объекты экономики, при тушении которых существуют особенности на начальной и развившейся стадии. На начальной стадии развития пожара требуется уделять особое внимание оптимизации действий первого прибывшего дежурного караула. Основываясь на результатах исследований в пожарно-технической литературе среди путей оптимизации можно выделить применение технических средств пожарной

автоматики для повышения тактических возможностей пожарных подразделений, устройств для эффективной переноски пожарно-технического оборудования, сумки для переноски и прокладки напорных рукавов, тактической вентиляции и других [8; 9; 10; 11]. А на развившейся стадии ключевая роль заключается в обеспечении контроля за работой личного состава и бесперебойной подачи большого количества огнетушащих веществ от пожарных автомобилей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мальцев А.Н.* Внедрение автоматических систем пожаротушения в торговых комплексах // NovaInfo.Ru (электронный журнал). 2016 г. №53. Точка доступа [URL: // novainfo.ru/article/8260].
2. *Мальцев А.Н.* Проблемы тушения пожаров в многоэтажных зданиях с наружным утеплителем // NovaInfo.Ru (электронный журнал). 2017 г. №72. Точка доступа [URL: // novainfo.ru/article/14059].
3. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2017. 124 с.
4. *Теребнев В.В., Шурыгин М.А., Т.Н. Атаманов, Илеменов М.В.* «Шпаргалка» РТП. Расчет параметров насосно-рукавных систем с помощью таблиц. Екатеринбург: Калан, 2013. 116 с.
5. *Ермилов А.В., Белорожнев О.Н., Семенов А.О., Наумов А.В., Коноваленко П.Н.* Организация тушения пожаров. Ч.1: учебное пособие. Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2015. 157 с.
6. *Тараканов Д.В., Гринченко Б.Б.* Метод моделирования параметров работы газодымозащитников // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. Т. 1. № 1 (7). С. 203-205.
7. *Абдурагимов И.М.* Проблема тушения лесных пожаров и торфяных пожаров (тепловая теория тушения пожаров твердых горючих материалов на открытых пространствах и внутри зданий и сооружений) // Пожаровзрывобезопасность. 2012. №10. С 66-76.
8. *Семенов А.О., Гринченко Б.Б., Смирнов В.А.* Использование технических средств пожарной автоматики для повышения тактических возможностей пожарных подразделений // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России. Под общей редакцией И.А. Малого. 2015. С. 175-177.
9. *Веденина Ю.А., Топоров А.В.* Разработка устройства для эффективной переноски пожарно-технического оборудования // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. С. 221-222.
10. *Вялых А.Ю.* Сумка для переноски и прокладки напорных рукавов // Вестник МЧС России. 2015. №5(83). С 51.
11. *Белорожнев О.Н., Кольцов А.А.* Особенности применения тактической вентиляции при тушении пожаров на различных объектах экономики // В сборнике: INTERNATIONAL INNOVATION RESEARCH сборник статей победителей VII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 28-31.

УДК 614.843

С. А. Гарелина, К. П. Латышенко, М. А. Холостов
ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

АНАЛИЗ РАБОТЫ НОЖНИЦ ПО МЕТАЛЛУ

В статье проанализирована работа ножниц по металлу.

Ключевые слова: ножницы, металл, математическое моделирование.

S. A. Garelina, K. P. Lateshenko, M. A. Holostov

ANALYSIS OF METAL SCISSORS

The article analyzes the work of scissors.

Keywords: scissors, metal, mathematical modeling.

Современное высшее техническое образование направлено на формирование профессиональной компетентности выпускника, необходимой для осуществления им результативной профессиональной деятельности.

Компетентностный подход заключается не только в наращивании отдельных знаний, умений и навыков, а в наличии способности и готовности выпускника к их применению. В АГЗ МЧС России это можно выполнить при помощи междисциплинарной интеграции, заключающейся во взаимопроникновении содержания разных учебных дисциплин и создании единого образовательного пространства.

В настоящей работе реализован подход, позволяющий осуществить междисциплинарную интеграцию дисциплин «Механика», включающую в себя четыре части: Теоретическую механику, Теорию механизмов и машин, Сопромат и Детали машин, и «Аварийно-спасательный инструмент и оборудование».

Аварийно-спасательный инструмент (АСИ) – инструмент, применяемый при ведении работ, направленных на извлечение (разблокирование) пострадавших при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ в условиях ЧС [1, 2].

Аварийно-спасательное оборудование – комплекс специального оборудования для оснащения аварийно-спасательных формирований [3, 4].

Для укрепления междисциплинарных связей мы во взаимодействии с кафедрой «Аварийно-спасательные работы» мы готовим комплект учебных пособий «Анализ и расчет аварийно-спасательного инструмента и оборудования».

В его состав в том числе входит пособие «Анализ и расчет механического аварийно-спасательного инструмента».

Рассмотрим работу ножниц по металлу

Расчётная схема ножниц, показанная на рис. 1, представляет собой систему двух простых рычагов 1-го рода (рычаги, в которых точка опоры всегда расположена между точками приложения сил, то есть между усилием руки и усилием резания, соединенных в точке опоры. Они развивают мощное режущее действие очень близко к месту крепления. Усилие руки F_1 – сила руки человека, сжимающего ножницы, усилие резания F_2 по величине равно сопротивлению материала лезвиям.

Пусть к рукоятке ножниц приложена сила F_1 , тогда на край режущей кромки будет действовать сила

$$F_2 = F \frac{l_1}{l_2}. \quad (1)$$

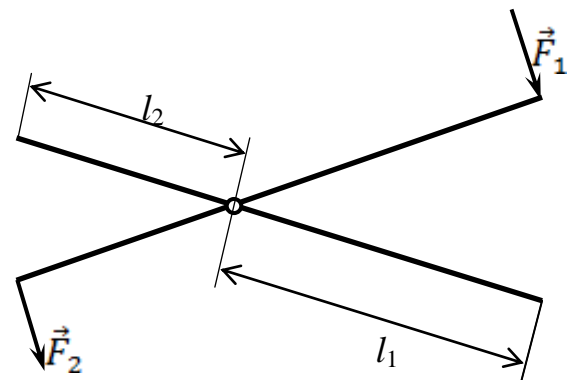


Рис. 1. Кинематическая схема ножниц

Для самых маленьких и больших ножниц по металлу соответственно $l_1 = 137$, $l_1 = 290$ мм и $l_2 = 63$ мм, $l_2 = 110$ мм. Тогда, принимая $F_1 = 20$ Н для маленьких и $F_1 = 30$ Н для больших, получим, что для самых маленьких ножниц $F_2 = 43,5$ Н, для самых больших – $F_2 = 79$ Н.

Согласно (1), ножницы развивают мощное режущее действие очень близко к месту крепления: $F_2 \rightarrow \max$ при $l_2 \rightarrow 0$. Т.е., наименьшее усилие при резке будет тогда, когда материал глубже вдвигается в зев ножниц. Однако при большом раскрытии лезвий ножницы не режут, а выталкивают материал. Покажем это.

Для этого рассмотрим приложенную к материалу силу \vec{F}_2' со стороны лезвия, которая по модулю равна \vec{F}_2 , но направленная в противоположную сторону. Её можно разложить на две составляющие (рис. 2): нормальную к лезвию – сила нормального давления на материал \vec{N} , и касательную к лезвию – сила трения \vec{F}_{mp} .

На рис. 3 в зависимости от угла раскрытия ножниц показаны силы, приложенные к материалу со стороны двух лезвий. На рис. 2 б видно, что равнодействующая этих сил дает составляющую, которая выталкивает материал из раствора лезвий наружу.

Определим предельный угол раскрытия, при котором материал не будет выскальзывать из ножниц, из условия перпендикулярности \vec{F}_2' биссектрисе угла раскрытия ножниц (рис. 4), т.е. $\varphi = 2\alpha$.

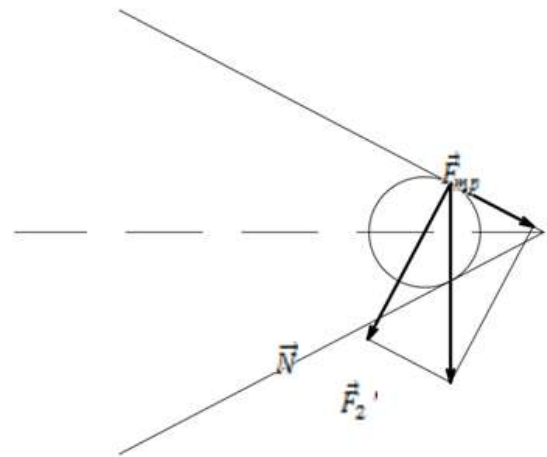


Рис. 2. Разложение на составляющие силы, приложенной к материалу со стороны лезвия

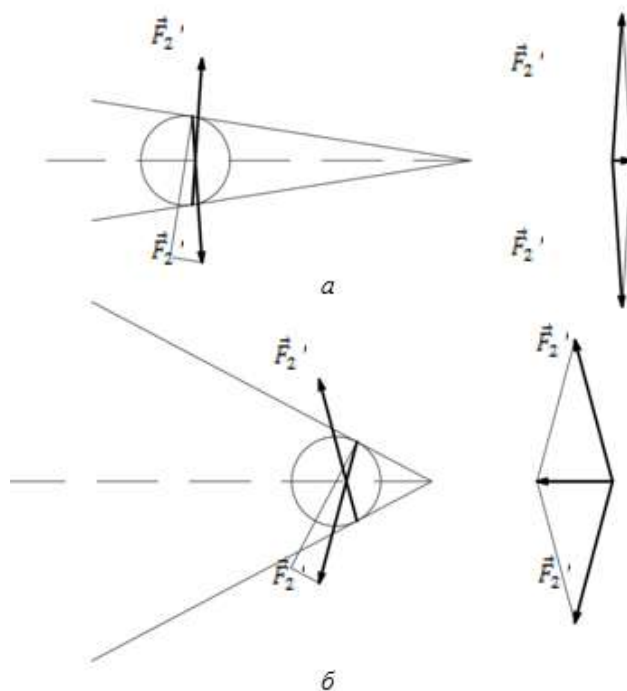


Рис. 3. Силы, действующие на материал со стороны лезвий, и их равнодействующая

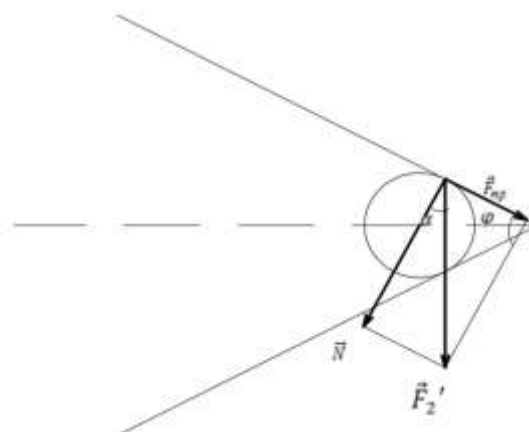


Рис. 4. К определению предельного угла раскрытия ножниц

Из рис. 4 видно, что $N = F_2' \cos \alpha$, а $F_{тр} = F_2' \sin \alpha$. Сила трения тела равна $F_{тр} = fN$. Тогда, очевидно, что $f = \tan \alpha$. Коэффициент трения скольжения металла по металлу $f = 0,15 - 0,25$.

Найдем соотношение между углом α и размером материала. Для круглого материала (рис. 5 а) радиусом R , находящегося на расстоянии a от оси, $\varphi/2 = \arctg \frac{R}{\sqrt{a^2 - R^2}}$. Для плоского тела (рис. 5 б) толщиной b , находящегося на расстоянии a от оси, $\varphi/2 = \arctg \frac{b}{2a}$,

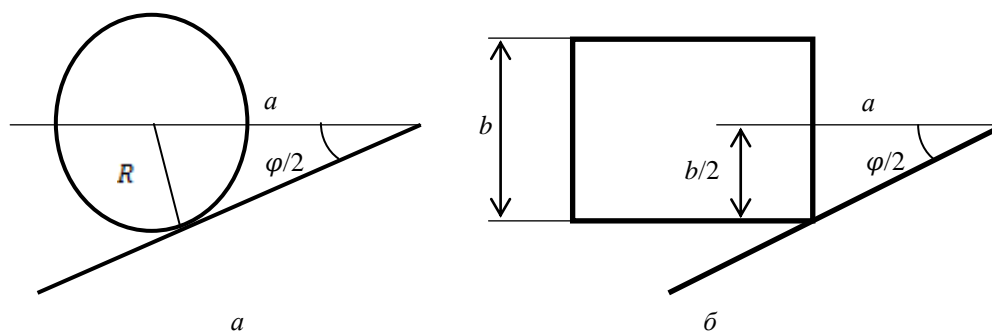


Рис. 5. К определению соотношения между предельным углом раскрытия ножниц и размерами материала

Следовательно, для того, чтобы лезвия ножниц не выталкивали материал, необходимо соблюсти условие $\alpha \geq \varphi/2$:

- для круглого тела $a \geq \frac{R\sqrt{1+f^2}}{f}$;
- для плоского тела $a \geq \frac{b}{2f}$.

Полученные неравенства позволяют вычислять оптимальное расположение материала с заданными размерами в ножницах.

Например, для плоского материала при $b = 6$ мм и $f = 0,15$, получим $a_{min} = 0,006/2/0,15 = 20$ мм. Для круглого материала при $R = 15$ мм и $f = 0,15$ получим $a_{min} = \frac{0,015\sqrt{1+0,15^2}}{0,15} = 101$ мм. Далее можно подобрать ножницы.

Рассчитаем оптимальный угол раскрытия – наиболее благоприятный для резки металлов ручными ножницами: $\varphi \leq 2\arctg f$, тогда при $f = 0,15$ и $0,25$ получаем, соответственно, 17° и 28° . При этих углах раскрытия силы трения и усилие руки спасателя способны противодействовать выталкивающему усилию.

В литературе, исходя из экспериментальных данных, рекомендуется выбирать оптимальный угол раскрытия ножниц примерно 30° .

Чтобы тело не выталкивалось из ножниц, используют искривлённый профиль режущей кромки (рис. 6).

При разрезании ножницами прутьев, полосы и т.п. имеет место быть деформация среза.

Деформация среза возникает при действии на брус с противоположных сторон двух равных сил на близком расстоянии друг от друга, при этом в поперечном сечении бруса возникает только поперечная сила. Условие прочности в этом случае имеет вид:

$$\tau = \frac{F}{S} \leq [\tau], \tag{2}$$

где F – перерезывающая сила; S – площадь среза; $[\tau]$ – допускаемое напряжение на срез.

Расчет на срез и выбор допускаемого напряжения при срезе $[\tau]$ основан на теории чистого сдвига, согласно которой допускаемое напряжение на срез составляет 0,6 допускаемого напряжения на растяжение $[\sigma_p]$ (по четвертой теории прочности).

Оценим толщину листа, изготовленного из углеродистой качественной стали (ГОСТ 1050–2013), который можно разрезать ножницами по металлу. Для стали Ст3 $[\sigma_p] = 125$ МПа и Ст4 $[\sigma_p] = 140$ МПа, тогда соответственно $[\tau] = 75$ МПа и $[\tau] = 84$ МПа.

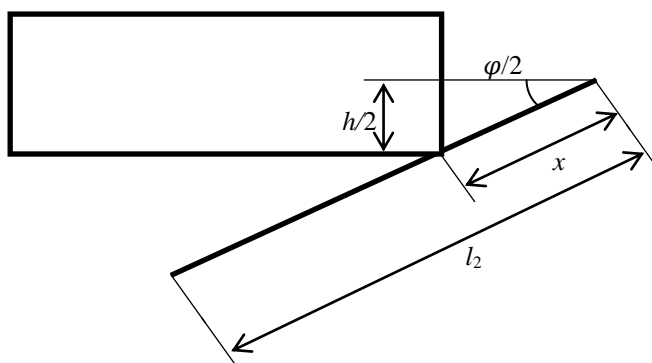


Рис. 7. Расчётная схема ножниц при разрезании листа толщиной h , находящегося на расстоянии x от оси ножниц

На рис. 7 показана расчетная схема ножниц при разрезании листа. Из рисунка видно, что $x = h/2\sin(\varphi/2)$. Для данной схемы $F_2 = F_1 l_1/x$. Тогда из условия прочности листа на срез получим, что $S \geq F_2/[\tau] = F_1 l_1/x[\tau]$. Площадь среза равна $S = h(l_2 - x)$, где $(l_2 - x)$ – длина среза. Так как $l_2 \gg x$, то для упрощения расчетов примем, что $S \approx hl_2$. Получаем следующую расчетную формулу:

$$h^2 = \frac{F_1 l_1 2 \sin\left(\frac{\varphi}{2}\right)}{[\tau] l_2} \quad (3)$$

В табл. 1 приведены результаты расчетов максимальной толщины h (мм) листа из Ст3 и Ст4, которой можно разрезать самыми большими ножницами для металла при условии, что $F_1 = 30$ Н, $l_1 = 290$ мм, $l_2 = 110$ мм.

Таблица 1. Результаты расчетов максимальной толщины h листа из Ст3 и Ст4, который можно разрезать самыми большими ножницами

| φ | 17° | 28° |
|-----------|------|------|
| Ст3 | 0,56 | 0,71 |
| Ст4 | 0,53 | 0,67 |

Из литературы известно, что ручными ножницамирезают тонкий листовый материал: сталь толщиной 0,5 – 0,7 мм, кровельное железо, цветные металлы толщиной до 1,5 мм.

Аналогичный расчет максимального радиуса проволоки из стали R , которую можно разрезать ножницами дает следующую формулу:

$$R^3 = \frac{F_1 l_1 t g\left(\frac{\varphi}{2}\right)}{[\tau] \pi} \quad (4)$$

В табл. 2 приведены результаты расчётов максимального радиуса проволоки (мм) из Ст3 и Ст4, которой можно разрезать самыми большими ножницами для металла при условии, что $F_1 = 20$ Н, $l_1 = 290$ мм, $l_2 = 110$ мм.

Таблица 2. Результаты расчетов максимального радиуса проволоки из Ст3 и Ст4, которую можно разрезать самыми большими ножницами

| φ | 17° | 28° |
|-----------|------|------|
| Ст3 | 1,76 | 2,1 |
| Ст4 | 1,70 | 2,02 |

Из литературы известно, что кусачками можно разрезать проволоку толщиной до 3 мм.

Поскольку сопротивление резанию в реальных условиях является сложной функцией от прочности материала при растяжении, продавливании и изгибе. Поэтому для его оценки используют следующие эмпирические зависимости:

$$[\tau] = \frac{BC_i}{S} \text{ или } [\tau] = C_2 H, \quad (5)$$

где B – абсолютное сопротивление продавливанию, Н; $C_i = 15 - 30$ и $C_2 = 1,0 - 1,5$ – коэффициенты; S – толщина материала, м; H – твердость материала, Па.

Для Ст3 НВ – 131 МПа, откуда $[\tau] = 1,25 \cdot 131 = 164$ МПа. Тогда в соответствии с формулами (3) и (4) для углов раскрытия ножниц для 17° и 28°, максимальная толщина перерезаемого ножницами металла будет равна 0,38 и 0,48 мм; максимальный радиус перерезаемой проволоки соответственно равен 1,36 и 1,61 мм (что существенно ближе к практике).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ГОСТ Р 22.9.01–95 БЧС. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования.
- ГОСТ Р 22.9.28–2014 БЧС. Инструмент аварийно-спасательный. Классификация.
- Федорук В.С. Организация и ведение аварийно-спасательных работ. Ч. 3. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Кн. 1 / В.С. Федорук. – Химки: АГЗ МЧС России, 2012. – 156 с.
- Федорук В.С. Организация и ведение аварийно-спасательных работ. Ч. 3. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Кн. 2 / В.С. Федорук, С.А. Харитонов, В.Г. Желтов. – Химки: АГЗ МЧС России, 2012. – 173 с.

УДК 614.842.4

С. В. Гладков, М. А. Колбашов, А. В. Волков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СООБЩЕНИЙ ПРИ СРАБАТЫВАНИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫЗОВА ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Рассмотрены проблемные вопросы передачи информационных сообщений во время эксплуатации программно-аппаратных комплексов, возникающие при автоматической высылке пожарно-спасательных подразделений.

Ключевые слова: информационные сообщения о пожаре, автоматическая высылка подразделений, программно-аппаратный комплекс, информационные схемы организации связи.

S. V. Gladkov, M. A. Kolbasov, A. V. Volkov

PROBLEMS OF INFORMATION TRANSMISSION WHILE ACTUATING SYSTEMS FOR AUTOMATIC CALL FOR FIRE

The issues of information transmission during the operation of software and hardware systems that occur when the automatic expulsion of fire and rescue units.

Keywords: information message about the fire, automatic expulsion units, software and hardware, information design, communication.

Комплексы системы мониторинга, обработки в передачи данных о параметрах возгорания, угрозах и рисках развития крупных пожаров в сложных зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в высотных зданиях (ПАК «Стрелец-Мониторинг») были установлены в дежурно-диспетчерских службах органов управления и подразделений Федеральной противопожарной службы в соответствии с приказом МЧС России от 28.12.2009 г. № 743 [1].

Проблемными вопросами при осуществлении организации вывода сигнала о срабатывании автоматического пожаротушения и систем пожарной сигнализации в подразделение, ответственное за противопожарную защиту объекта, и взаимодействии при эксплуатации программно-аппаратного комплекса «Стрелец-Мониторинг» являются следующие:

- полноценность содержания информационных сообщений о пожаре, поступающих в дежурно-диспетчерскую службу, не является одинаковой в различных территориальных пожарно-спасательных гарнизонах;
- передача извещений о пожаре с объектов защиты не всегда осуществляется непосредственно на пункты связи пожарной охраны, имеет место трансляция через мониторинговые центры обслуживания систем автоматической пожарной сигнализации;
- аппаратура автоматической пожарной сигнализации различных производителей, установленная на объектах защиты, не позволяет реализовать расширенные функциональные возможности на оконечных устройствах ПАК «Стрелец-Мониторинг».

Актуальность решения задачи полноценности информационного сообщения о пожаре, объясняется тем, что в ряде регионов данный комплекс, установленный на центральном пункте пожарной связи (ЦППС), отображает только одно извещение о факте срабатывания автоматической пожарной сигнализации (АПС) объекта защиты. Данное извещение является обязательным основанием для выезда подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований согласно Расписанию выездов в соответствии приказа МЧС России от 5 мая 2008 года № 240 «Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [2]. При этом истинность информации о пожаре устанавливается по результатам обследования объекта руководителем дежурной смены. Большинство срабатываний АПС, как правило, не связаны с возникновением пожара. Следовательно, получение более информативных извещений о срабатываниях устройств АПС может позволить снизить общее число выездов подразделений на неподтвержденные пожары.

Изменение N 1 к своду правил СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования», введенное в действие приказом МЧС России от 01.06.2011 N 274 с 20 июня 2011 года, однозначно трактует процесс передачи и содержание сигналов АПС о пожаре с объектов защиты в диспетчерскую службу пожарной охраны [3]. В частности, на объектах класса функциональной опасности Ф 1.1, Ф 1.2, Ф 4.1, Ф 4.2 извещения о пожаре

должны передаваться в подразделения пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим линиям связи в автоматическом режиме без участия персонала объектов и любых организаций, транслирующих эти сигналы. На других объектах это требование носит рекомендательный характер и реализуется при наличии технической возможности. При этом должны обеспечиваться мероприятия по повышению достоверности извещения о пожаре, например, передача извещений «Внимание», «Пожар» и др. То есть со всех объектов защиты, подключенных к ЦППС или пунктам связи частей (ПСЧ) системами передачи извещений, поступающие извещения должны не только информировать о срабатывании АПС, но и в высокой степени достоверности идентифицировать случившееся событие (пожар, неисправность и др.).

Успешной практической реализации предложенных в своде правил решений по мнению авторов будет содействовать осуществление ряда мер организационного и технического характера, в том числе:

- выработка единых требований к содержанию извещений о пожаре на основе информационного взаимодействия представителей заказчиков систем сигнализации, проектирующих и эксплуатирующих эти системы организаций, надзорных органов и службы пожаротушения, обеспечивающей реагирование на возникновение пожаров в границах территориального пожарно-спасательного гарнизона;
- разработка мер, позволяющих добиться того, чтобы при дублировании извещений о пожаре с объектов в ЦППС или ПСЧ, организуемый для этого канал связи должен быть независим от канала передачи извещений в обслуживаемую организацию;
- создание единого мониторингового центра, принимающего извещения от АПС различных производителей, приоритетной функцией которого должно быть взаимодействие с обслуживаемыми организациями по снижению ложных срабатываний оборудования АПС.

В качестве положительного примера применения ПАК «Стрелец-Мониторинг» можно отметить организацию этой работы в пожарно-спасательном гарнизоне Владимирской области. В соответствии с порядком взаимодействия при эксплуатации программно-аппаратного комплекса [4] реагирования со стороны оператора АРМ ДДС требуют только «ТРЕВОЖНЫЕ» сообщения, а «АВАРИЙНЫЕ» и «ИНФОРМАЦИОННЫЕ» сообщения предназначены для организации, осуществляющей работы по выводу сигнала о срабатывании и неисправности системы. Это существенное положение позволяет сократить количество ложных вызовов подразделений ФПС на пожары, а также оказать влияние на качество обслуживания пожарной сигнализации специализированными организациями.

ВНИИПО МЧС России разработана Инструкция по оценке эффективности функционирования программно-аппаратных комплексов систем мониторинга и систем передачи извещений о пожаре [5], в которой отмечено, что назначением системы сбора данных и передачи извещений (ССП) является не только осуществление мониторинга технологических процессов и процессов функционирования на объектах защиты, но и передача информации об их состоянии по каналам связи в дежурно-диспетчерские службы этих объектов для последующей обработки с целью оценки, предупреждения и ликвидации последствий дестабилизирующих факторов в реальном времени, а также передача информации об угрозе и факте возникновения чрезвычайной ситуации (ЧС) в Единую дежурно-диспетчерскую службу (ЕДДС).

В данной инструкции в качестве одного из существенных требований к программно-аппаратным комплексам систем мониторинга и систем передачи извещений о пожаре указывается на необходимость обеспечения эксплуатируемыми организациями передачу всего возможного спектра сигналов («Пожар», «Неисправность», «Нарушение основного электропитания», «Нарушение резервного электропитания»). Не исполнение этого требования влечет невозможность полноценно воспользоваться расчетной методикой, представленной в инструкции, в частности установить согласно п.3.3 количество типов принимаемых извещений.

Наряду с решением задачи по обеспечению указанного выше требования еще одним перспективным направлением повышения эффективности использования ПАК «Стрелец-Мониторинг» является обеспечение возможности передачи графической информации о состоянии объекта защиты непосредственно до участников тушения пожара.

В рамках проведения научно-исследовательской работы «Разработка автоматизированной информационной системы организации связи и оповещения при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ» нами создан программный модуль «Информационные данные с объектов защиты», предусматривающий обеспечение доступа к формализованным данным о срабатывании систем обнаружения пожара на объектах защиты, а также их последующей детализации, например, в виде представления поэтажных планов с указанием с указанием места нахождения сработавшего пожарного извещателя (рисунок).

Доведение этой информации до руководителя дежурной смены пожарно-спасательного подразделения, получившего сообщение о пожаре на данном объекте от диспетчера пункта пожарной связи, может быть технически реализовано при условии, что программно-аппаратный комплекс реализует расширенный функционал представления данных (сигналы «Пожар», «Авария», «Неисправность», «Планировка здания»).

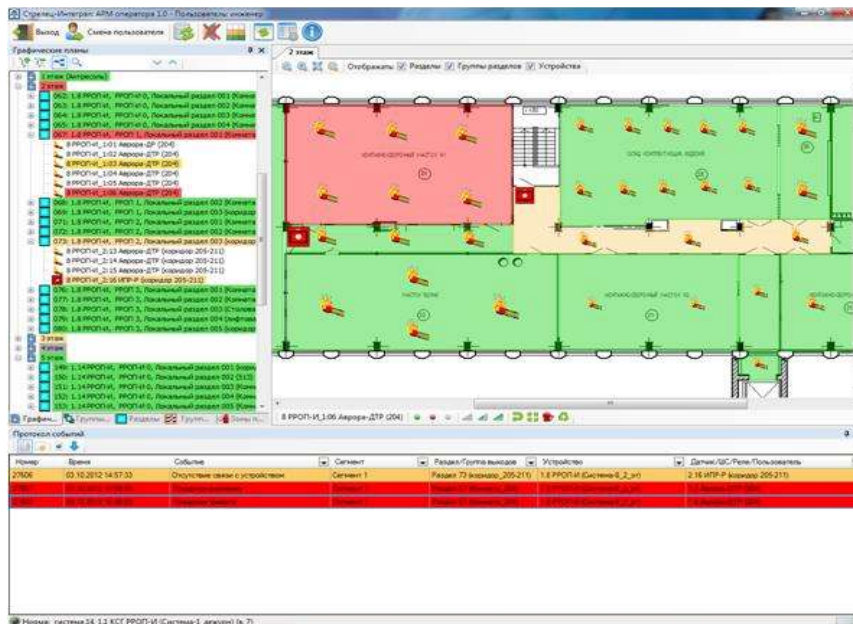


Рисунок. Выделение места возникновения пожара на плане этажа

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 28.12.2009 г. № 743 «О принятии на снабжение в системе МЧС России программно-аппаратного комплекса системы мониторинга, обработки и передачи данных о параметрах возгорания, угрозах и рисках развития крупных пожаров в сложных зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в высотных зданиях».
2. Приказ МЧС России от 05.05.2008 г. № 240 «Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
3. Приказ МЧС России от 01.06.2011 г. № 274 «Об утверждении изменения № 1 к своду правил СП5.13130.2009».
4. Приказ Главного управления МЧС России по Владимирской области от 5 мая 2014 года №363 «О едином порядке организации вывода сигнала о срабатывании автоматического пожаротушения и (или) систем пожарной сигнализации в подразделение, ответственное за противопожарную защиту объекта, и взаимодействия при эксплуатации программно-аппаратного комплекса «Стрелец-Мониторинг»/
5. Инструкция по оценке эффективности функционирования программно-аппаратных комплексов систем мониторинга и систем передачи извещений о пожаре: Инструкция. - М.: ВНИИПО, 2017. - 56с.

УДК 614.842.4

С. В. Гладков, М. А. Колбашов, А. В. Волков, П. Е. Биткина
 ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ И ОПОВЕЩЕНИЯ В ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Рассмотрен алгоритм автоматизированной информационной системы организации связи и оповещения при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Данный алгоритм позволит сократить время поиска информационных данных по организации связи.

Ключевые слова: алгоритм автоматизированной информационной системы, модули информационных данных, организация связи и оперативное управление на пожаре.

S. V. Gladkov, M. A. Kolbasov, A. V. Volkov, P. E. Bitkina

IMPROVING THE USE OF INFORMATION SYSTEMS, COMMUNICATION AND WARNING IN THE OPERATIONAL ACTIVITIES OF FIRE AND RESCUE UNITS

The algorithm of the automated information system of the organization of communication and warning to extinguish fires and conduct rescue operations. This algorithm allow to reduce the search time data for the organization of communication.

Keywords: he algorithm of the automated information system, modules of information, communication and operational management in the fire.

Информационное сопровождение в значительной степени способствует улучшению управления и взаимодействия пожарно-спасательных подразделений при осуществлении ими оперативно-тактических действий.

Использование информации в сфере управления при обеспечении службы пожаротушения предполагает соблюдение ряда требований. Причем наряду с полнотой, объективностью, оптимальностью, точностью информации необходимо обеспечить ее своевременность и оперативность.

В условиях ограниченного времени поиска необходимой информации целесообразно использовать структурированные информационные ресурсы.

Для этого представляется целесообразным сформировать ограниченное число модулей, сужающих направления поиска необходимых сведений.

Предметной областью использования информационных ресурсов является организация связи и оперативного управления на пожаре.

На основе изучения существующих информационных материалов, нормативно-правовой базы по организации связи и оперативного управления в ФПС ГПС МЧС России, а также с учетом возможной реализации в виде автоматизированной информационной системы, нами предложены три основных модуля (направления группирования) информационных данных по организации связи (рис. 1):

- 1) документация по организации связи;
- 2) схемы организации связи,
- 3) информационные данные с объектов защиты.

Первый модуль позволяет получить быстрый доступ к наставлениям, руководствам, методическим материалам ведомственного уровня, а также к приказам и распоряжениям, действующим в рамках пожарно-спасательного гарнизона. Для удобства пользователей предусматривается возможность создания выписок и аннотаций из полных текстов документов. В рамках данного направления предусмотрена классификация документов по месту их происхождения.

Второй модуль предназначен для обращения к схемам организации связи и оповещения, разработанных для обеспечения функциональных видов связи пожарно-спасательного гарнизона, а также планам и схемам связи, используемых при тушении пожароопасных объектов. В качестве дополнительного элемента данного модуля могут быть представлены схемы оповещения личного состава.

Третий модуль включает информацию от автоматических систем обнаружения пожара, систем оповещения и управления эвакуацией при пожаре, мониторинговых систем визуального контроля и поддержки управления [1-4]. Для реализации этого блока необходима качественная система сбора данных и передачи сообщений (ССП) [5]. Построенный на базе программно-технических средств модуль осуществляет мониторинг состояния ССП, процесса функционирования её оборудования, а так же передачи информации по каналам связи в диспетчерский пункт службы пожарной охраны с последующей трансляцией на мобильное устройство связи руководителя тушения пожара.



Рис. 1. Программные модули автоматизированной информационной системы

Алгоритм структуризации информации представлен на рис. 2.



Рис. 2. Структура информационной системы организации связи и оповещения при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ

Реализация предложенного алгоритма нацелена на сокращение времени и улучшение качества принятия управленческих решений руководителем тушения пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 28.12.2009 г. № 743 «О принятии на снабжение в системе МЧС России программно-аппаратного комплекса системы мониторинга, обработки и передачи данных о параметрах возгорания, угрозах и рисках развития крупных пожаров в сложных зданиях и сооружениях с массовым пребыванием людей, в том числе в высотных зданиях».
2. Варламов Е. С., Тараканов Д. В., Мацук М. А. Система мониторинга технического состояния автоматических установок модульного пожаротушения стр. 13-16. Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: материалы III Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 10 июня 2016 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – 154 с.
3. Топольский Н.Г., Тараканов Д.В., Варламов Е.С., Илеменов М.А. Алгоритм прогнозирования температуры газовой среды в здании при пожаре по данным мониторинга. Технология техносферной безопасности № 4. 2014 г.
4. Патент № 2605682. Системы информационной поддержки управления звеньями газодымозащитной службы при ликвидации пожаров в здании. Тараканов Д.В. 18.08.2015 г.
5. Инструкция по оценке эффективности функционирования программно-аппаратных комплексов систем мониторинга и систем передачи извещений о пожаре: Инструкция. -М.:ВНИИПО,2017.-56.

УДК 614.847.9

Б. Б. Гринченко, Н. Ю. Новичкова, Д. Ю. Захаров

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПЫТ ВЕДЕНИЯ ПОЖАРНОЙ РАЗВЕДКИ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ (НА ПРИМЕРЕ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ США)

В статье рассматривается деятельность пожарных подразделений при проведении пожарной разведки, определяются приоритетные направления действий по управлению и планированию силами и средствами на пожаре. Отмечается, что мировой опыт ведения разведки пожаров позволяет применять наиболее эффективные способы ее ведения в зависимости от сложившейся обстановки на месте пожара.

Ключевые слова: первичная разведка, спасение, пожарные подразделения, место пожара.

B. B. Grinchenko, N. Yu. Novichkova, D. Yu. Zaharov

THE EXPERIENCE OF FIRE PRIMARY SEARCH IN FOREIGN COUNTRIES (ON THE EXAMPLE OF FIRE DEPARTMENTS ACTIVITIES IN THE USA)

The article is devoted to the activities of the fire departments during primary search. Priorities of rescue-based fireground tactics are determined. It is noted, that all over the world experience of primary search at the emergency scene allows to use the most effective methods of this activity, depending on the specific situation at the site of fire.

Keywords: Fire primary search, rescue, fire department, the site of fire.

Пожарная разведка является одним из сложнейших направлений в организации пожаротушения, и для ее проведения пожарные должны обладать специальными теоретическими и практическими навыками. Однако в специальной литературе по пожаротушению этой теме уделяется недостаточное внимание. Разведка пожара проводится в целях сбора информации о пожаре для оценки обстановки и принятия решения по организации действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара. [1]

В мировой практике разведка ведется непрерывно и заканчивается по окончании тушения пожара. По прибытию на место вызова, в первую очередь, разведка проводится по внешним признакам: производится оценка обстановки, изучение документов предварительного планирования и опрос очевидцев. После оценки оперативной обстановки начинается один из важнейших этапов – это разведка внутри здания. Разведка пожара требует затраты немалых ресурсов от пожарных. Внутри здания на пожарных воздействуют опасные факторы пожара (далее – ОФП), такие как пламя, повышенная температура окружающей среды, токсичные продукты горения, пониженная концентрация кислорода и др. Внутри здания пожарные ограничены лишь своими внутренними чувствами и по большей части сразу не могут определить расположения очага пожара и масштабы его распространения.

В иностранных изданиях, посвященных организации пожаротушения, пожарная разведка рассматривается как отдельный вид деятельности и подразделяется на три вида: первичная разведка, вторичная разведка и аварийная разведка. Первичная разведка – быстрый и систематический поиск очага пожара и выживших пострадавших лиц во время активной фазы пожара, с ожиданием нулевой видимости и незнакомой планировки. Вторичная разведка – тщательный и доскональный поиск людей и остаточных очагов горения после окончания основной фазы пожаротушения. Аварийная разведка – первичная разведка, выполняемая в нестандартных условиях пожаротушения с целью нахождения пожарных, попавших в нестандартную ситуацию с угрозой для их жизни. [2]

Первичная разведка является основной задачей на пожаре и направлена на быстрый поиск пострадавших. Как правило, в США она выполняется группами из нескольких человек. Процесс разведки протекает быстро, имея систематический характер, при этом, его можно совмещать вместе с поиском очага пожара. Существуют определенные правила первичной разведки, которые должен знать каждый пожарный, чтобы не нарушать правила охраны труда во время быстрого поиска пострадавших.

К таким правилам относится поддержание голосового и визуального контакта между пожарными, производящими разведку. [3] После того, как будет произведена первичная разведка, пожарные подразделения будут выполнять другие работы на месте вызова. При поиске очага пожара они должны учитывать, что закрытая дверь способствует замедленному распространению пожара. Тактическая вентиляция выполняется по мере необходимости для увеличения видимости в дыму, улучшая возможности по поиску людей. В процессе проведения разведки пожарные отмечают вход в комнату, следуя специальным обозначениям пожара. Распространенное обозначение в американских пожарных частях во время разведки – косая черта «слеш» (/), которую рисуют

при входе в помещение и делают вторую косую черту «слеш», создавая «Х», когда разведка комнаты или отсека завершена [3]. К тому же, при выполнении такого вида разведки пожарные в США следуют определенным правилам:

- При проведении разведки пожарным всегда необходимо придерживаться одного направления движения (двигаться по левую или правую руку).
- Находиться в контакте с другими участниками разведки, двигаясь вдоль капитальных стен, чтобы не потерять ориентир движения в пространстве. Использовать спасательную веревку для разведки больших площадей, которые невозможно проверить, не разрывая контакта со стеной.
- При разведке нестандартных помещений (неправильной формы или большего размера), необходимо использовать направляющий трос, чтобы не потерять направление движения внутри здания.

Важно знать, что пострадавшие могут находиться в различных местах, поэтому необходимо производить тщательный поиск в помещениях, осматривая мебель и различные объекты со всех сторон. Следует проверять такие места, как шкафы, ванны, под кроватью – это любимое укрытие детей от пожара.

Для эффективной первичной разведки в жилых или административных зданиях с разделением площадей на мелкие составляющие в Пожарно-спасательном институте Мэриленда в штате Мэриленд была разработана специальная памятка, в которой изложен порядок проведения разведки в помещениях с малой площадью и жилых зданиях (квартирах, общежитиях) или коммерческих зданиях с отдельными офисами. [4]

В частности, согласно этим рекомендациям, разведку следует производить группами, не менее двух человек, при этом постоянно поддерживать визуальный или голосовой контакт друг с другом. Один пожарный должен находиться в тактильном контакте со стеной при разведке по периметру комнаты, другие пожарные остаются на месте. Если два пожарных разделились, то они должны поддерживать контакт со стеной при поиске в центральной части помещения. Если разведку производят в здании с коридорной планировкой, то для увеличения скорости пожарные могут быть разделены для проведения поиска с каждой стороны коридора. После того, как разведка завершена, необходимо доложить о результатах в командный пункт.

Для профессиональных пожарных первичный поиск пострадавших является важным направлением в ходе проведения разведки. По прибытию на место вызова, основной задачей при проведении первичной разведки является спасение жизни людей. В связи с этим, необходимо уделять немалое количество времени на отработку навыков разведки у пожарных команд, чтобы гарантировать, что сотрудники готовы и способны справляться с различными нештатными ситуациями. Необходимо убедиться в том, что у них есть необходимое оборудование, для разведки на объектах с различной планировкой. Мировой опыт ведения разведки во время пожаротушения способствует повышению профессионализма личного состава пожарно-спасательных подразделений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 31.03.2011 № 156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».
2. *Кабелев Н.А.* Пожарная разведка: тактика, стратегия и культура. – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2016.-346 с.
3. *Michael Lee.* 2013. Fire Rescue 1. 8 steps to handling oil well fires.
4. *Michael Lee.* 2013. Fire Rescue 1. Successful rapid primary searches and victim locations.

УДК 614.847

Б. Б. Гринченко, Д. В. Тараканов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЖАРНЫХ

Внедрение систем дистанционного контроля безопасности пожарных в конструкцию современных дыхательных аппаратов в совокупности с программными средствами, позволяющими производить цифровую обработку данных для получения прогнозных значений параметров управления безопасностью пожарных, определяют новые условия информационного обеспечения должностных лиц ответственных за реализацию мер безопасности. Это непосредственно приводит к изменению процесса управления пожарными. В настоящее время теоретические противоречия не позволяют произвести совокупное взаимодействие между системами дистанционного контроля и программными средствами прогнозирования динамики параметров контроля в единую систему управления, поэтому в статье предлагается подход позволяющий разрешить теоретические противоречия.

Ключевые слова: безопасность, система управления, информационное обеспечение.

B. B. Grinchenko, D. V. Tarakanov

INFORMATION SYSTEM SAFETY MANAGEMENT FIREFIGHTERS

With the advent of remote monitoring systems that are embedded in the design of breathing apparatus and software means to obtain the predicted values of the control parameters safety of firefighters, there is a change in the conditions of information exchange on the fire. This directly leads to the change management process fire. It is currently impossible to produce integration of modern control systems and software in a single form control, as contradictions arise between them.

Keywords: safety, system of control, information support.

Концепция общественной безопасности в Российской Федерации рассматривает пожары и чрезвычайные ситуации как основные виды угроз государству и обществу. При этом ущерб от пожара без учета человеческих жертв, включает в себя ущерб наносимый объекту пожара и ущерб связанный с затратами на его тушение.

Анализ специфики ущерба от пожаров показывает, что если пожар не будет ликвидирован в начальной стадии развития 10 – 20 минут от начала возгорания, то ущерб от пожара увеличивается многократно и составит миллиарды рублей, а затраты на его тушение должны будут покрыть стоимость работ более чем десятка пожарных подразделений. При этом для ликвидации пожара в начальной стадии необходимо производить действия по его тушению внутри здания, где участники тушения зачастую находятся в условиях повышенного риска травматизма и гибели.

Для защиты участников тушения пожара от воздействия опасных факторов пожара используются современные системы управления безопасностью. В настоящее время сложилась следующая ситуация в системах управления безопасностью пожарных. С одной стороны, существуют системы дистанционного контроля условий работы пожарных отечественных и зарубежных производителей. Все они состоят из стандартного набора элементов, а именно дыхательного аппарата, с внедренным в его конструкцию устройством сбора и передачи данных, устройства ретрансляции данных, которое закрепляется на самом пожарном и центральной приемной станции, на которой отображаются текущие значения контролируемых параметров, необходимые для эффективной работы оператора системы. Однако специфика тушения пожара предусматривает необходимость принятие решений для управления безопасностью пожарных по прогнозным значениям параметров контроля. Стоит отметить, что данная функция у систем дистанционного контроля развита слабо или вовсе отсутствует.

С другой стороны, существуют программные средства позволяющие осуществлять прогноз значений параметров управления. Однако недостатками таких программ являются постоянный контроль оператора за динамикой параметров управления безопасностью, а именно ручной ввод данных, что приводит к дестабилизации системы управления в постоянно меняющейся обстановке.

Очевидно, что совокупное объединение программ и систем дистанционного контроля позволит исключить ручной ввод данных, а главное позволит получать необходимые для качественного управления прогноз-ные значения параметров безопасности.

Однако математическая основа, лежащая в основе функционирования систем дистанционного контроля за параметрами безопасности, не позволяет произвести взаимодействие с существующими программами, что приводит к противоречию между современными возможностями системы дистанционного контроля и потребностями для качественного управления безопасностью пожарных.

Для разрешения данного противоречия предлагается подход к моделированию динамики параметров безопасности и создание информационной системы управления безопасностью.

В качестве теоретической основы для разработки системы безопасности выбран подход теории управления активными системами [1]. В информационной системе управления прогнозы критических значений параметров защиты представлены в виде интервалов, рассчитанных на основе вероятностных математических моделей. При разработке данных моделей были использованы методы теории принятия решений в условиях риска и неопределенности в совокупности с элементами теории многокритериальной оптимизации [2,3]. Поэтому в общей классификации сложных систем управления, предлагаемая информационная система безопасности может быть формально представлена многокритериальной моделью принятия решений при неопределенности [4].

Предлагаемая система управления с учетом прогнозной информации позволит повысить уровень безопасности пожарных при работе в условиях воздействия опасных факторов пожара путем повышения оперативности и объективности принимаемых управленческих решений. Предлагаемая теоретическая основа позволит создать аналогичные системы безопасности для решения задач в областях управления горноспасателями, газоспасателями и профессиональными аварийно-спасательными формированиями, а также другими специалистами, работающих в сфере аварий и других деструктивных событий техногенного характера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Новиков Д.А.* Теория управления организационными системами. М.: МПСИ, 2005. – 584 с.

2. Тараканов Д.В. Система информационной поддержки управления звеньями газодымозащитной службы при ликвидации пожаров в зданиях // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России. 2015. С. 185-186.
3. Тараканов Д.В., Гринченко Б.Б. Метод моделирования параметров работы газодымозащитников // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. Т. 1. № 1 (7). С. 203-205.
4. Жуковский В.И., Жуковская Л.В. Риск в многокритериальных и конфликтных системах при неопределенности / Под ред. В.С. Молостова. Изд. стереотип. М.: Издательство ЛКИ, 2017. – 272 с.

УДК 614.8

О. А. Губриенко, В. С. Набиуллина

Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства

ПРОБЛЕМЫ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ВЕРХОВОГО ТИПА

В статье рассматриваются проблемы, возникающие при тушении лесных пожаров верхового типа, так как они представляют наибольшую опасность для здоровья и жизни людей. Особое внимание уделено методам тушения таких пожаров. В заключение раскрываются иные способы решения поставленной в статье проблемы.

Ключевые слова: лесной пожар, горение, способ тушения, скорость распространения, верховой пожар.

O. A. Gubrienko, V. S. Nabiullina

THE PROBLEMS OF EXTINGUISHING FOREST FIRES OF THE UPPER TYPE

The article discusses the problems that arise when extinguishing forest fires of the upper type, as they pose the greatest danger to human health and life. Particular attention is paid to methods of extinguishing such fires. In conclusion, other ways of solving the problem posed in the article are disclosed.

Keywords: forest fire, combustion, extinguishing method, propagation speed, fire of the upper type.

Лесные пожары несут большие экономические потери в наше время, так как лес очищает воздух от вредных веществ, аэрозолей, а заводы и фабрики изготавливают множество различной продукции, состоящей из древесины. В связи с этим, МЧС России и министерство лесного комплекса ведут активную борьбу с лесными пожарами, в которой эффективно работает своевременная профилактика.

Лесной пожар — стихийное бедствие, которое характеризуется неуправляемым горением, распространяющимся по лесной площади с различной скоростью и интенсивностью. Интенсивность лесного пожара и скорость распространения огня – основные параметры пожара, играющие важную роль при выборе тактики по его тушению. Они существенно зависят от погодных условий [1].

Для человека в первую очередь наибольшую угрозу представляют верховые пожары, так как скорость распространения этих лесных пожаров очень велика и направление распространения, предугадать тяжело. Они охватывают большие территории, и убежать от огня невозможно, скорость распространения таких лесных пожаров достигает 70 км/ч.[2] Со слов сотрудника, участвующего в тушении лесного пожара верхового типа, при этом стихийном бедствии действительно очень быстро на большие площади распространяется огонь, убежать от которого тяжело, также мгновенно ухудшается видимость.

Тушение лесных пожаров данного типа проводится при помощи современных технических средств. Оно осложняется тем, что человек не может находиться в непосредственной зоне горения.

Первый способ тушения верхового лесного пожара это использование авиации. Он является одним из самых эффективных только тогда, когда интенсивность горения не большая. При помощи этого метода тушения на очаги лесных пожаров сбрасывается большое количество воды. Тогда становится возможным предотвратить распространение пожара или перевести его в другую фазу - низовую. Используя этот же метод можно сбросить воду с воздуха на ещё не загоревшиеся участки и так увлажнить кроны деревьев. Лучше всего такая борьба в утреннее и вечернее время, когда влага на ветках продержится дольше и под солнечными лучами не будет испаряться. Забор воды для тушения осуществляется из ближайших водоемов.[3] Помимо воды для тушения лесных пожаров авиация также использует специальные химические вещества и составы такие

как: пенообразующие вещества и вещества, которые в большом количестве выделяют углекислый газ, подавляющий горение.[4]

Второй способ – это тушение взрывом. Он основан на том, что взрывную волну направляют против движения верховых лесных пожаров. Эта волна способна уменьшить интенсивность горения и скорость распространения за счет турбулентных воздушных потоков, вызывающих затухание огня. Взрыв при этом способствует осыпанию вниз сухих веток, сухой хвои с крон, тлеющей золы. Это помогает остановке верховых лесных пожаров. Также серией взрывов можно быстро повалить много деревьев на пути надвигающегося огня, и тем самым замедлить распространение огня и выиграть время.[3]

Тушение способом встречного пала является третьим способом. Огонь, пущенный навстречу исходному лесному пожару, удаляет частично горючие материалы. И в результате лесной пожар постепенно снижает силу или затухает, так как он приходит на участок, где уже всё выжжено. Тем временем у участников тушения пожара появляется возможность применить другие способы тушения. Встречный пал применяют с учетом рельефа, скорости ветра и других факторов, потому, что существует вероятность сложной остановки специально вызванного пожара так же, как и исходного лесного пожара, который требовалось потушить. Перед использованием этого способа готовят технику в необходимом количестве и проводят расчеты.[3]

Военные и полицейские подразделения в своем составе имеют служебных собак. Их используют для поиска людей при не большом задымлении, так как животные без респиратора не могут находиться в зоне пожара. При использовании способа тушения верховых лесных пожаров взрывом или встречным пожаром, перед их применением прочесывают лес с помощью таких групп.[2]

До 70% лесных пожаров ликвидируется в первые двое суток. Это не малый период времени с привлечением большого количества сил и средств. Исходя из этого, можно сделать вывод, что лучше использовать своевременную противопожарную профилактику. Силами МЧС, МВД, Рослесхоза и добровольцами организовывать патрулирование лесных комплексов на предмет нарушения частными и юридическими лицами правил обращения с огнем в лесу, поиска антиобщественно настроенных лиц, членов террористических организаций и прочих, целенаправленно и скоординировано поджигающих леса в засушливый период.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зайцев А. П.* Стихийные бедствия, аварии, катастрофы. Правила поведения и действия населения.// Б-чка журн. «Военные знания» – М.: 2002.
2. *Арцыбашев Е. С.* Лесные пожары и борьба с ними. – М: Лесная промышленность, 1974.
3. Энциклопедия безопасности «Против Пожара» / М. Ю. Кудрявцев [и др.]. URL: <http://protivpozgara.ru/tipologija/prirodnye/tushenie-lesnyx-pozharov>.

УДК 614.842+351

А. С. Давиденко, Д. Н. Костылев, М. А. Разводов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ РСЧС ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Требованием действующего законодательства к тушению пожара является привлечение руководителем тушения пожара, при необходимости, дополнительных сил и средств, в том числе единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС).

Ключевые слова: тушение пожара, силы и средства РСЧС, привлечение к тушению пожара.

A. S. Davidenko, D. N. Kostylev, M. A. Razvodov

PECULIARITIES OF APPLICATION OF FORCES AND MEANS OF DRAFT FOR EXHAUSTION OF FIRES AND ELIMINATION OF EMERGENCY SITUATIONS

The requirement of the current legislation to extinguish a fire is the involvement of the head of fire extinguishing, if necessary, additional forces and means, including a unified state system of prevention and liquidation of emergency situations

Keywords: extinguishing the fire, forces and means of the RSCHS, involving fire fighting.

Возросшая урбанизация и анализ применения сил и средств пожарно-спасательных гарнизонов (далее - ПСГ) в борьбе с пожарами на территории Российской Федерации вынуждает сегодня применять новые и современные образцы техники и технические средства для борьбы с огненной стихией.

Зачастую, в силу узконаправленной оснащенности подразделений пожарной охраны [10], необходимо привлечение дополнительных сил и средств для выполнения отдельных операций в зоне тушения пожара. Для решения подобных вопросов руководителю тушения пожара (далее - РТП) сегодня предоставлено право привлекать дополнительно силы и средства РСЧС, не входящие в состав ПСГ [1], для более качественного решения основной задачи. В состав вышеупомянутых сил входят силы и средства наблюдения и контроля, а также силы и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС). Структурно эти силы находятся в составе отдельных подразделений различных министерств и ведомств Российской Федерации, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, а также организаций и общественных объединений [4].

При таком многообразии и широком спектре сил РСЧС возникает вопрос более активного развития и тесного взаимодействия сил ПСГ и РСЧС как в повседневной деятельности, так и при пожарах, ЧС. Согласно действующему законодательству ПСГ в рамках совместной деятельности заключает соглашения (инструкции взаимодействия) со службами жизнеобеспечения ПСГ [5], которые не входят в состав сил и средств РСЧС. Для регламентной реализации вопроса легитимного привлечения ресурсов РСЧС на пожары целесообразно рассмотреть включение в Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [6], раздела, определяющего порядок привлечения сил и средств РСЧС к месту пожара (вызова) по решению РТП. Здесь же, внести коррективы в работу диспетчера, как должностного лица ПСГ, который будет высылать силы и средства исходя из особенностей складывающейся обстановки в зоне пожара и относительно ранга пожара.

Также необходимо учитывать, что при применении сил и средств РСЧС в зону пожара, возникают принципиально новые алгоритмы ведения действий по тушению пожаров и проведению, связанных с ними АСР с имеющимися на их базе техникой и человеческими ресурсами. Соответственно, при повышении объема информации по имеющимся силам и средствам, у должностных лиц ПСГ (диспетчер ПСГ, оперативный дежурный или начальник ПСГ, выступающие в данном случае как РТП) повышается уровень ответственности в принимаемых ими управленческих решениях. Поэтому автоматизация информационной поддержки управленческих решений при тушении пожаров и проведении, связанных с ними АСР, совершенствование технологий принятия управленческих решений на основе объективной информации - одно из основных направлений существенного повышения эффективности работы должностных лиц ПСГ.

При решении оперативно-тактических РТП требуется привлечение разнородной информации, в том числе координатно привязанной, относительно зоны пожара, установленной РТП. Эта информация должна представляться в удобной для анализа форме и обеспечивать принятие наиболее оптимальных управленческих решений. Таким требованиям на сегодняшний день отвечают геоинформационные системы (далее - ГИС) и технологии на их основе. Применение ГИС-технологий в качестве интегрирующей платформы создает единое информационное пространство, содержащее все необходимые данные для эффективного оперативного управления как силами и средствами ПСГ, так и РСЧС. Программные продукты на базе ГИС-технологий - автоматизированные геоинформационные системы поддержки принятия решений и оперативного управления ПСГ (далее - АГСППР) позволяют повысить эффективность оперативного управления подразделениями ПСГ путем:

сокращения времени на обработку сообщения (вызова) о пожаре (ЧС), а также принятия управленческих решений по реагированию;

устранения ошибок «человеческого фактора» при обработке сообщения о пожаре (ЧС), при высылке сил и средств ПСГ;

обеспечения возможности привлечения оптимального количества сил и средств, необходимых для тушения пожаров и ликвидации ЧС в населенных пунктах и на объектах, расположенных на территории ПСГ;

оперативного прогнозирования динамики изменения опасных факторов пожаров и других чрезвычайных ситуаций;

оперативного, полного и достоверного информационного обеспечения лиц, принимающих решения, в целях обеспечения эффективной реализации функций и задач, решаемых ими при тушении пожаров и проведении, связанных с ними АСР (ликвидации ЧС);

автоматизации управленческой, информационно-справочной и информационно-аналитической деятельности лиц, принимающих решения при управлении действиями по тушению пожара и ликвидации ЧС;

ускорения подготовки проектов управленческих решений за счет автоматизированного формирования необходимых документов;

снижения частоты ошибок при приеме и обработке информации.

Стоит отметить, что данные АГСППР активно внедряются сегодня в системе МЧС России, в частности в ПСГ, как территориальных, так и местных [8]. В территориальных ПСГ они нашли свое применение на базе центров управления в кризисных ситуациях по субъектам Российской Федерации (далее - ЦУКС), в местных - на базе центральных пунктов пожарной связи. В системе РСЧС данные технологии также присутствуют, на-

пример в органах повседневного управления РСЧС [5]. В соответствии с Положением о РСЧС органами повседневного управления РСЧС являются:

на федеральном уровне - Национальный центр управления в кризисных ситуациях, а также центры управления (ситуационно-кризисные центры), информационные центры, дежурно-диспетчерские службы (далее - ДДС) и другие организации (подразделения), создаваемые федеральными органами исполнительной власти и уполномоченными организациями;

на межрегиональном уровне - ЦУКС региональных центров, а также центры управления (ситуационно-кризисные центры), информационные центры, ДДС и другие организации (подразделения), создаваемые федеральными органами исполнительной власти (их территориальными органами);

на региональном уровне - ЦУКС главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, а также центры управления (ситуационно-кризисные центры), информационные центры, ДДС и другие организации (подразделения), создаваемые федеральными органами исполнительной власти (их территориальными органами) и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации;

на муниципальном уровне - создаваемые в установленном порядке единые дежурно-диспетчерские службы (далее - ЕДДС) муниципальных образований, а также ДДС и другие организации (подразделения), создаваемые органами местного самоуправления;

на объектовом уровне - ДДС организаций (объектов).

Более подробно, останавливаясь на муниципальном уровне, можно отметить, что на базе существующих ЕДДС уже созданы или внедрены различные эффективные программно-технические решения по автоматизации работы диспетчерского состава экстренных оперативных служб (пожарная охрана, полиция, служба экстренной медицинской помощи и т. п.), ДДС жизнеобеспечения территории (водоканал, электросети и т. д.). Законодательно определено так, что ЕДДС является вышестоящим органом повседневного управления для всех остальных взаимодействующих ДДС одного местного уровня РСЧС по вопросам сбора, обработки и обмена информацией о ЧС и совместных действий в ЧС, коим является ЦППС ПСГ [9]. Поэтому решение задач межсистемного взаимодействия перечисленных выше систем при создании на территории муниципального образования Системы-112 сопряжено с определенными трудностями. Так как в пределах муниципального образования функционирует несколько автономных автоматизированных систем экстренных оперативных служб и ДДС, выполняющих свои специфические задачи, эти системы имеют собственные базы данных для хранения информации, сервер приложений, интерфейсы взаимодействия с другими системами.

В связи с тем, что большинство таких систем проектировались и реализовывались отдельно, возникает проблема их адаптации и интеграции. Эта проблема связана с различной архитектурой этих систем, различными технологиями реализации, использованием разных протоколов обмена данными и прочими особенностями.

Несмотря на наличие рекомендаций по проектированию систем и опыта интеграции, на сегодняшний день не существует общепринятых методик интеграции элементов сложных систем. Поэтому возникает актуальная задача реализации интеграции программных компонентов распределенных информационных систем. Одним из принципов имеющихся на рынке продуктов является предложение по интеграции существующих автоматизированных информационных систем (далее - АИС) оперативных диспетчерских служб с Системой-112 посредством регламентированного обмена информацией через единый интеграционный сервер, с установленной в нем библиотекой унифицированных межсистемных алгоритмов для различных АИС.

Регламентированный обмен информацией между АИС ДДС и Системой-112 предлагается осуществлять по двум основным режимам.

Режим повседневной деятельности. Роль управления информационными потоками (прием звонков и других сообщений, сбор информации, оповещение служб) берет на себя Система-112. При этом весь процесс информационного обмена проходит через интеграционный сервер.

Режим ЧС. В этом режиме координацию по управлению силами и средствами берет на себя оперативная группа (штаб) ПСГ. Процесс информационного обмена также проходит через интеграционный сервер, только количество источников информации, а также ее потребителей может значительно увеличиться.

Преимущества такого подхода:

универсальность: позволяет стыковать совершенно разнородные системы без особого вникания в принцип их работы;

простота контроля: все операции по взаимодействию собраны в одном месте, что позволяет их легко компоновать относительно логических схем;

техническая реализуемость;

межсистемный протокол простой и имеет решения практически на всех программных платформах;

относительная дешевизна. При данном подходе системные требования к программному обеспечению минимальны.

Внедрение новых технологий и программных продуктов в систему управления оперативно-тактическими действиями ПСГ обеспечивает повышение эффективности их функционирования в сложной оперативной обстановке (при возникновении крупных пожаров, проведении, связанных с ними АСР, ликвидации последствий ЧС), их взаимодействие с другими экстренными оперативными службами, структурами обеспечения жизнедеятельности городов и населенных пунктов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»
2. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
4. Постановление Правительства РФ от 8 ноября 2013 г. № 1007»О силах и средствах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
5. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
6. Приказ МЧС РФ от 5 мая 2008 г. № 240 «Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»
7. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны»
8. Приказ МЧС РФ от 03.04.2013 г. № 225 «О принятии на снабжение в системе МЧС России программно-аппаратного комплекса автоматизированной геоинформационной системы поддержки принятия решений и оперативного управления подразделениями гарнизона пожарной охраны при предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций, тушении пожаров на территории субъекта Российской Федерации (ПАК «АР-ГО»)»
9. Приказ МЧС РФ от 10.09.2002 № 428 «Об утверждении концепции развития единых дежурно-диспетчерских служб в субъектах Российской Федерации»
10. Табели оснащенности подразделений федеральной противопожарной службы, утв. первым заместителем Министра МЧС России Р. Х. Цаликовым.
11. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава федеральной противопожарной службы МЧС России, №43-1889-18, от 28.06.2007г. утв. Главным военным экспертом, генерал-полковником П.В. Платом.

УДК 621.7.01

В. С. Догадкин, Д. Е. Чистов, П. В. Пучков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ О СПОСОБАХ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ МЕТОДАМИ УПРОЧНЯЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ

В данной статье пойдет речь о методах обработки металлических деталей машин с помощью поверхностного пластического деформирования. Предложен новый способ обработки деталей машин методом поверхностного пластического деформирования и принципиальная схема установки для её осуществления, описан принцип работы установки.

Ключевые слова: алмазное выглаживание, пластическое деформирование, упрочняющая обработка, магнитная жидкость, магнитное поле.

V. S. Dogadkin, D. E. Chistov, P. V. Puchkov

ON THE QUESTION OF THE METHODS OF INCREASING THE RELIABILITY OF FIRE-FIGHTING ITEMS BY METHODS OF SUSTAINABLE TREATMENT

In this article we will talk about the methods of processing metal parts of machines with the help of surface plastic deformation. A new method for processing machine parts by the method of surface plastic deformation and a schematic diagram of an installation for its implementation are proposed, and the operating principle of the plant is described.

Keywords: diamond smoothing, plastic deformation, hardening treatment, magnetic fluid, magnetic field.

В XXI веке металлы и сплавы занимают лидирующие позиции среди всех материалов, применяемых в производстве. Металлы и сплавы нашли широкое применение во всех отраслях промышленности и во многих

из них являются незаменимыми. Для придания изделиям декоративного блеска, высокого качества поверхности и при подготовке поверхности изделий для нанесения гальванических покрытий их поверхности подвергают механической обработке. К абразивной финишной обработке материалов относят: шлифование, хонингование, полирование, магнитно-абразивную обработку, суперфиниширование.

При всех вышеперечисленных перечисленных видах финишной обработки высота микронеровностей на обрабатываемой поверхности уменьшается за счёт срезания их вершин. Срезанные вершины микронеровностей переносятся в шлам и безвозвратно теряются. При обработке драгоценных или дефицитных металлов такие безвозвратные их потери крайне нежелательны и недопустимы. При обработке изделий из таких металлов предпочтительно вести процесс обработки поверхностей без срезания микронеровностей (безабразивный способ), путём их пластического деформирования твёрдыми гладкими телами из инертных материалов – т.е. поверхностным пластическим деформированием, что позволит значительно снизить потери металла при обработке изделий, снизить шероховатость поверхности и повысить прочность поверхностного слоя за счет наклепа.

Поверхностное пластическое деформирование (ППД) – это обработка деталей давлением (без снятия стружки), при которой пластически деформируется только их поверхностный слой. Поверхностное пластическое деформирование осуществляется инструментом, деформирующие элементы которого (шарики, ролики или тела иной конфигурации) взаимодействуют с обрабатываемой поверхностью по схемам качения, скольжения или внедрения. Ещё одним плюсом поверхностного пластического деформирования деталей является упрочнение поверхностного слоя за счет деформации кристаллов, что в свою очередь повышает плотность металла см. рис. 1.

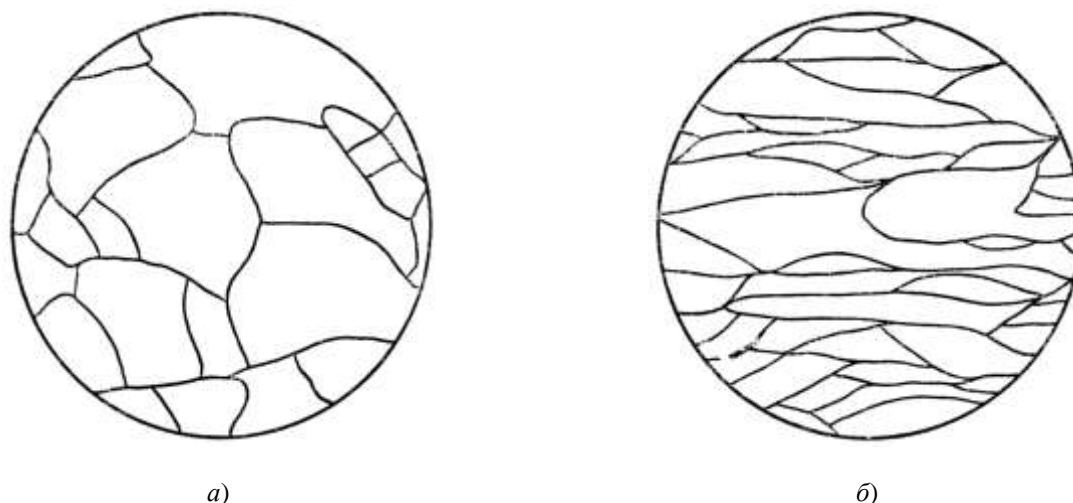


Рис. 1. Влияние пластической деформации на микроструктуру металла (сплава):
а — до деформации; б — после деформации

Разновидностью поверхностного пластического деформирования является процесс алмазного выглаживания поверхности детали. Алмазное выглаживание – это технологическая операция, при которой поверхность детали подвергается воздействию алмазного наконечника, который своим давлением деформирует гребни микронеровностей на поверхности вращающейся детали, заполняет металлом впадины (см. рис. 2). Для алмазного выглаживания поверхности используют деформирующие элементы, которые должны изготавливаться из материалов, имеющих высокую твердость (алмаз, твердый сплав и т.п.) и несклонных к адгезионному схватыванию с обрабатываемым материалом. Данный процесс поверхностного упрочнения деталей приводит к уменьшению шероховатости, способствует упрочнению поверхности детали, повышению его микротвердости и предела усталости. При этом класс чистоты поверхности повышается на две единицы, а твердость увеличивается на 20 – 30 %. Алмазному выглаживанию можно подвергать детали из сталей и сплавов цветных металлов. Недостатком алмазного выглаживания является низкая производительность и невысокая стойкость инструмента.

Помимо алмазного выглаживания для обработки деталей машин применяют обкатку поверхности деталей шариками и роликами. *Обкатка роликами и шариками* – это технологическая операция, при которой инструмент – свободно вращающийся ролик (шарик) – снимает выступы микронеровностей на поверхности детали. После обкатки повышается чистота поверхности (за 2 прохода до 8-го – 9-го классов) и одновременно происходит ее упрочнение. Обкатка применима к деталям, имеющим форму тел вращения: гидроцилиндры, гильзы, штоки, оси, поршни, клапаны двигателей и т. п.

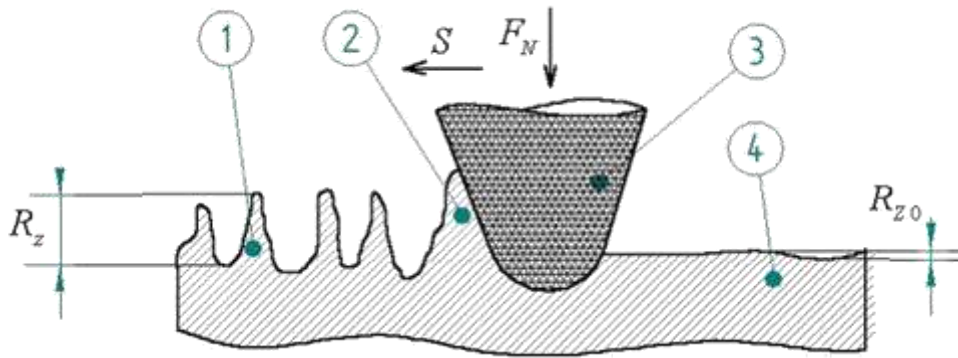


Рис. 2. Схема деформации поверхностного слоя детали при алмазном выглаживании:
1-микронеровности исходной поверхности; 2- наплыв; 3-выглаживатель; 4- поверхность после выглаживания

Учитывая положительные стороны вышеперечисленных технологических процессов поверхностного пластического деформирования предлагается способ для обработки металлических деталей в среде магнитовосприимчивой технологической композиции с деформирующим наполнителем в виде стеклянных шариков диаметром 0,5–0,6мм. Сущность метода заключается в пластическом деформировании микронеровностей на поверхности обрабатываемых деталей за счет удара твердыми рабочими телами – стеклянными шариками. Рабочие тела приводятся в движение магнитовосприимчивой композицией. Магнитовосприимчивая композиция содержит магнитную жидкость на основе воды с концентрацией магнетита 10 – 12%, поверхностно-активное вещество- триэтаноламиновою соль олеиновой кислоты 10-12%, остальное вода. В магнитную жидкость введены рабочие тела из немагнитного материала - стеклянные шарики диаметром 0,5– 0,6мм.

Оптимальное объёмное соотношение стеклянных шариков указанного размера и магнитной жидкости составляет 2:1, что обеспечивает на поверхности шариков образование пленки из магнитной жидкости толщиной 100-130 мкм, что делает их магнитовосприимчивыми.

Применение магнитной жидкости на основе воды обеспечивает низкую стоимость композиции, высокую её подвижность в силу низкой вязкости, пластифицирующее действие, хорошую смешиваемость с другими компонентами композиции и легкую смываемость их с поверхности обрабатываемых изделий.

Предполагаемый способ обработки металлических изделий может осуществляться с помощью показанного на рис. 3 устройства, состоящего из ёмкости 1 из немагнитного материала, наполненной магнитной жидкостью 2 и введенными в её объём стеклянными шариками 3 и обрабатываемыми деталями 4, генераторов магнитного поля 5, установленных в одну линию поочередно, «Пр.»- генераторы продольного магнитного поля А, чередующихся с «Вр.»-генераторами кругового вращения магнитного поля Б, управляющего механизма 6.

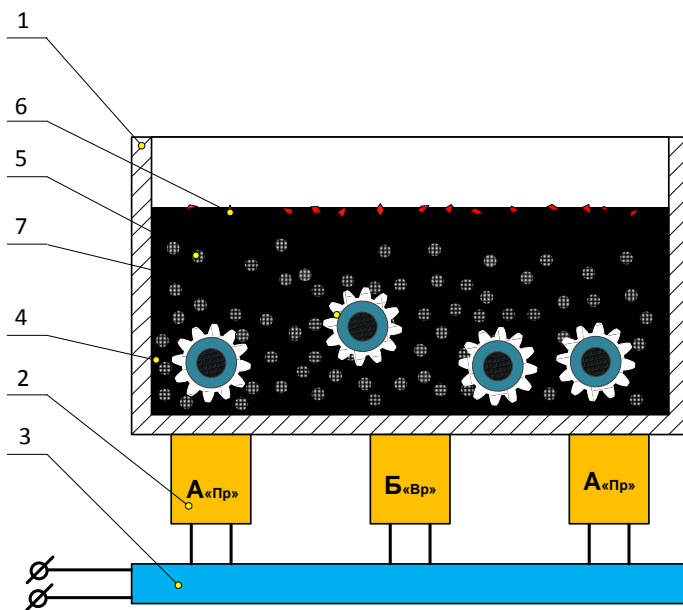


Рис. 3. Схема установки для финишной обработки изделий из металлов:

- 1- емкость из немагнитного материала;
- 2 – генераторы магнитного поля;
- 3 – управляющее устройство;
- 4 – магнитная жидкость;
- 5 – деформирующие тела;
- 6 -отделившиеся вершины микронеровностей;
- 7 – обрабатываемое изделие

При работе устройства управляющее устройство 6 обеспечивает круговое и линейное возвратно-поступательное перемещение магнитной жидкости 2 вместе со стеклянными шариками 3 или иными деформируемыми телами. Под действием магнитного поля магнитная жидкость перемещается в зону наибольшей его напряжённости и увлекает за собой стеклянные или иные шарики, которые при своём движении в объёме магнитной жидкости ударяют по обрабатываемой поверхности, пластически деформируют вершины встречающихся на их пути микронеровностей и таким образом выглаживают обрабатываемую поверхность.

При таком способе обработки изделий из металлов эффективно используется уникальное свойство «кажущейся плотности» магнитной жидкости, под действием которого отделившиеся вершины 7 микронеровностей немагнитного металла всплывают на поверхность магнитной жидкости с которой легко собираются и отправляются на переработку. В момент выключения генераторов магнитного поля немагнитные стеклянные шарики, опускаясь на дно емкости перемешивают магнитную жидкость и дополнительно выглаживают поверхность обрабатываемых изделий 7 в вертикальном направлении. Перемешивание магнитной жидкости необходимо для наиболее полного освобождения частиц металла из её объёма.

Достоинством предложенного метода поверхностного пластического деформирования является отсутствие в устройстве элементов механической передачи движения, а наличие управляющего устройства позволяет создавать и регулировать форму, скорость и частоту изменения движения магнитной жидкости и находящихся в ней деформирующих рабочих тел. Также следует отметить, что данный метод поверхностного пластического деформирования позволяет обрабатывать изделия любой конфигурации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Магнитные жидкости в машиностроении /Д.В. Орлов, Ю.О. Михалёв, Н.К. Мышкин и др.: Под общ. ред. Д.В. Орлов и В.В. Подгоркова. – М.: Машиностроение. 1993.-272с.;
2. Магнитовосприимчивая смазочная композиция для приготовления смазок и смазочно-охлаждающих жидкостей и способ её получения. Патент РФ № 2215776, МКИ7С10М 169/04, 177/00/(С10М 169/04, 125:02) - Прототип.
3. *Подгорков В.В., Полетаев В.А., Фалеев М.В., Киселев А.А., Пучков П.В* Магнитовосприимчивая технологическая композиция для финишной отделочной обработки изделий из драгоценных металлов и устройство для её использования/ Патент РФ на изобретение № 2296148, МПК С09G 1/02, С09G 1/. Опубликовано 27.03.2007 г. Бюл. №9.

УДК 614.841.46

А. В. Ермилов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ СТАРШЕГО ОПЕРАТИВНОГО ДОЛЖНОСТНОГО ЛИЦА ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА НА МЕСТЕ ВЫЗОВА

Рассматривается способ совершенствования профессиональной подготовки курсантов в вузе ГПС МЧС России за счет внедрения в учебный процесс специальных пожарно-технических дисциплин учебно-научного комплекса «Пожаротушение» ситуационных задач, которые способны создавать практико-ориентированную среду для формирования профессионально значимых качеств.

Ключевые слова: курсант, профессионально значимые качества, практико-ориентированная среда, моделирование.

А. V. Yermilov

SITUATIONAL MODELING TASK ACTION SENIOR OPERATIONAL OFFICER FIRE RESCUE GARRISON ON LOCATION

Abstract: Seen way better training cadets in the university SFS of EMERCOM of Russia due to the introduction in educational process of special fire-technical disciplines of educational-scientific complex «Firefighting» situational tasks, which are able to create practice-oriented wednesday to form professionally significant qualities.

Keywords: cadet, professionally meaningful qualities, practice-oriented Wednesday, simulation.

Процесс профессиональной подготовки в вузе по специальным пожарно-техническим дисциплинам учебно-научного комплекса «Пожаротушение» в основном направлен на приобретение курсантами навыков, знаний, умений, способностей и профессионально значимых качеств, обеспечивающих выполнение поставленных задач должности начальника караула, которая является наиболее массовой в ГПС МЧС России [1]. При этом подразумевается, что выпускник при самостоятельном исполнении служебных обязанностей должен быть готов принять руководство тушением пожара при прибытии первым на место вызова во главе пожарно-спасательного подразделения в составе одного или двух отделений на пожарных автомобилях основного назначения. Однако, ФГОС по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» требует от учебного процесса организовывать профессиональную подготовку на всех уровнях сложности. Так, курсант обязан иметь представления о роли прибывшего на место вызова старшего оперативного должностного лица местного пожарно-спасательного гарнизона при управлении силами и средствами по повышенному рангу пожара.

Для достижения поставленной цели в вузе ГПС МЧС России существует возможность создания практико-ориентированной среды способной учить курсантов действиям необходимым на пожаре, через применение программно-аппаратных комплексов в классе ситуационного моделирования действий должностных лиц при тушении пожара на объектах различного функционального назначения [2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11]. Для совершенствования профессиональной подготовки разработаны ситуационные задачи в графическом редакторе Microsoft Visio способные моделировать действия старшего оперативного должностного лица местного пожарно-спасательного гарнизона прибывшего на место вызова. Ситуационная задача состоит из пяти страниц, таких как тема занятия, тактический замысел, действия по прибытию сил и средств, расстановка сил и средств и действия в процессе тушения пожара. На странице «Тема занятия» каждый обучающийся вводит номер учебной группы, свою фамилию, имя и отчество.

На странице «Тактический замысел» обучающийся изучает необходимую оперативно-тактическую информацию и производит анализ обстановки на месте вызова и действия первого руководителя тушения пожара при выполнении основной задачи:

- 1) время прибытия к месту вызова после получения информации о повышении ранга пожара;
- 2) оперативно-тактическая характеристика объекта пожара (информация подкрепляется фотографией объекта);
- 3) информация о пожаре (место возникновения пожара, какие видимые признаки пожара присутствуют на месте вызова (дым, пламя, изменение цвета штукатурки, температуры стен));
- 4) время возникновения пожара и погодные условия (температура окружающей среды, осадки);
- 5) силы и средства, находящиеся на месте вызова;
- 6) действия первого руководителя тушения пожара.

Например, «Вы являетесь старшим оперативным должностным лицом местного пожарно-спасательного гарнизона. Прибываете через 5 минут после сообщения о повышении номера вызова первым прибывшим начальником караула. Характеристика объекта: двух-этажное жилое здание, засыпное, барачного типа, высотой 6 м, V степени огнестойкости. Засыпка – опилки. Кровля металлическая по деревянной обрешетке. Обстановка на пожаре: пожар возник в 1 ч. 00 мин. 01 января в квартире 1-го этажа. Из окон 1-го и 2-го этажа выходит густой дым, лестничная клетка задымлена. Температура воздуха - 13 °С. Метель. Люди спасены. На месте вызова работает дежурный караул ПСЧ-4 на АЦ 3,0-40/2, АЦ 2,5-40. Действия РТП-1: Установил АЦ 2,5-40 на ПГ-875, обеспечил бесперебойную подачу огнетушащих веществ, создал звено ГДЗС на тушение пожара. АЦ 3,0-40/2 установил к входу в здание, создал звено ГДЗС на поиск и спасение людей. Повысил ранг пожара до 1 БИС».

Страница «Действия по прибытию на место вызова» состоит из четырех частей: оценка обстановки, положительные и отрицательные действия руководителя тушения пожара, расчет сил и средств ($S_{п}$, $N_{ств}$, $N_{па}$, $N_{л/с}$, $N_{отд}$), принятые решения на основе данных, полученных в ходе разведки пожара и оценки действий первого руководителя тушения пожара. При проведении анализа действий РТП-1 и его схемы расстановки сил и средств обучающийся выделяет положительные, отрицательные стороны и делает соответствующий вывод. Например: «Произвел спасение людей, определил ранг пожара, определил возможные пути распространения пожара, подал ствол на тушение пожара» или «Не обеспечил бесперебойную подачу огнетушащих веществ, не учел тактические возможности пожарно-тактического подразделения, не правильно определил позиции ствольщиков, неправильно определил решающее направление, неправильно определил номер вызова и другое».

Для выполнения расчета сил и средств на странице представлен план объекта, нанесен путь, пройденный пожаром и необходимые размеры. На странице обучающийся вначале оценивает обстановку на месте вызова и управленческие решения первого руководителя тушения пожара, следующим действием, выполняет расчет сил и средств на основе анализа геометрических параметров пожара. Для получения данных $S_{п}$, $N_{ств}$, $N_{па}$, $N_{л/с}$, $N_{отд}$ обучающийся анализирует путь, пройденный огнем, и форму площади пожара, с нанесенными размерами, представленную в виде фотографии. Затем обучающийся вносит полученные значения в соответствующие ячейки. Проведя разведку пожара по внешним признакам и на основе выполненного расчета сил и средств, обучающийся перечисляет принятые решения. Например: «Принял на себя руководство тушением пожара. Подтверждаю вызов №2. Угроза людям отсутствует. Пожар распространяется в соседнюю секцию. Существует угроза распространения на второй этаж. Дополнительно создаю три звена ГДЗС со стволами РСК-50 на туше-

ние пожара на первом этаже с восточного направления, на защиту второго этажа соседней секции и тушение пожара на первом этаже соседней секции».

Страницу «Расстановка сил и средств» условно можно разделить на два блока. Первый блок представляет собой детальное расположение объекта на местности с учетом подъездных путей, препятствий (деревьев) и противопожарного водоснабжения, которые стационарно закреплены и не могут быть перемещены обучающимся. Второй блок представляет собой таблицу с силами и средствами, которые находятся в распоряжении прибывшего старшего оперативного должностного лица пожарно-спасательного гарнизона, представленные в виде условно-графических изображений. В таблице фиксируется количество основной и специальной пожарной техники (АЦ, АНР, АВ, АСА и т.д.), способ ее установки на водосточник, количество личного состава, вид и количество приборов подачи огнетушащих веществ (РС-50, РС-70), способы их подачи (звеном ГДЗС или без средств защиты), количество пожарно-технического оборудования и инструмента (РТ-70, РТ-80, ЛЗК, ВС-125), средства связи (переносные и мобильные радиостанции), обозначения созданного поста безопасности и решающего направления. Условные графические обозначения свободно перемещаются по всей странице, что позволяет обучающимся самостоятельно выполнять расстановку сил и средств на основе определяемого им решающего направления основных действий по тушению пожара.


На странице «Расстановка сил и средств» обучающийся выполняет расстановку сил и средств имеющихся в его распоряжении отделений. Примечание: «При расстановке сил и средств нельзя превышать тактические возможности прибывшего пожарно-спасательного подразделения, указанного в таблице». Так, численность одного прибывшего отделения на АЦ без учета водителя и сотрудника, отсутствующего на службе по различным причинам, составляет 4 человека, а АНР 5 человек. В данное число входит личный состав, указанный в примерном табеле расчета на пожарной автоцистерне. В данное число не входит начальник и помощник начальника караула, а также командиры отделений, которые могут быть командирами звеньев ГДЗС. Возможности графического редактора Visio позволяют путем перетаскивания готовых условных графических изображений выполнять принятые в ходе разведки пожара действия. Рукавные линии обучающийся выполняет с помощью средства рисования «ломаная» (), которая располагается в строке команд, путем соединения таких элементов как пожарный автомобиль, трехходовое разветвление и ствол. Расстановка сил и средств завершается после размещения постов безопасности, и средств связи у поста безопасности, и пожарного автомобиля (рисунки).



Рисунок. Результат расстановки сил и средств

Завершив расстановку сил и средств, обучающийся переходит на последнюю страницу.

На странице «Действия в процессе тушения пожара» обучающийся отдает распоряжения начальникам караулов, опираясь на выполненную им схему расстановки сил и средств. Распоряжения должны быть краткие, четкие и содержать необходимый набор информации. Например: «Начальник караула СПСЧ, установить АЦ-1 к входу в здание с западной стороны, создать звено ГДЗС со стволом РСК-50 на тушение пожара на первом этаже. Начальник караула ПЧ-3 установить АЦ в резерв к АЦ-1 ПСЧ-4 у ПГ-875, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ к отделению СПСЧ, создать звено ГДЗС со стволом РСК-50 на разведку второго этажа».

После выполнения упражнения обучающийся сохраняет документ Visio в формат PDF или XPS для дальнейшего отображения задания на электронной видео стене и обсуждения полученных результатов учебной группой или выдачи его курсанту в электронном (распечатанном) виде.

Применение в образовательном процессе ситуационных практико-ориентированных задач позволяет проводить занятия путем моделирования меняющийся со времени обстановки на месте вызова и действий пожарно-спасательных подразделений в рамках аудиторных занятий на базе класса ситуационного моделирования. Также существует возможность его применения при проведении практических занятий и пожарно-тактических учений на объектах учебного центра академии при работе должностных лиц оперативного штаба пожаротушения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Марьин, М.И., Ефанова И.Н.* Профессиография основных видов деятельности сотрудников ГПС МВД России. М.: ВНИИПО, 1998. 244 с.
2. *Керимов У.А., Смирнов В.А., Захаров Д.Ю., Волков О.Г., Бочкарев А.Н.* Оценка эффективности тушения пожаров в резервуарных парках с помощью стационарных робототехнических комплексов // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. № 2 (23). 2017. С. 59-63.
3. *Кнутов М.С., Моисеев Ю.Н., Бочкарев А.Н.* Концепция развития функциональных видов связи в пожарно-спасательных гарнизонах // В сборнике: INTERNATIONAL INNOVATION RESEARCH Сборник статей победителей VI Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Г.Ю. Гуляева. 2017. С. 83-86.
4. *Белорожев О.Н.* Педагогические условия формирования способности курсантов к активному взаимодействию в чрезвычайных ситуациях // Педагогическое образование в России. 2017. № 4. С. 95-99.
5. *Тараканов Д.В., Варламов Е.С., Илеменов М.В.* Компьютерное моделирование процессов развития и тушения пожаров в зданиях // Технологии техносферной безопасности. 2014. Выпуск № 5 (57). С. 114 – 123.
6. *Белорожев О.Н.* Особенности подготовки курсантов вузов МЧС России к активному взаимодействию в чрезвычайных ситуациях // Вестник Владимирского государственного университета имени Столетовых. 2015. № 20. С. 49-53.
7. *Ермилов А.В., Дормидонтов А.В.* Формирование профессионально значимых личностных качеств курсантов вузов МЧС России на основе алгоритма действий руководителя тушения пожара // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. № 2 (116). С. 102-110.
8. *Ермилов А.В., Белорожев О.Н., Абрамов А.В.* Профессиональное развитие курсантов Ивановского института ГПС МЧС России в процессе учебной практики // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность материалы IX Международной научно-практической конференции. 2014. С. 289-291.
9. *Малый И.А., Потемкина О.В., Ермилов А.В.* Методы развития профессионально значимых качеств у курсантов вуза МЧС России с применением программного обеспечения // Современные наукоемкие технологии. 2016. №1 (45). С. 144 – 149.
10. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава федеральной противопожарной службы МЧС России от 28 июня 2007 г. // МЧС России. 2007. 132 с.
11. *Суровегин А.В.* Формирование познавательной мотивации курсантов вузов МЧС России с использованием учебно-тренажерных комплексов // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия Педагогические и психологические науки. ВлГУ, 2015. 20 (39). С. 69 – 75.

УДК: 614.847.79

Е. М. Ермоница, А. Д. Семенов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

О ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

В работе рассматриваются особенности эксплуатации гидравлического аварийно-спасательного инструмента. Показано, что работоспособность оборудования в технике характеризуется надежностью, которая достигается за счет своевременного и качественного проведения регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту. Однако на элементах оборудования ГАСИ, отсутствуют устройства, позволяющие контролировать наработку инструмента. В связи с этим разработка систем контроля наработки ГАСИ, является актуальной задачей.

Ключевые слова: гидравлический аварийно-спасательный инструмент, надежность, эксплуатация.

E. M. Ermonina, A. D. Semenov

ON IMPROVING THE RELIABILITY OF HYDRAULIC RESCUE TOOL

This paper considers features of operation of hydraulic rescue tool. It is shown that the performance of the equipment in the technique is characterized by reliability, which is achieved due to timely and qualitative carrying out of procedural works on maintenance and repair. However, items of equipment hydraulic rescue tool, there are no devices to control the operating time of the tool. In this regard, the development of monitoring systems developments a hydraulic rescue tool is an actual problem

Keywords: hydraulic rescue tools, reliability, exploitation.

Природные катастрофы и промышленные аварии сопровождаются разрушением зданий, сооружений, транспортных средств, инженерных коммуникаций, гибелью людей, уничтожением оборудования и материальных ценностей. Такие события требуют экстренных мер по ликвидации их последствий, проведения спасательных и других неотложных работ.

Основным оборудованием при проведении специальных работ по разбору завалов, эвакуации пострадавших, фиксации и перемещению поврежденных элементов конструкций в местах, куда не может проехать специальная техника, является аварийно-спасательный инструмент (АСИ). Ликвидация последствий ЧС проводится с использованием специальной техники и оборудования, от исправной работы которого зависят временные показатели проводимых работ.

Как показывает практика, среди ручного инструмента, используемого при проведении различного рода спасательных работ, наибольшее распространение получил гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ). Инструмент позволяет решать сложные задачи по спасению человека и проводить работы по ликвидации последствий транспортных и техногенных аварий (рис. 1, 2), катастроф, пожаров и других критических ситуаций [1].

■ с использованием ГАСИ
■ без использования ГАСИ

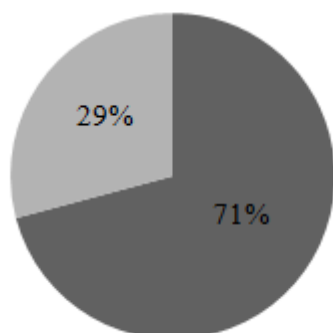


Рис. 1. Использование гидравлического аварийно-спасательного инструмента при чрезвычайных ситуациях техногенного характера

■ с использованием ГАСИ
■ без использования ГАСИ

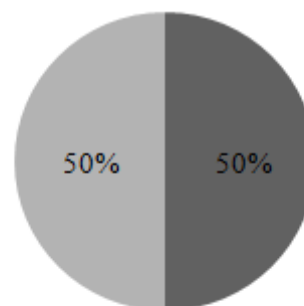


Рис. 2. Использование гидравлического аварийно-спасательного инструмента при дорожно-транспортных происшествиях

На сегодняшний день в подразделениях пожарной охраны используется гидравлический инструмент марок: «СПРУТ», «МЕДВЕДЬ», «Holmatro», «HURST» и «WEBER-HYDRAULIR». Данные фирм имеют широкий товарный ряд гидравлического аварийно-спасательного инструмента.

В ходе спасательных операций ГАСИ используется для деблокирования пострадавших в завалах, извлечения людей из деформированных транспортных средств, из-под обломков строительных конструкций и т.п. Разборка завалов и конструкций с применением образцов гидравлического инструмента предполагает выполнение операций по резке (перекусыванию) металлоконструкций и арматуры, по подъему и сдвигу смещению различных элементов строительных конструкций зданий и промышленных изделий.

На вооружении спасательных подразделений МЧС России находится целый спектр комплектов гидравлического аварийно-спасательного инструмента. Несмотря на многообразие зарубежных и отечественных фирм-изготовителей ГАСИ, все они предлагают комплекты и наборы с определенным перечнем наименований образцов техники, которые включают в себя рабочий инструмент, рабочее оборудование, вспомогательные и

дополнительные изделия и принадлежности, приведенные в таблице.

Согласно [2] по своим функциональным возможностям рабочий инструмент делится на четыре типа:

1. универсальный, при помощи которого выполняются различные операции (резать арматуру, перемещать различные тяжести, раздвигать плиты и т.д.);
2. специальный (для конкретной операции свой инструмент);
3. комбинированный (представляет собой единый агрегат, в котором могут быть совмещены различные функции, в том числе и источника энергии);
4. специализированный (необходим для выполнения определенной операции, элементами строительных конструкций и транспортных средств).

Деятельность подразделений на пожарах можно рассматривать в виде независимых событий, которые можно представить случайными величинами. В этом случае вероятность сложного события (состоящего в безусловном выполнении основных задач на пожаре) согласно теореме умножения можно определить, как произведение безусловных вероятностей выполнения поставленных задач личным составом, пожарной техникой и техническими средствами проведения аварийно-спасательных работ (рис. 3).

Таблица. Состав комплекта гидравлического аварийно-спасательного инструмента

| Состав | Перечень наименований образцов | Функциональные возможности |
|--------------------------------|---|--|
| Рабочий инструмент | цилиндр, расширитель, гидроклин, кусачки, ножницы домкрат, расширитель-ножницы, ножницы-резак, комбинированные ножницы резак (кусачки, гидроклин) | Выполнение различных операций по разблокированию пострадавших |
| Рабочее оборудование | Насос, шланговая катушка насосная станция, рукава и шланги с соединительными муфтами | Обеспечение рабочего инструмента требующим количеством энергии |
| Вспомогательные принадлежности | Комплект тяговых цепей, сменные головки (крестообразные, клиновые, захватывающие), тяговых головок (адаптеров); опоры (клиновые, плоские); наконечники (раздвигающие, режущие) соединительные элементы; удлинительные трубки (удлинители) | Увеличение возможностей применения рабочего инструмента |
| Дополнительные принадлежности | Запасные ножи, комплекты ТО, комплекты ЗИП, тарная упаковка | Ремонт, обслуживание, хранение и транспортировка (переноска) образцов ГАСИ проверка технического состояния |



Рис. 3. Показатели готовности подразделений на проведение аварийно-спасательных работ

Таким образом готовность пожарно-спасательной части к проведению действий по ликвидации чрезвычайных ситуаций складывается из надежности пожарной техники и технических средств подразделения и оперативной готовности личного состава подразделений. Рассмотрим основные элементы системы характеризующие надежность технических средств в эксплуатации.

Исправность – определенное состояние объекта, при котором данный объект соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией (НТД). Неисправность – определенное состояние объекта, при котором объект не соответствует хотя бы одному из требований, установленных нормативно-технической документацией. Работоспособность – определенное состояние объекта, при котором объект способен выполнять некоторые заданные функции, сохраняя основные параметры в пределах, установленных нормативно-технической документации. Основные параметры представляют собой функционирование объекта при выполнении некоторых поставленных задач и устанавливаются в нормативно-технической документации [3].

Таким образом, проанализировав различные показатели готовности техники согласно нормативно-технической документации [3, 4], делаем вывод о том, что своевременное обслуживание приводит к более долгому сроку работы технических систем, что так немаловажно в случае работы аварийно-спасательным инструментом.

Эксплуатация ГАСИ заключается в контроле его технического состояния и обеспечении готовности для производства аварийно-спасательных работ (АСР). Содержание и ремонт ГАСИ - это комплекс мероприятий, направленных на поддержание и восстановление первоначальных эксплуатационных качеств и обеспечение постоянной эксплуатационной готовности.

Эксплуатационное содержание включает в себя работы, направленные на обеспечение функционального назначения элементов ГАСИ, а также мероприятия по проверке и оценке их состояния, а именно:

- систематический контроль (инспектирование с проверкой работоспособности);
- детальный осмотр, контроль, в том числе инструментальный, и выполнение работ по содержанию;
- выполнение регламентных работ.

Систематический контроль включает мероприятия, необходимые для проверки и оценки эксплуатационного состояния ГАСИ, как плановые - ежедневная проверка работоспособности при приеме дежурства, так и внеплановые, т.е. вызванные аварийными и другими обстоятельствам - осмотр и проверка работоспособности после проведения АСР.

Ремонт, заключается в устранении дефектов, с целью восстановления работоспособности ГАСИ, а затем и достижение полной исправности. Работа с аварийно-спасательными инструментами требует определенного обучения и навыка [2, 5]. Поддержание аварийно-спасательного инструмента в исправном состоянии достигается своевременным проведением работ по техническому обслуживанию, однако данные по наработке ГАСИ в подразделениях не всегда являются достоверными для определения временных показателей ремонта и технического обслуживания.

Таким образом, на вооружении пожарно-спасательных подразделений МЧС России находится целый спектр комплектов гидравлического аварийно-спасательного инструмента. Несмотря на многообразие зарубежных и отечественных фирм-изготовителей ГАСИ, все они предлагают комплекты и наборы с определенным перечнем наименований образцов техники, которые включают в себя рабочий инструмент, рабочее оборудование, вспомогательные и дополнительные изделия и принадлежности. При этом особенность проводимых работ ГАСИ при ликвидации последствий ДТП можно рассматривать как комплекс управленческих решений и оперативно-тактических действий, направленных на спасение и сохранение жизни людей. Исходя из технологического порядка операций проведения АСР, ликвидация последствий ЧС является сложным процессом, который включает в себя несколько видов действий: обработка вызова, выезд и следование к месту вызова, разведка ситуации, развертывание. Действия, направленные на спасение пострадавших. В связи с этим от исправности гидравлического инструмента будут зависеть временные показатели проведения аварийно-спасательных работ.

Работоспособность оборудования в технике характеризуется надежностью, которая достигается за счет своевременного и качественного проведения регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту. Однако на элементах оборудования ГАСИ, отсутствуют устройства, позволяющие контролировать наработку инструмента. В связи с этим разработка систем контроля наработки ГАСИ, является актуальной задачей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Богомолов, М.В.* Гидравлический аварийно-спасательный инструмент./Богомолов М.В., Березин В.В., Федотов Е.В.М.: ИИГПС МЧС России,2009.
2. ГОСТ 50982-2009 «Инструмент для проведения специальных работ на пожарах».
3. *Малкин В.С.* Надежность технических систем и техногенный риск. / В.С. Малкин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2010.
4. *Солодников В.В.* Устройства и элементы систем автоматического регулирования и управления. / Солодников В.В. [и др.] – М.: Машиностроение, 1976.
5. *Степанов А.С.* Гидравлический аварийно-спасательный инструмент в схемах и таблицах. / А.С. Степанов- М.: 2008.

УДК 522+623.1

М. Г. Есина, Д. А. Кокурин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЕ**

В статье представлен обзор существующим в зарубежных странах беспилотным летательным аппаратам, применяемым в пожаротушении и спасении. Показаны основные задачи, которые можно решить с помощью беспилотных летательных аппаратов в деле пожарной охраны.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, квадрокоптер, пожарная безопасность, технологический способ тушения.

*M. G. Esina, D. A. Kokurin***UNMANNED AERIAL VEHICLES USED IN THE FIRE SERVICE**

The article presents a review of existing in foreign countries, unmanned aerial vehicles used in firefighting and rescue. Shows the main tasks that can be solved with the help of drones in fire protection.

Keywords: unmanned aircraft, quadcopter, fire safety, technological method of extinguishing.

В современном мире беспилотные летательные аппараты (БЛА, unmanned aircraft — UA) широко используются в различных сферах жизни.

Беспилотные летательные аппараты, созданные для военных целей, в настоящее время способны работать в потенциально опасных для человека ситуациях при тушении, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и предотвращении общественных угроз.

Отметим, что специальных пожарно-спасательных беспилотных летательных аппаратов как таковых не существует. В данном исследовании мы постараемся как можно шире затронуть тему использования БЛА в зарубежных странах мира для целей пожаротушения и спасения. Пожарно-спасательные БЛА, созданные на основе обычных, отличаются от военных внутренней и внешней комплектацией и задачами, которыми являются спасение жизни, здоровья и материальных ценностей людей. Пожарные используют обычные квадрокоптеры (от англ. quadcopter — «вертолет с четырьмя винтами»), но со специальными противопожарными системами. Однако многие любители проектируют и создают достойные модели которые могут внести свою лепту в развитие в пожарного дела [1].

Цель работы – дать обзор существующим в зарубежных странах беспилотным летательным аппаратам, применяемым в пожаротушении и спасении людей.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:
описание специфики БЛА, используемых при тушении пожаров,
обозначение перспектив использования БЛА при тушении пожаров и спасении людей.

Aeryon SkyRanger

Aeryon SkyRanger – квадрокоптер, управляемый с помощью планшета, на который передаётся видео в режиме реального времени, способен летать до 40 минут на расстояния более полутора километров практически при любой погоде, за исключением порывов ветров сильнее 13,5 метра в секунду (рис. 1). Вес устройства составляет 2,5 килограмма.

Устройство способно развивать скорость до 90 км/ч, но главной его особенностью является теплокамера, способная находить источник загорания и так же видеть сквозь дым, что сильно поможет пожарным в поиске людей.

При проведении поисково-спасательных операций, чем быстрее будут приложены усилия поиска, тем больше шансов на благополучный исход. *Aeryon SkyRanger* может находиться в воздухе в течение нескольких минут до того, как на место происшествия прибудет первая команда спасателей и пожарных. По заранее спланированной траектории полета оператор может методично выполнять поиск в заданной области, разбитой на квадраты, что гарантирует, что ни одна зона не будет пропущена. Все видео и фотографии автоматически сохраняются и снабжаются гео-тегами для дальнейшего анализа и потенциальных докладов.



Рис. 1. Комплект *Aeryon SkyRanger*

Управление крупным пожаром, где многочисленные пожарные расчеты должны координировать свои усилия, в геометрической прогрессии увеличивает риск и материально-технические проблемы, с которыми сталкиваются команды реагирования на чрезвычайные ситуации. Aeryon SkyRanger позволяет постоянно наблюдать и следить за развитием ситуации и его окрестностей, отслеживать управление пожарным персоналом и постоянно оценивать структурную целостность здания.

Firecopter y-6

Firecopter y-6 – любительский БЛА. Одна из его особенностей – это непосредственно способность тушить пожар. К днищу крепится специальная емкость для огнетушащего вещества, с помощью которой БЛА сам сможет потушить небольшое возгорание или оказать помощь в тушении пострадавшему. К сожалению, данное устройство существует в единственном экземпляре и вероятность его производства в больших партиях очень мала. Однако он, несомненно, представляет из себя нечто новое в пожарном деле.

FAROS

FAROS – противопожарная воздушная роботизированная система, созданная специально для тушения пожаров в высотных зданиях, разработана группой исследователей из Корейского института перспективных научных исследований и технологий (KAIST). Устройство служит для обнаружения пожаров в небоскребах, передавая данные осмотра в режиме реального времени из зоны пожара в наземную станцию.

БЛА FAROS для оценки позиции использует лазерный сканер, высотомер и датчик инерциального измерительного блока для автономной навигации. По результатам локализации и с помощью тепловизионной камеры для распознавания объектов и людей внутри здания FAROS способен к обнаружению точки возгорания на основе специальной технологии обработки изображений. Данный беспилотный летательный аппарат обладает явным преимуществом по сравнению с ранее рассмотренными устройствами, так как обладает способностью карабкаться по любой вертикальной поверхности, что позволит ему добраться до тех мест, куда обычный БЛА пробраться не сможет. Он так же обладает теплотектором который может находить горячие точки в здании что поможет в разведке пожара. Еще более удивительная способность – это тугоплавкие материалы из которых он изготовлен [3]. Испытания робота в помещении, наполненном дымовой завесой, показали его возможности в перемещении по стенам. В эксперименте подтвердилась огнестойкость аппарата, который больше минуты работал в пламени, состоящем из аэрозольной смеси этанола и бутана при температуре, превышающей 1000° С.

Так как Faros может работать в помещении с температурой до 1000, это существенно расширяет спектр его применения.

Matrice 100 FLIR

Matrice 100 FLIR – беспилотный летательный аппарат, оборудованный теплокамерой, способной передавать картинку в прямом эфире на любое мобильное устройство.

БЛА способен летать на скорости 60 км/ч и находиться в воздухе до 35 минут. Позволяет находиться на высотах до 2500 м и находиться на непосредственной близости к открытому пламени. Потолок высоты позволяет охватывать своим визором большую площадь [4].

С мощным тепловизионным ядром, используемым в самых популярных камерах в мире, FLIR предоставляет большие возможности, что делает его идеальным для таких сфер применения как:

- поиск и спасение,
- проверка крыш,
- инспекция линий электропередачи и подстанций,
- инспекция вышек сотовой связи,
- обеспечение общественной безопасности,
- контроль на месте ЧС и др.

UNL

В недавнем времени в г. Линкольне (Штат Небраска) экспертами заатлантического университета был разработан новый беспилотный аппарат, который в отличие от своих предшественников стал более безопасным и дешевым, а также сможет выдерживать даже самые жесткие условия работы (рис. 2). Основное функциональное достоинство устройства заключается в принципе тушения, основанном на встречном огне, благодаря которому открывается возможность ликвидации лесных пожаров.

Себастьян Эльбаум – профессор информатики, вычислительной техники и разработчик множества беспилотных летательных аппаратов, однажды сказал: «Намерение заключается в совершенствовании разработанных методов для борьбы с возгораниями и наименьшим риском для жизни людей и максимальной эффективностью выполнения основной задачи».



Рис. 2. Опытный образец беспилотного летательного аппарата с огнетушащими шарами

Принцип работы рассматриваемого беспилотного летательного аппарата заключается в том, что он сбрасывает шарики, наполненные взрывоопасным порошком перманганата калия, который при взаимодействии с жидким гликолем выбрасывает колоссальное количество тепла, вызывая горение. Эти шары выбрасываются на поверхность земли в намеченную зону. Под эти шарики в конструкции данной беспилотной системы пожаротушения был специально встроены контейнер, необходимой вместительности [5].

Такого рода технологический способ тушения лесных пожаров активно внедряется в сферу вертолетной авиации и ручных огнемётов, но в связи с высокой стоимостью подобных средств, их себе смогут позволить только самые богатые организации, заинтересованные в обеспечении пожарной безопасности своего предприятия.

K-MAX и INDAGO

Беспилотные летательные аппараты **K-MAX** и **INDAGO**, разработанные командой Lockheed Martin и Kamon, успешно продемонстрировали свои возможности при работе в пожарных операциях. Преимуществом K-MAX по сравнению с другими аналогичными устройствами является большая грузоподъемность, обеспечивающая эффективную борьбу с пожарами. Основным назначением данного устройства является функция забор воды из водоемов и ее доставки непосредственно в место пожара. Благодаря двойному ротору, БЛА максимизирует свои возможности подъема воды в самых сложных условиях. Оператору передается расположение «горячей точки» благодаря электрооптической / инфракрасной камеры, установленной на K-MAX.

K-MAX показал эффективность при проведении операций с доставкой воды сразу в четыре разных места (рис. 3).

В 2015 году компания использовала беспилотный вертолет K-MAX, который имеет самописцы набора высоты и полезной нагрузки для выброски с воздуха, он был использован для доставки грузов в опасные зоны, чтобы работать с квадрокоптером при тушении локализованного пожара. Мультикоптер действовал, как разведчик, и с помощью дистанционного управления был выведен в зону обнаружения очагов возгорания, где использовал электро-оптические/ инфракрасные датчики, чтобы направить K-MAX для сброса воды на очаг пожара.



Рис. 3. Беспилотный вертолет K-MAX и БЛА Stalker XE

БЛА Stalker XE использовался для обнаружения точек возгорания, данные о которых и точное местоположение передавались вертолету K-MAX, сбрасывающему на основе полученных данных воду и работающему совместно с Национальной системой управления воздушным пространством США (NAS). Это было достигнуто за счет прототипа системы управления движением беспилотных аппаратов, которая контролирует активность и взаимодействует в режиме реального времени с Управлением воздушным движением.

В настоящее время российские спасатели также начинают широко использовать беспилотные летательные аппараты, прежде всего, в гуманитарных целях. Так, например, российские спасатели использовали беспилотный летательный аппарат для уточнения маршрутов доставки гуманитарной помощи в пострадавшие от землетрясения районы Непала. Добровольцы с помощью беспилотных летательных аппаратов помогают инспектировать заповедники на выявление зон возгорания и предотвращения крупных лесных пожаров.

Однако, как мы видим из всего вышесказанного, сфера применения беспилотных летательных аппаратов в пожарных и спасательных целях достаточно велика. Основные задачи, которые можно решить с помощью БЛА, следующие:

- осуществление контроля за горением сверху при обширных очагах возгорания как жилых зданий, так и лесных территорий,
- координация действий пожарных подразделений на месте,
- поиск скрытых зон горения в зданиях,
- осуществление поисковых операций в труднодоступных местах, а также на обширных пространствах,
- доставка средств спасения и гуманитарных грузов пострадавшим,
- спасение и помощь в чрезвычайных ситуациях в режиме реального времени.

Ввиду активного развития летательных объектов и технологий использование высокоэффективных пожарно-спасательных беспилотных летательных аппаратов поможет сохранить миллионы человеческих жизней во всем мире, как гражданских, так и пожарных. Внедрение в пожарные части подобного рода новшеств перенесет на новый виток развития пожарную охрану, что позволит эффективнее бороться с растущим количеством загораний и пожаров во всем мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%BE%D0%BD>
2. <http://hi-news.ru/tag/dron>
3. <http://news.copterpro.ru>
4. <http://dronexpert.nl/product/t10-matrice-100-thermal-ready-to-fly-flir-vue-advance/>
5. <http://www.robogeek.ru/letayuschie-roboty/drony-boryutsya-s-pozharami-metodom-vstrechnogo-upravlyаемого-vozgoraniya>
6. A Firefighter Drone That Flies and Crawls Up Walls // http://www.kaist.ac.kr/_prog/_board/?code=ed_news&mode=V&no=46765&upr_ntt_no=46765&site_dvs_cd=en&menu_dvs_cd=060101;
7. Emergency & Disaster Response // <https://www.aeryon.com/public-safety/emergency-response>

УДК 614.895.5:[621.5:546.212]

Г. В. Завьялов

ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

ИСПЫТАНИЕ ПРОТИВОТЕПЛООВОГО КОСТЮМА С ВОДЯНЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Цель. Обоснование параметров противотеплового костюма водяного охлаждения, предназначенного для защиты спасателя в ходе ведения аварийно-спасательных работ при высоких температурах.

Методика. Экспериментальные исследования параметров костюма.

Практическая значимость. Использование противотеплового костюма с водяным охлаждением позволит обеспечить безопасность и эффективность спасателя при высоких температурах.

Ключевые слова: температура; противотепловой костюм; водяное охлаждение; испытатель; тепловая камера; полигон.

G. V. Zavyalov

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF A HEAT PROTECTIVE SUIT WITH WATER COOLING

Purpose. Substantiation of the parameters of the heat protective suit with water cooling intended to protect the rescuer in the course of carrying-out the emergency-and-rescue operations at high temperatures.

Methods. Experimental investigations of the parameters of the suit.

Practical value. The application of the heat protective suit with water cooling will permit to guarantee the safety and effectiveness of the rescuer at the high temperatures.

Keywords: temperature; heat protective suit; water cooling; tester; heat chamber; testing ground.

Постановка проблемы. Оперативные сотрудники пожарно-спасательных подразделений МЧС в ходе ликвидации пожаров и чрезвычайных ситуаций подвергаются воздействию опасных и вредных факторов. Наиболее вероятные из них: пламя, искры, высокая температура воздуха [1, 2]. Результаты расследования несчастных случаев показывают, что около 29 % спасателей при ликвидации аварий и пожаров получали ожоги и тепловые удары из-за воздействия открытого пламени или интенсивного теплового лучистого потока.

Отсутствие противотепловых костюмов с активным охлаждением спасателей при повышенном тепловом воздействии нередко приводит к потере их здоровья и гибели, большим материальным затратам. В частности, 8 июня 2015 г. в ходе тушения пожара на территории нефтебазы ООО «БРСМ - нефть» в Васильковском районе Киевской области в результате воздействия теплового излучения и конвективных потоков от горящего топлива пострадало 20 спасателей, из них 6 погибли, а 22 сентября 2016 г., в результате ликвидации пожара в складских помещениях, расположенных по ул. Амурской г. Москвы, при обрушении кровли на площади около 1,5 тыс. м² погибли восемь спасателей МЧС.

Анализ последних исследований. Анализ Киевского университета технологии и дизайна, Львовского университета безопасной жизнедеятельности требований, изложенных в ГОСТ Р 53264-2009 «Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний», показывает, что решение задачи обеспечения безопасных условий труда в условиях повышенных, особенно высоких температур, без применения активного теплосъема невозможно.

Результаты выполненных ранее теоретических исследований теплообменных и гидравлических процессов в костюме с водяным охлаждением показали эффективность применения воды, используемой пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров [3].

Для подтверждения адекватности результатов теории и определения параметров разработана конструкция и изготовлен костюм, проведены его испытания.

Цель исследования. Обоснование параметров противотеплового костюма с водяным охлаждением, предназначенного для тушения пожара или защиты производственного оборудования в ходе ведения аварийно-спасательных работ.

Материалы и результаты исследований. Костюм состоит из двух комбинезонов: наружного, выполненного с теплоотражающей поверхностью, материал которой пропитан металлизированной смесью, и внутреннего – с водяным охлаждением.

В качестве наружного комбинезона использовали костюм ТК-800 производства России, массой 6,5 кг.

Комбинезон водяного охлаждения представляет собой двухслойное изделие сшитыми между слоями поливинилхлоридными трубками с внутренним диаметром 3 мм. Вода, отобранная из рукавной линии с помощью специальной вставки через входящий штуцер, проходит по восьми направлениям, охлаждая различные части тела человека, и по выводящим штуцерам, расположенным на правой и левой голени ног, выходит наружу в окружающую среду. Масса контура водяного охлаждения 3 кг. Количество воды в трубках и штуцерах – около 1,9 л.

В соответствии с Программой и методикой испытаний противотеплового костюма с водяным охлаждением проведены его испытания в тепловой камере при температуре 37 и 40 °С, а также на опытно-экспериментальном полигоне НИИГД «Респиратор» при необходимой температуре на поверхности костюма 200 °С. При этом считали, что общее время защитного действия костюма равно сумме, полученной при двух испытаниях.

В качестве критериев оценки теплового состояния испытуемого приняты физиологические параметры: частота сердечных сокращений и температура воздуха в пододежном пространстве (между наружной оболочкой и комбинезоном водяного охлаждения), допустимые значения которых не должны превышать 150 мин⁻¹ и 40°С соответственно [4, 5].

Тепловая камера оборудована эргометром, ступенькой «степ-тест», площадкой для переноса кирпичей (рис. 1).

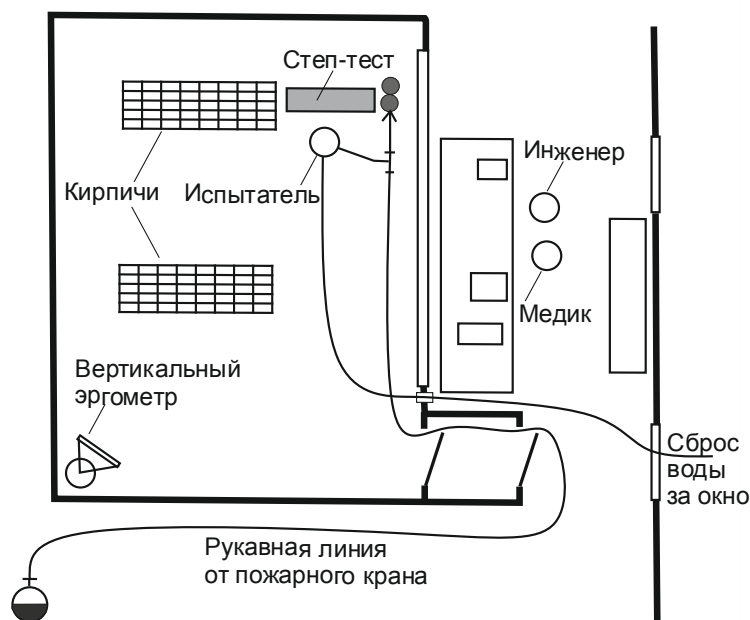


Рис. 1. Схема размещения оборудования в тепловой камере

В ходе испытаний контрольно-измерительной аппаратурой фиксировали следующие физиологические показатели: частоту сердечных сокращений, кардиограмму сердца, температуру кожи, артериальное давление и температуру воздуха пододежного пространства.

Частоту сердечных сокращений определяли с помощью радиотелеметрической аппаратуры для дистанционного контроля, имеющей погрешность не более 0,2 с⁻¹, температуру кожи и воздуха пододежного пространства – с помощью электротермометра медицинского ТПЕМ-1 (с датчиками), результаты сообщал испытуемый по переговорному устройству.

Испытуемый, работая в тепловой камере в течение 10 мин, выполнял упражнение на ступеньке «степ-тест» высотой 20 см в ритме 20 подъемов – спусков в минуту (рис. 2) в изолирующем регенеративном респираторе Р-30 с ледяным охлаждающим элементом, что позволяло имитировать выполнение работы средней тяжести.

Для снижения давления воды в комбинезоне водяного охлаждения в водоотборном устройстве устанавливали дросселирующую шайбу диаметром 1,9 мм, что позволило создать его значения у пожарного ствола (рукавной заглушки) 0,4...0,0275 МПа и обеспечивать для охлаждения пододежного пространства 0,23 м³/ч (3,88 л/мин) воды из рукавной линии от пожарного крана. После выполнения упражнения и 5 мин отдыха в формуляр испытаний заносили объективные и субъективные показания состояния испытуемого.

Работу на вертикальном эргометре (рис. 3) испытал в ритме 14...16 подъемов – спусков в минуту. После 5 мин перерыва испытал цикл упражнений повторял. Температура воды на входе в костюм была 22 °С, на выходе 27 °С. Время защитного действия при работе в комбинезоне водяного охлаждения в тепловой камере при температуре 37 °С и влажности 75 % 65 мин, а при температуре 40 °С и влажности 65 % 70 мин.



Рис. 2. Выполнение упражнения «степ-тест»: 1 – пожарный рукав; 2 – водоотборное устройство; 3 – рукавная заглушка; 4 – быстроразъемное соединение; 5 – шланг, подающий воду в комбинезон водяного охлаждения; 6 – входной коллектор; 7 – комбинезон водяного охлаждения; 8 – выпускные коллектора

Рис. 3. Выполнение упражнения на вертикальном эргометре

На опытно-экспериментальном полигоне (схема размещения оборудования приведена на рис. 4) на ровной площадке 50×50 м из пиломатериалов и скатов колес автомобилей сформировали штабель размерами в плане 2×2 м и высотой 2,5 м. В качестве внешнего комбинезона использовали теплоотражательный костюм ТК-800, который применяют пожарно-спасательные подразделения МЧС.

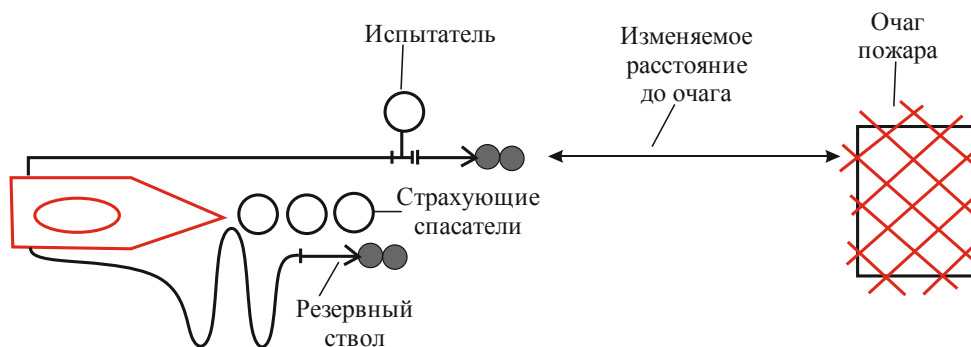


Рис. 4. Схема размещения оборудования на опытно-экспериментальном полигоне

Изменение необходимой температуры достигали приближением испытателя к очагу пожара или удалением от него и определяли по показаниям пирометра. Физическую нагрузку средней тяжести имитировали перемещением испытателя с пожарным стволом вдоль фронта очага пожара (рис. 5).

В качестве критерия противотепловой способности костюма выбрана температура воздуха пододежного пространства. Если она не превышает 40°C, то костюм выполняет свои функции. Эту температуру измеряли аналогично, как и в камере. Целостность внешней оболочки определяли визуально.

Температура воды на входе из рукавной линии пожарного автомобиля в костюм была 25°C, на выходе 30°C, температура воздуха в тени 35°C.

Время защитного действия при работе в костюме вблизи очага пожара при температуре на поверхности 180...220 °С равнялось 23 мин, а суммарное с учетом данных, полученных при испытаниях в тепловой камере, – около 90 мин. В этом случае также применили респиратор Р-30 с ледяным элементом охлаждения. Масса костюма (без средств защиты органов дыхания) 12 кг. При испытании не ощущается существенного ограничения движений в костюме при наклонах, приседаниях, поворотах головы и туловища.

Контроль во время проведения испытаний в тепловой камере и на опытно-экспериментальном полигоне, соблюдение правил безопасности, измерение физиологических параметров осуществляли соответственно медицинский работник, специалист по охране труда и физиолог.

На основании результатов исследований (максимальная погрешность не превышает 16%) получена техническая характеристика костюма (см. таблицу).



Рис. 5. Перемещение испытателя с пожарным стволом вдоль фронта очага пожара

Таблица. Техническая характеристика противотеплового костюма с водяным охлаждением

| Параметр | Значение параметра |
|---|--------------------|
| Время защитного действия костюма при воздействии температуры воздуха окружающей среды 200°C, средней нагрузке и с температурой поступающей в него воды 20...25°C, мин, не менее | 60 |
| Масса костюма (без респиратора), кг, не более | 12 |
| Масса снаряженного костюма (с респиратором, светильником и переговорным устройством), кг, не более | 25 |
| Средний срок службы, годы, не менее | 5 |

Выводы

1. Разработана конструкция противотеплового костюма с водяным охлаждением, состоящего из внешнего теплоотражающего комбинезона и внутреннего – водяного охлаждения, оснащенного трубками диаметром 3 мм на расстоянии не более 30 мм друг от друга с температурой поступающей воды 20...25°C.

2. На основании результатов проведенных экспериментальных исследований костюма в тепловой камере и на опытно-экспериментальном полигоне НИИГД «Респиратор» определены его технические характеристики: время защитного действия с учетом времени таяния льда в холодильнике изолирующего регенеративного респиратора Р-30 – не менее 60 мин, масса снаряженного костюма – не более 25кг.

3. Применение активного теплосъема в противотепловом костюме с водяным охлаждением значительно повышает время защитного действия (не менее 60 мин) при длительном воздействии высоких температур по сравнению с существующим костюмом, находящимся на оснащении МЧС (ТК-800 16 мин), с одновременным обеспечением безопасных и комфортных условий труда спасателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Теребнев, В.В.* Справочник руководителя тушения пожара / В.В. Теребнев. – М.: Пожкнига, 2004. – 248 с.
2. *Повзик, Я.С.* Пожарная тактика / Я.С. Повзик. – М.: Спецкнига, 1999. – 414с.
3. Патент на корисну модель № 109668 Україна, МПКА62В17/00, А41D13/00. Теплозахисний костюм /

В.К. Костенко, О.Л. Зав'ялова, Г.В. Зав'ялов, Т.В.Костенко, В.М. Покалюк. – № u2016 03119; заявл. 25.03.2016; опубл. 25.08.2016, Бюл. №16.

4. Индивидуальная противогазотепловая защита: монография / *Ю.Ф.Булгаков, С.В.Борщевский, И.Ф.Марийчук, Е.В.Курбацкий, Д.Д.Выговская.*– Донецк: Норд Компьютер, 2015. –386с.

5. *Грачев, В.А.* Газодымозащитная служба / В.А. Грачев, Д.В. Поповский. – М.: Пожкнига, 2004. – 376с.

УДК 621.8

В. П. Зарубин, С. Э. Кузьева

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ СБОРА ОТРАБОТАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ЧАСТЯХ

При поведении технического обслуживания пожарной техники одной из главных операций является замена отработанных технических жидкостей. В данной статье рассматривается проблема сбора и утилизации отработанных масел и охлаждающих жидкостей в пожарно-спасательных частях.

Ключевые слова: смазочный материал, охлаждающая жидкость, утилизация.

V. P. Zarubin, S. E. Kuziaeva

THE QUESTION OF COLLECTION OF WASTE FLUIDS IN FIRE RESCUE UNITS

When conducting maintenance of fire equipment, one of the main operations is to replace the waste fluids. This article discusses the problem of collection and disposal of waste oils and coolants, fire-rescue units.

Keywords: lubricant, coolant, recycle.

Работа различного рода машин не возможна без использования технических жидкостей (масла, смазочно-охлаждающие жидкости, тосолы, антифризы и. т.п.), которые предназначены для снижения трения между деталями, отведения частиц износа из зоны трения, охлаждения работающих механизмов [1]. В процессе работы жидкости стареют, перестают качественно выполнять свои функции и требуют замены. Процесс замены, в зависимости от конструкции машин и агрегатов, относительно не сложный и сводится к выполнению небольшого ряда операций таких как слив отработанной жидкости и заправка свежей жидкости [2, 3]. После этого механизм и машину в целом можно вводить в работу. Однако на этом трудности с заменой технических жидкостей не заканчиваются, так как сразу возникает вопрос об утилизации отработанной жидкости.

Вопрос утилизации отработанных технических жидкостей достаточно остро стоит и в пожарно-спасательных частях при ремонте и обслуживании различной пожарной техники. К основным техническим жидкостям, используемым в пожарных автомобилях, относятся моторные масла, трансмиссионные масла, тормозная жидкость, охлаждающая жидкость. Более частой замены из представленного списка требует моторное и трансмиссионное масла, поэтому объемы отработанного масла достаточно большие [4]. Всем известно о вреде, наносимом окружающей среде попавшим в воду или на почву отработанным нефтепродуктом. Но кроме масла в автомобиле есть еще не менее опасная для окружающей среды и здоровья человека жидкость – антифриз.

Охлаждающая жидкость по своему составу представляет собой сложное химическое соединение. В состав некоторых жидкостей, кроме прочих веществ, входит также весьма токсичный этиленгликоль, который может нанести серьезный вред здоровью человека. Он также вредит экологии, на земле, куда была пролита охлаждающая жидкость на основе этиленгликоля, ничего не растет в течение нескольких лет.

Отработанную и слитую охлаждающую жидкость нельзя выливать в канализацию или на открытый грунт, что указано в ГОСТ 28084-89 «Жидкости охлаждающие незамерзающие. Общие ТУ». Это противоречит закону об утилизации отходов даже в том случае, если в канализацию сливается жидкость предварительно очищенная с применением маслоотделителя. Хранить отработанную жидкость необходимо только в закрытых и герметичных емкостях. При этом при обслуживании техники необходимо предусмотреть отдельные емкости как для отработанного масла, так и для отработанной охлаждающей жидкости. Смешивать масло и антифриз категорически запрещено. Емкости необходимо установить на поддоны исключающие попадание «отработки» на пол в помещении, где она хранится.

Сбором и утилизацией охлаждающей жидкости обычно занимаются специализированные компании, которые, используя современное оборудование и технологии, перерабатывают ядовитые вещества без вреда для окружающей среды. В основном свои услуги предлагают организации находящиеся в больших городах: Санкт-

Петербург, Москва, Нижний Новгород, Казань, Ростов на Дону, Екатеринбург. При этом большинство компаний по переработке таких отходов предоставляют свою специализированную технику, обеспечивающую их безопасную транспортировку до места утилизации. Поэтому для предприятий и организаций, проводящих замену антифриза, необходимо правильно организовать сбор и хранение отработанных жидкостей. Применительно к пожарно-спасательным частям, где техническое обслуживание пожарных автомобилей проводится на собственных ремонтных участках, необходимо организовать пункты хранения отработанных антифризов и других технических жидкостей. Особых требований к таким помещениям не предъявляется. Главное в этом случае обеспечить полную герметизацию емкостей с отработанными жидкостями, защитить их от нагрева и попадания излишней влаги. При накоплении определенного количества «отработки» организовать ее централизованный вывоз совместно с соседними пожарно-спасательными частями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зарубин В.П., Легкова И.А. Влияние смазочных материалов на процесс трения и изнашивания в узлах трения пожарной техники NovaInfo.Ru – 2016. - №53 (т.2). – С. 34-36.
2. Зарубин, В.П. Методы и средства безразборного восстановления трущихся соединений пожарной техники. NovaInfo.Ru – 2016. - №55 (т.1). – С. 6-18.
3. Зарубин В.П., Сычев, С.А. Перспективы использования передвижной мастерской для проведения технического обслуживания и ремонта пожарной техники. Предупреждение. Спасение. Помощь: сборник матер. XXVII междунар. научно-практической конф. – Химки, 2017. – С. 41-43.
4. Легкова, И.А. Кузнецов М.А., Зарубин В.П., Зуйкова К.С. О выборе современных смазочных материалов. Пожарная безопасность и защита в ЧС: сборник материалов XI итоговой научно-практической конференции курсантов, слушателей и студентов, посвященной Году гражданской обороны. Иваново, 10–12 мая 2017 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. 2017. – С. 420-426.

УДК 621.8

В. П. Зарубин, И. А. Легкова, А. А. Самарин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

О ВЫБОРЕ СМАЗКИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

Для надежной и долговечной работы подшипниковых узлов пожарной техники необходимо использовать соответствующие смазочные материалы. Для смазывания подшипников качения применяются твердые и консистентные смазки, жидкие минеральные или синтетические масла. В данной статье рассматривается выбор смазки подходящей по характеристикам, для конкретных условий работы подшипника качения.

Ключевые слова: смазочный материал, пара трения, подшипниковый узел, пожарная техника.

V. P. Zarubin, I. A. Legkova, A. A. Samarin

ON THE CHOICE OF THE LUBRICATION OF ROLLING BEARINGS OF FIRE EQUIPMENT

For reliable and durable operation of the bearing units of fire fighting equipment use appropriate lubricants. For lubrication of rolling bearings and are used a solid lubricants, liquid mineral or synthetic oil. This article discusses lubricant selection of the suitable characteristics for the particular operating conditions of the rolling bearing.

Keywords: lubricant, friction pair, bearing Assembly, fire fighting equipment.

Надежная работа пожарной техники напрямую зависит от исправности ее узлов и агрегатов. Правильная эксплуатация, хранение и своевременное обслуживание позволяет значительно продлить срок службы пожарных автомобилей и другого специального оборудования. Одной из самых распространенных причин выхода из строя пожарной техники является износ деталей пар трения. В значительной степени износу подвержены подшипники различных осей и валов работающие в тяжелых условиях, при больших скоростях и нагрузках. Особенностью работы таких узлов является наличие центробежной силы при вращении деталей. При этом смазочный материал находящийся в подшипнике стремится покинуть зону трения, поэтому к смазке подшипниковых узлов предъявляются особые требования.

В подшипниках смазка применяется для разделения поверхностей трения от взаимного контакта и для уменьшения износа и трения между ними. Смазка предназначена для равномерного распределения тепла, образующегося в результате работы трения в подшипнике, и его отвода. Также, немаловажная задача смазки предо-

хранять поверхности подшипника от коррозии и обеспечивать герметичность подшипника, защищая его от загрязнения. На работоспособность подшипников существенно влияют свойства смазки, ее количество и способ подачи.

Для смазывания подшипников качения применяются твердые и консистентные смазки, жидкие минеральные или синтетические масла [1]. Консистентные смазки обычно используют для подшипников, имеющих трудности с обслуживанием и работающих в загрязненной среде. Для подшипников качения обычно применяют следующие консистентные смазки: кальциевые, натриевые, кальциевонатриевые, литиевые и силиконовые. Выбор соответствующей смазки зависит от условий работы подшипника, а именно скорости вращения и рабочей температуры [2, 3]. Правильно выбранный смазочный материал и способ смазывания обеспечивают долговременную безотказную работу подшипника. Кроме правильного выбора смазочного материала необходимо своевременно проводить его пополнение и замену. Для надежной работы подшипника при первом смазывании внутреннее пространство подшипника заполняется смазкой на $1/3$ или $1/2$. Большое количество смазки может сказаться негативно на работе подшипника. Более высокое пассивное сопротивление может вызвать перегрев внутреннего кольца подшипника, что в свою очередь приведет к отказу подшипника. Подшипники, работающие на низких скоростях, необходимо полностью заполнять смазкой, чтобы предотвратить появление коррозии. В процессе эксплуатации смазка теряет свои свойства и поэтому требует пополнения или замены [4]. Периодичность смазывания зависит от типа и размера подшипника, частоты вращения, рабочих температур и качества смазки. С увеличением температуры работы подшипника, что характерно для некоторых узлов пожарной техники, периодичность смазки сокращается вдвое на каждый 15°C подъема, поэтому к выбору пластичной смазки необходимо подходить очень внимательно [5].

В настоящее время промышленностью выпускается большое количество пластичных смазочных материалов самыми известными из которых являются PETRO-CANADA PEERLESS LIG, CHEVRON SRI, Chevron Black Pearl, AMALIE SYNTHETIC BLEND CALCIUM SULFONATE GREASE, TOTAL, SHELL, AGIP GREASE MU EP 2, RAVENOL, ЛИТОЛ, СОЛИДОЛ, ФИОЛ, ШРУС-4М, ЦИАТИМ.

Выбирая смазку необходимо обратить внимание на ее целевое назначение. Условно, пластичные смазки можно разделить на две группы наиболее востребованные при эксплуатации автотранспорта и другого технологического оборудования. Это смазки общего назначения для малонагруженных сопряжений, работающих в узком температурном диапазоне и смазки для высоконагруженных соединений. В пожарной технике необходимо использовать обе группы смазочных материалов. Из большого разнообразия имеющихся на рынке пластичных смазок стоит выделить пять лучших которые могут найти применение в пожарной технике.

К лучшим смазкам общего назначения можно отнести смазку ГАЗПРОМНЕФТЬ EP 2. Доступная по цене и выполняющая все возлагаемые на нее задачи как на смазку общего назначения. По содержанию она очень похожа на Литол-24, но с модифицированным пакетом присадок и более стабильной вязкостью. Имеет расширенный рабочий диапазон. В сравнении с литолом, работоспособным до 120°C нагрева, смазка «Газпромнефть» может нормально работать при 130°C . Кроме того производителям удалось улучшить и стойкость к воде. Однако антифрикционные свойства смазки EP2 имеют не самые высокие показатели.

Следующая смазка в группе общего назначения Muc-Off Bio Grease. Смазка на биоразлагаемой основе на что указывает приставка «Bio» в названии. Умеренно густой состав прекрасно проникает в пары трения и стоек к воздействию воды. Это ее основное преимущество перед другими смазками на основе дисульфида молибдена. Обладает хорошими антифрикционными и противоизносными показателями. Расфасовка в пластиковом тюбике наиболее удобна для применения, остаток в опустошенной таре минимален. Условный недостаток – относительно высокая цена.

Группу смазок для высоко нагруженных соединений представляют три лучших производителя. На первом месте высоко температурная пластичная смазка немецкой компании LIQUI MOLY под маркировкой LM 50 предназначенная для смазывания колесных подшипников. LM50 гарантированно сохраняет смазочные и противозадирные свойства в диапазоне температур от -30 до 160°C . Помимо колесных подшипников, она может прекрасно работать в карданных крестовинах и других герметизированных игольчатых подшипниках, подшипниках скольжения. Смазка не только отлично удерживается в парах трения, но и стойка к вымыванию. Имеет вполне доступную цену.

Второе место занимает специальная смазка, выпускаемая одним из ведущих мировых производителей подшипников SKF LGWA 2. Основа LGWA 2 – это минеральное масло, загущенное с литиевыми добавками. По своей предельной температуростойкости она является лидером среди лучших смазок для подшипников (пиковая рабочая температура – 220°C). Кроме этого за счет превосходной влагостойкости смазка является одной из лучших в своем классе. Поэтому LGWA 2 выбирают для работы в сложных условиях, при высоких нагрузках. К недостаткам стоит отнести только один – малая распространенность.

На третьем месте многофункциональная смазка французской фирмы Motul – Tech Grease. По своему рабочему диапазону температур является чем-то средним между SKF и Liqui Moly. Имеет полусинтетическую основу вместо минеральной, антифрикционные свойства обеспечивает литиевый комплекс. По антикоррозионным свойствам смазка Tech Grease является одним из лидеров своего класса, что в сочетании с отличной влагостойкостью становится хорошей рекомендацией для работы в сложных условиях, однако противозадирные свойства у нее хуже, чем у Liqui Moly, поэтому учитывая все характеристики Tech Grease получает третье место.

Анализируя результаты исследований в области поиска лучших смазок для подшипниковых узлов пожарной техники можно прийти к выводу, что промышленностью выпускается большое количество разнообразных по характеристикам и цене смазочных материалов. Для правильного выбора необходимо точно знать условия работы определенного подшипника, его тип, размер и возможность периодического обслуживания. Ориентируясь на эти данные и владея информацией о трибологических характеристиках пластичных смазок можно подобрать оптимальную композицию обеспечивающую необходимую работоспособность как подшипника так и узла машины в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блюмберг А.И. Расчет на прочность деталей машин. М., 2003. С. 116.
2. Зарубин В.П. Общие вопросы трения и изнашивания деталей пожарной техники NovaInfo.Ru – 2016. - №53 (т.2). – С. 16-18.
3. Зарубин В.П. Способы увеличения работоспособности редукторов пожарной техники NovaInfo.Ru – 2016. - №51 (т.2). – С. 36-39.
4. Зарубин В.П., Киселев В.В., Пучков П.В., Топоров А.В., Никитина С.А. Перспективы использования искусственных геомодификаторов трения для пожарной техники. Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – Химки: АГЗ МЧС России. – 2013/№3 (18). – С. 99 – 105.
5. Зарубин В.П., Киселёв В.В., Топоров А.В., Пучков А.В., Мельников А.А. Перспективы применения нанопорошков силикатов в смазочных материалах, используемых в пожарной технике. Научно-технический журнал Пожаровзрывобезопасность, Том 22, Вып. №5, 2013 г., С. 65 – 69.

УДК 614.842+351

Г. С. Зимин, А. О. Семенов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В работе рассмотрены особенности частных действий первого руководителя тушения пожара при тушении пожаров на объектах химической промышленности. Предложено разработать информационную систему, обеспечивающую обоснованное управление силами и средствами пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров на объектах химической промышленности.

Ключевые слова: пожар, основные действия, объект химической промышленности.

G. S. Zimin, A. O. Semenov

FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE IMPLEMENTATION OF FIRE EXTINGUISHMENT AT CHEMICAL INDUSTRY FACILITIES

The paper discusses the characteristics of private action the first head of the fire fighting to extinguish fires on objects of chemical industry. Proposed to develop an information system that provides reasonable control of forces and means fire and rescue departments to extinguish fires on objects of chemical industry

Keywords: fire, the basic steps, the object of the chemical industry.

Практика борьбы с чрезвычайными ситуациями, возникающими вследствие пожаров, на объектах химической промышленности показывает, что много вероятный выброс аварийно химически опасных веществ (далее - АХОВ) может привести к угрозе жизни не только обслуживающего персонала объекта, участников тушения пожара, но также и населения селитебной зоны городов и населенных пунктов.

Следовательно, при реализации этапов основных действий пожарно-спасательных подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, необходимо учитывать и частные действия, связанные с особенностями объектов химической промышленности. Практика управления пожарно-спасательными подразделениями показывает, что от грамотных и четких действий руководителя тушения пожара на начальных этапах развития пожара в большинстве случаев зависит успех предотвращения возможной техногенной чрезвычайной ситуации. Поэтому здесь ограничимся рассмотрением частных действий первого РТП, которые будут эффективны на начальных этапах развития пожара [1]. Итак, наиболее вероятно реализуемые частные действия можно привести к совокупности следующих рекомендаций [2]:

1. При приеме и обработке сообщения о пожаре диспетчер пожарно-спасательного гарнизона должен уточнить характеристику, объем и место хранения АХОВ у представителей объекта (на котором произошел пожар) и предполагаемую характеристику возможной чрезвычайной ситуации для оповещения других служб экстренного реагирования города (населенного пункта).

2. При выезде и следовании к месту пожара:

- начальник караула (или лицо его замещающее) должен по документам предварительного планирования определить необходимые действия по нейтрализации АХОВ.

3. При проведении разведки места пожара РТП должен:

- организовать оперативный штаб пожаротушения совместно с администрацией объекта;
- проводить эвакуацию людей из опасной зоны;
- определить, совместно с администрацией объекта, огнетушащие вещества и защитные средства, а также предельно допустимое время пребывания личного состава на зараженном участке;
- предусмотреть мероприятия по спасению людей и оказанию им первой медицинской помощи, проведению работ по локализации пожара и устранению возможной аварии, обеспечению защиты личного состава от действия АХОВ.

4. При выполнении аварийно-спасательных работ РТП должен:

- задействовать личный состав, который всесторонне подготовлен для этих действий, а также обеспечен СИЗОД и средствами защиты кожи, исходя из характера заражения;
- осуществлять руководство тушением пожара и проведением АСР в опасной зоне с использованием минимального количества личного состава, обеспеченного индивидуальными средствами защиты.

5. При разворачивании сил и средств РТП должен предусмотреть установку пожарных автомобилей вне опасной зоны.

6. При ликвидации горения РТП должен обеспечить:

- подачу необходимого количества стволов-распылителей для защиты участников тушения пожара и техники от воздействия АХОВ;
- локализацию очага АХОВ, для чего организовать взаимодействие с представителями объекта;
- выключить вентиляцию, а на путях распространения зараженного облака установить завесы из распыленных струй;
- подачу необходимого количества воды или пены для нейтрализации АХОВ в местах разлива (при выбросе аммиака или жидкого хлора).

7. При выполнении специальных работ все участники тушения пожара должны соблюдать правила охраны труда и техники безопасности.

8. Перед возвращением к месту постоянного расположения РТП обязан организовать полную санитарную обработку личного состава, работавшего в опасной зоне, провести дегазацию одежды, пожарной техники и пожарно-технического оборудования [2,3].

Таким образом, учитывая особенности частных действий РТП по тушению пожаров на объектах химической промышленности необходимо разработать алгоритмы действий должностных лиц на пожаре, направленных на совершенствование системы управления пожарно-спасательными подразделениями. Очевидно, что данный алгоритм будет иметь сложную витиеватую структуру, и для его оперативного использования необходима информационная система, обеспечивающая обоснованное управление силами и средствами пожарно-спасательных подразделений [4, 5, 6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гашиук К.А., Ермилов А.В., Горский В.Е.* Обоснование выбора исходных данных для определения времени свободного развития пожара // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. С. 222-226.

2. Приказ МЧС России от 31.03.2011 № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны». 2011 г.

3. Приложение к письму МЧС России от 26.05.2010 № 43-2007-18 «Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ».

4. Ермилов А.В., Дормидонтов А.В., Смирнов В.А., Семенов А.О. Исследование пожарно-тактических учений в учебном процессе с применением беспилотных летательных аппаратов // В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности материалы XXVIII международной научно-практической конференции : в 2 ч.. 2016. С. 79-84.

5. Семенов А.О., Тараканов Д.В., Лабутин А.Н. Алгоритмы формализации информации об относительной важности показателей эффективности действий по тушению пожаров на объектах химической промышленности // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2012. № 2. С. 95-97.

6. Семенов А.О., Тараканов Д.В., Лабутин А.Н. Методика многокритериальной оценки эффективности тушения пожаров на объектах химической промышленности // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2012. № 3. С. 101-104.

УДК 614.88

С. Г. Казанцев, Д. Н. Шалявин, А. А. Сухов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ВРЕМЕННЫХ НОРМАТИВОВ В ПОЖАРНО-СТРОЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ

В статье рассмотрен вопрос организации подготовки к выполнению упражнений с использованием штурмовой лестницы по пожарно-строевой подготовке. Предложен технический способ решения успешной подготовки при выполнении отдельных элементов упражнений с использованием штурмовой лестницы.

Ключевые слова: норматив, штурмовая лестница, пожарно-спасательный спорт.

S. G. Kazantsev, D. N. Shalyavin, A. A. Sukhov

USE OF INTERIM TIME STANDARDS IN FIRE-DRILL

In the article the question of training to perform exercises using assault ladders for fire-drill. The proposed technical solution the way to successful training at performance of separate elements of exercises using assault ladders.

Keywords: standard, assault ladder, fire and rescue sport.

Временные нормативы позволяют обеспечить для обучающихся объективно равные возможности для выполнения заданных упражнений.

Разработка временных нормативов включает в себя несколько этапов: подготовительная работа; исследование нормируемого процесса и его описание; теоретический; экспериментальное установление нормативных зависимостей; разработка проекта сборника нормативов; проверка нормативов в реальных условиях; корректировка нормативов по результатам проверки, их согласование и утверждение. При их разработке исходят из передовых научно-технических достижений, прогрессивных методик используемых в педагогической практике [2].

Нормативы устанавливаются в соответствии с условиями выполнения упражнений, их сложностью, необходимыми затратами и с учетом определенных требований. Первое требование учитывается при установлении допустимых погрешностей временных показателей и обеспечивается путем применения математически обоснованных методов сбора исходных данных и установления нормативных зависимостей. Второе требование заключается в необходимости исчерпывающего описания вариантов условий выполнения упражнений. Каждому из вариантов должны соответствовать значения нормативов или поправочных коэффициентов к нормативам для базового варианта. В соответствии с третьим требованием нормативные задания должны быть удобными для расчетов.

Как показывает анализ исследований Самсонова Д.А. (2005), Динаева Б.М. (2009), недостаточно изученными остаются вопросы, связанные с разработкой методик проведения учебно-тренировочных занятий, обеспечивающих совершенствование техники выполнения упражнений с пожарно-техническим оборудованием и соответственно выполнения нормативы на положительную оценку. Одним из таких упражнений является «Подъем по штурмовой лестнице на 4-й этаж учебной башни» [1].

Подъем по штурмовой лестнице является одним из показателей профессиональной (в условиях ограниченного времени выполнять поставленные задачи в боевой одежде пожарного), физической (сила, быстрота, координация) подготовленности сотрудников ФПС ГПС.

Данное упражнение является сложно-координированным и требует проявления не только физических качеств, но и достаточно высокого уровня владения техникой его выполнения. Результатом освоения упражнения «Подъём по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни» является выполнение норматива № 5.7. [3]. Этот норматив утверждён и является обязательным для выполнения при проведении инспектирования, итоговых проверок деятельности территориальных органов МЧС России, подразделений ФПС, а также обязателен на контрольных занятиях в образовательных организациях высшего образования МЧС России. Как показывает практика «Подъём по штурмовой лестнице в 4-й этаж учебной башни» является одним из самых сложных в программе дисциплины «Пожарно-строевой подготовки», это обусловлено рядом следующих факторов:

- «вертикальный подъём» по лестнице, то есть выполнение таких элементов как, подъём по лестнице и посадка на этаж; выброс, подхват, перехваты и завеска лестницы в окна этажей учебной башни; переход с подоконника на этаж;
- низкие эргономические показатели боевой одежды пожарного, приводящие к затруднению движений при выполнении упражнения и др.

Освоение техники подъёма по штурмовой лестнице достигается за счет многократного повторения элементов упражнения. Приобретенные автоматизированные действия (навык) позволяют не обдумывать их заранее, не выделять из них отдельных частных операций, а приступать к выполнению четко поставленных действий. Благодаря приобретенным автоматизированным действиям, движения по подъёму по штурмовой лестнице выполняется быстро и точно [2].

На формирование навыка влияют: – мотивация, обучаемость, прогресс в усвоении упражнения, формирование модели действия в целом или по частям; – уровень личного развития, наличие знаний, умений, способ объяснения содержания операции, обратная связь; – полнота усвоения содержания материала, постепенность перехода от простого уровня овладения к сложному по определенным показателям.

На основе анализа педагогического наблюдения в 2016-2017 г.г. в ходе учебной деятельности по дисциплине «Пожарно-строевая подготовка» при выполнении упражнения «Подъём по штурмовой лестнице на 4-й этаж учебной башни» было сделано заключение о том, что наиболее сложным для обучающихся при подъёме по штурмовой лестнице являются выполнение следующих нормативов (рис. 1).

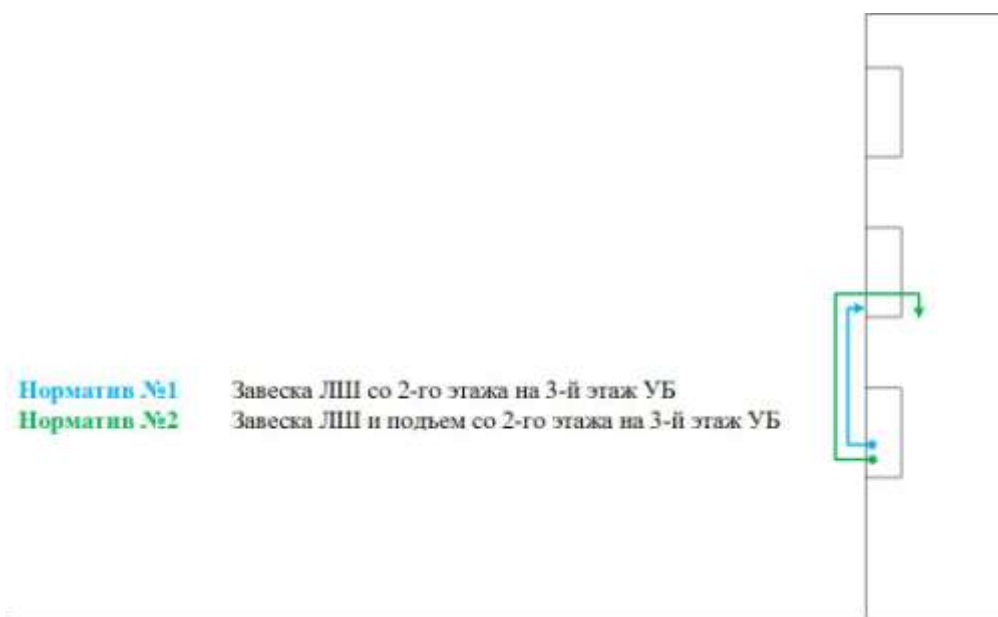


Рис. 1. Нормативы, при выполнении которых возникают сложности у обучаемых

1. Норматив №1 Завеска ЛШ со 2-го этажа на 3-й этаж УБ;
2. Норматив №2 Завеска ЛШ и подъем со 2-го этажа на 3-й этаж УБ [2].

Обучающемуся при выполнении подъёма, визуалью тяжело ориентироваться, этому способствует вертикальное положение на лестнице. Также для обучающегося достаточно сложно выполнить выброс, подхват, перехваты и завеска лестницы за подоконник. Причинами этому является в первую очередь страх работы на высоте с габаритным и тяжелым предметом, а во вторых рассинхронизация работы рук и ног, связанная с невозможностью выделить правильность и последовательность техники выполнения упражнения, вследствие чего, выше перечисленные причины приводят к нарушению освоения техники подъёма по штурмовой лестнице. В качестве основных, часто встречающихся ошибок, совершаемых при подъёме по штурмовой лестнице следует выделить: – постановка ног (рук) на не соответствующие ступени; – не слаженная работа рук и ног при подъёме

ме по штурмовой лестнице; – неправильный хват руками при выбросе штурмовой лестницы; – «сбивание» ног при подъёме по штурмовой лестнице.

С целью облегчения понимания техники выполнения промежуточных нормативов и норматива в целом, а также наиболее эффективного освоения данного упражнения в учебный процесс была включена тренировочная штурмовая лестница (рис. 2). Штурмовая лестница имеет специальную цветовую окраску, что позволяет обучаемому выработать правильную последовательность хвата руками за ступени лестницы при подъёме. Также окраска лестницы показывает последовательность перехвата рук за тетивы при «выбросе» лестницы.

Для успешного обучения рекомендуется покрасить 5-ю, 7-ю, 9-ю, 11-ю с левой стороны хвостовой части крюка и 13-ю ступеньки ЛШ. Актуальным будет красный цвет. Они будут ориентиром для хвата при подъеме по ЛШ.

Участки шириной 10-15 см на тетивах, где будет производиться хват руками при завеске в 3-й и 4-й этаж башни рекомендуется покрасить в синий цвет (2 варианта). Они будут ориентиром для подхвата и перехватов лестницы.

Вар. 1. на правой тетиве под 7-й и 5-й ступеньками; на левой тетиве под 9-й и 5-й ступеньками. Большое количество перехватов компенсируется уверенностью действий обучаемого и используется в начале обучения.

Вар. 2. на правой тетиве над 5-й; на левой тетиве над 8-й и под 5-й ступеньками. Меньшее количество перехватов – завеска происходит быстрее.

Тренировочная штурмовая лестница позволит обучаемому, при освоении техники выполнения промежуточных нормативов и норматива в целом «Подъём по штурмовой лестнице на 4-й этаж учебной башни» лучше скоординировать свои движения, визуальнo ориентироваться и следить за правильностью выполнения упражнения, исключая возможность совершения ошибок при выполнении подъёма.

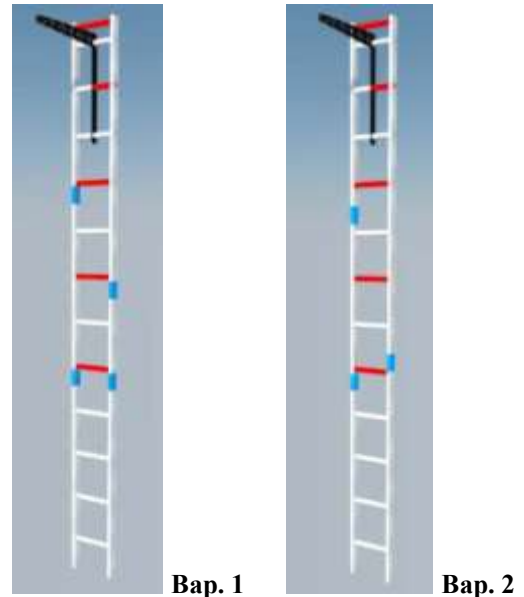


Рис. 2. Способы разметки на штурмовой лестнице

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава федеральной противопожарной службы. - М.: МЧС России, 2011 г.
2. Казанцев С.Г. Разработка промежуточных нормативных заданий по отдельным упражнениям пожарно-строевой подготовки. С.Г. Казанцев, Р.М. Шипилов, Д.Н. Шалявин, А.А. Сухов // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 670 с. – С. 511-515.
3. Шипилов Р.М. и др. Особенности формирования профессионального мастерства пожарных и спасателей в рамках совершенствования методики обучения подъему по штурмовой лестнице. Р.М. Шипилов, И.Ю. Шарабанова, Е.Е. Маринич, О.Г. Зейнетдинова, С.Г. Казанцев, Д.В. Сорокин, Д.Ю. Захаров // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 9-1 (64). С. 57-66.

УДК 614.88

С. Г. Казанцев, Д. Н. Шалявин, А. А. Сухов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТРАХОВКИ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОТЕ ИМЕЮЩИМИСЯ СРЕДСТВАМИ САМОСПАСАНИЯ ПОЖАРНЫМИ

Самостраховка - это комплекс приемов, обеспечивающих задержание человека при падении, срыве. Пожарным постоянно приходится работать на высоте. Поэтому при подготовке пожарных технике самостраховки необходимо уделять гораздо больше внимания, по возможности имитируя внезапные реальные срывы. Одной из проблем при проведении самостраховки пожарными, является недостаточное, а порой и несоответствующее нормативным документам оснащение пожарных средствами самоспасания. В статье проведен анализ соответствия требованиям охраны труда при проведении работ на высоте для ФПС ГПС и общероссийским требованиям.

Ключевые слова: самостраховка, средства самоспасания, работа на высоте, пожарный пояс, карабин.

S. G. Kazantsev, D. N. Shalyavin, A. A. Sukhov

TO THE QUESTION OF THE ORGANIZATION OF THE LANYARD WHEN WORKING AT HEIGHT AVAILABLE MEANS OF FIRE SAMOSATENE

The lanyard is a set of techniques that ensure the arrest of a man in the fall, the failure. Firefighters always have to work at height. Therefore, when preparing the fire technique of self-insurance you must pay much more attention, possibly simulating the real sudden breakdowns. One of the problems when holding the lanyard to fire, is insufficient and sometimes non-normative documents the equipping of the fire by means of samosatene. In the article the analysis of compliance with the requirements of labor protection when working at height for fire-fighting and national requirements.

Keywords: the lanyard, self-rescue means, work at height, fire belt, carbine.

Пожарные в своей повседневной деятельности постоянно сталкиваются с работами на высоте. Это может быть связано как с проведением практических занятий на объектах учебно-тренировочного комплекса, на пожарно-тактических учениях и занятиях, так и в процессе тушения пожара и проведения АСР. Работа на высоте требует не только особой осторожности, но и специальных навыков, и знаний. Поэтому при подготовке пожарных этому вопросу отводится значительное время, а подъем (спуск) на высоту выделен как отдельный вид проведения специальных работ [3].

Особую роль при работе на высоте должно отводиться подготовке в организации страховки и самостраховки. Однако на сегодняшний день этот вопрос в пожарно-технической литературе либо раскрывается поверхностно, либо не раскрывается вовсе. По большому счету все сводится лишь к нескольким требованиям [5]:

1. Работа на ручной пожарной лестнице с пожарным стволом (инструментом) производится только после закрепления пожарного поясным карабином за ступеньку лестницы. Но в таком случае пожарный перестает быть мобильным и в случае обрушения, вспышки или другой опасной ситуации будет находиться на «линии огня».

2. При работе на кровле пожарные закрепляются средствами самоспасания пожарных или устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными за конструкцию здания. К имеющимся средствам самоспасания пожарных относится веревка пожарная, пояс пожарный и карабин пожарный [1]. Этими средствами можно организовать и страховку и самостраховку, но необходимо разработать соответствующие методики и внедрить их в подготовку. Если говорить о канатно-спусковых индивидуальных пожарных ручных устройствах, то таких устройств на вооружении пожарно-спасательных подразделений нет. Кроме того, канатно-спусковыми устройствами пожарными основные пожарные автомобили комплектуются у потребителя (в пожарных частях) [4].

3. Работу с пожарным стволом на высоте и покрытиях осуществляют не менее двух пожарных. Это требование логично и основывается на взаимопомощи, взаимозаменяемости и организации страховки. Однако, в некоторых зарубежных странах дополнением идет работа в СИЗОД на покрытиях (кровле), если есть угроза задымления.

4. Рукавная линия закрепляется рукавными задержками. При этом крепятся из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав. Таким образом, при работе на выдвигной лестнице с пожарным стволом (инструментом) пожарный обязан закрепить рукавную линию одной рукавной задержкой.

Как мы уже сказали, вопрос раскрыт поверхностно и одной из причин этому – несоответствие требований нормативных документов. Поэтому попытаемся разобраться с этим.

Согласно [2], к работам на высоте относятся:

- 1) работы, сопряженные с риском падения с высоты 1,8 и более метров;
- 2) работы, сопряженные с риском падения с высоты меньше 1,8 м, если они выполняются над механизмами и машинами, выступающими предметами или водной поверхностью.
- 3) работы на площадках, расположенных ближе двух метров от не огражденных перепадов более 1,8 м, и если защитные конструкции ниже 1,1 м;
- 4) осуществление подъема или спуска на 5 метров и более, по вертикальной лестнице с углом наклона к горизонтальной поверхности больше 75°. То есть подъем по подвешенной штурмовой лестнице на 2-й этаж учебной башни к работам на высоте не относится, так как высота подоконника второго этажа от поверхности предохранительной подушки - 4,25 м.

В этих случаях необходимо предусматривать системы обеспечения безопасности работ (далее – СОБР) на высоте, которые подразделяются на следующие виды:

- а) удерживающие системы, предназначенные для предотвращения падения с высоты;
- б) системы позиционирования – используются в случаях, когда необходима фиксация рабочего положения на высоте для обеспечения комфортной работы в определенной рабочей позе. Использование системы позиционирования требует обязательного наличия страховочной системы;
- в) страховочные системы, назначение которых – безопасная остановка при падении и уменьшение тяжести последствий остановки падения;
- г) системы спасения и эвакуации.

Во всех системах, кроме удерживающей обязательно наличие страховочной системы. А в страховочных системах использование безлямочных предохранительных поясов запрещено ввиду риска травмирования или смерти вследствие ударного воздействия на позвоночник человека при остановке падения, выпадения из предохранительного пояса или невозможности длительного статичного пребывания человека в предохранительном поясе в состоянии зависания.

Согласно [6], пояс пожарный спасательный – предназначен для страховки при работе на высоте, спасания людей и самоспасания пожарных во время тушения пожаров, аварийно-спасательных работ, а также для ношения топора пожарного и карабина. Конструктивно пояс состоит из поясного ремня, пряжки, карабинодержателя, хомутика и шлевки. Таким образом, пожарные пояса относятся к безлямочным предохранительным поясам [7] и, следовательно, пожарно-спасательные подразделения используют удерживающую систему обеспечения безопасности работ, предназначенную только для предотвращения падения с высоты. В случае падения пожарного, обеспеченного удерживающей СОБР, даже с фактором рывка 0, может стать причиной серьезных травм.

Необходимо отметить, что пояса пожарные спасательные по конструктивному исполнению подразделяются на два типа [6]:

1. пояса пожарные спасательные без страховочной системы (тип А);
2. пояса пожарные спасательные со страховочной системой (тип Б).

Страховочная система понимается [6], как группа конструктивных элементов, размещенных на поясе и предназначенных для обеспечения страховки пожарного при работе на высоте и снижения динамических нагрузок, возникающих в момент случайного падения человека. Однако, как мы рассмотрели ранее, что страховочная система – это системы обеспечения безопасности работ на высоте, которая состоит из:

- а) анкерного устройства (устройства на точке крепления);
- б) привязи (страховочной, для удержания, для позиционирования, для положения сидя);
- в) соединительно-амортизирующей подсистемы (стропы, канаты, карабины, амортизаторы, средство защиты втягивающегося типа, средство защиты от падения ползункового типа).

Следовательно, пояс пожарный спасательный (тип Б) – это удерживающая привязь, оборудованная соединительно-амортизирующей подсистемой. Но, к большому сожалению, такой тип пожарных поясов в России не производится.

Подводя итог, можно сделать вывод, что при проведении работ на высоте более 1,8 м пожарный должен организовать имеющимся в его распоряжении оборудованием (средствами самоспасания пожарного) удерживающую систему обеспечения безопасности работ на высоте. Например, при работе на скате крыши по вскрытию кровли удерживающая СОБР будет состоять из:

- а) анкерного устройства – штурмовая лестница завешенная крюком за конек крыши;
- б) привязи для удержания – пожарный спасательный пояс;
- в) соединительно-амортизирующей подсистемы – пожарный поясной карабин, соединенный с помощью схватывающего узла (Прусика, Бахмана, самоблок) со спасательной веревкой, которая закреплена за ступеньку штурмовой лестницы.

Упражнения с использованием ручных пожарных лестниц, автолестниц и коленчатых подъемников должны включать методики организации самостраховки пожарными [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Приказ МЧС России от 25 июля 2006 г. N 425 (ред. от 28.04.2014) «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года».
3. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014 г. N 155н (ред. от 17.06.2015) «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».
5. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
6. ГОСТ Р 53268-2009 Техника пожарная. Пояса пожарные спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний.
7. ГОСТ 32489-2013 Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия.
8. *Казанцев С.Г.* К вопросу о применении штурмовой лестницы при сдаче норматива и на пожаре / С.Г. Казанцев, А.В. Абрамов, Р.М. Кульчиков // сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны «Пожарная и аварийная безопасность». Иваново, 24-25 ноября 2016 г. С. 246-248.

УДК 614.843.63

Е. Г. Казутин

Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»

ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ И УСТАНОВЛЕННОЙ ЦИСТЕРНЫ

Проанализированы режимы эксплуатации пожарных автомобилей и их воздействие на цистерну и места ее крепления. Рассмотрено влияние компоновочной схемы размещения пожарной надстройки, цистерны, пожарно-технического вооружения, огнетушащего вещества на движение пожарной автоцистерны. Дана оценка влияния способа крепления и заполнения цистерны, размещения возимого оборудования на безопасность дорожного движения в условиях эксплуатации пожарных автоцистерн. Рассмотрено влияние мастерства управления, дорожных условий на цистерну и пожарный автомобиль.

Ключевые слова: пожарная автоцистерна, цистерна, режимы эксплуатации, пожарно-техническое вооружение, безопасность движения.

E. G. Kazutin

THE MUTUAL INFLUENCE OF THE MODES OF OPERATION OF THE FIRE TRUCK AND MOUNTED THE TANK

Analyzes the modes of operation of firefighting vehicles and their impact on the tank and where it mounts. The influence of the layout of the layout of fire add-ons, tanks, fire-technical equipment, extinguishing agents on the movement of fire trucks. To estimate the impact of the method of fixing and filling the tank placing of the portable equipment for road safety in operation of fire tankers. The influence of management skills, the road conditions on the tank and fire truck.

Keywords: fire fighting vehicle, tank, modes of operation, fire equipment, traffic safety.

На вооружении Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – МЧС) стоит большое количество разнообразных как по оснащенности, сложности, так и по возрасту пожарных автоцистерн (далее – ПАЦ).

Цистерны пожарных автомобилей (далее – ПА) в процессе эксплуатации подвергаются циклической нагрузке, которая возникает при езде по неровностям, при торможении и разгоне автомобиля, колебания жидкости при неполном заполнении цистерны, что приводит к накоплению металлом усталости и может вызвать

усталостное разрушение. Результатом воздействия внешней среды, а также хранящейся или перевозимой жидкости на цистерну ПА является коррозия металла, из которого она изготовлена.

Проблема влияния цистерны и перевозимого груза на движение автомобилей достаточно активно обсуждается в различных публикациях, например, [1, 2, 3]. Всестороннее изучение воздействия на цистерну перевозимой жидкости позволяет выработать решения, влияющие на оптимизацию конструкции, снижение влияния жидкого груза на цистерну и сам автомобиль. В данной статье рассмотрено взаимное влияние цистерны и перевозимого огнетушащего вещества (далее – ОТВ) на движение ПАЦ.

ПАЦ в боевом расчете эксплуатируются в двух режимах: ожидания и использования.

В *режиме ожидания* ПА находится в гараже подразделения МЧС, при этом цистерна должна быть полностью заполнена ОТВ. Находясь в статическом состоянии, жидкость равномерно своим весом воздействует на стенки цистерны, нагружает места крепления цистерны на раме автомобиля, подвеску, мосты и колеса базового шасси. Основное неблагоприятное воздействие жидкости при этом на цистерну – внутренняя коррозия.

В *режиме использования* ПА оперативно движется к месту вызова, выполняет работы по доставке к месту пожара, аварии, катастрофы боевого расчета, ОТВ и пожарно-технического вооружения, подачи огнетушащих средств в очаги пожара, выполнения работ по спасению людей, разборке и вскрытию конструкций, по мере выполнения работ возвращается к месту постоянной дислокации. Задача прибыть за минимальное время с максимальной интенсивностью движения, оказывает значительное влияние на повышенную нагруженность всех систем и узлов ПАЦ, по сравнению с обычными транспортными автомобилями, на базе которых они созданы. Значительное влияние на изменение технического состояния ПАЦ оказывают: компоновочная схема, размещение возимого оборудования, режимы движения, степень заполнения цистерны, состояние дорожного покрытия, мастерство управления автомобилем, качество проведения ремонтных и регламентных работ.

Выбранная компоновочная схема, способ крепления и степень заполнения цистерны, вынужденное размещение оборудования над пожарной надстройкой и в боковых отсеках поднимают расположение центра тяжести ПАЦ, по сравнению с аналогичными транспортными автомобилями (рис. 1). Это существенно влияет на управляемость, устойчивость и безопасность движения ПАЦ.

В свою очередь возникающие при эксплуатации ПАЦ нагрузочные режимы (многократные разгоны, торможения, перестроения и т.д.) оказывают крайне неблагоприятное влияние на техническое состояние автомобиля, так и закрепленной на нем цистерны. Во время движения перевозимая жидкость перемещается по замкнутому пространству, ударно нагружая стенки и днище цистерны, а также места ее крепления. Такое продолжительное нагружение, приводит к наступлению одного из типовых отказов, значительно уменьшая ресурс цистерны и долговечность самого ПА.

Желание разработчиков и производителей ПАЦ разместить на базовом шасси цистерны, пенобаки максимального объема и большое количество возимого оборудования для ликвидации ЧС значительно увеличивают пожарную надстройку. Так как, увеличение кузова по ширине и высоте ограничено габаритными размерами установленной кабины, то часто идет на увеличение габаритной длины (рис. 2).

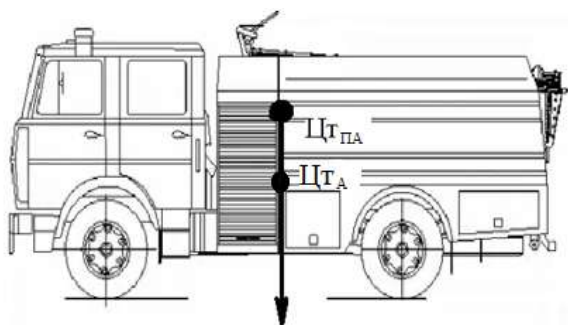


Рис. 1. Смещение вверх центра тяжести ПАЦ по сравнению с базовым автомобилем



Рис. 2. ПАЦ с длинномерной надстройкой

Увеличенная длина таких ПА при стандартной колесной базе шасси совместно с установленной цистерной заполненной перемещающемся внутри ОТВ способствуют при движении по дорогам возникновению интенсивных продольных угловых колебаний, которые могут вызвать резонансные колебания. Поочередное разгружение передней и задней осей приводит к ухудшению управляемости и отклонению в сторону задней оси. При этом водитель должен изменить скорость движения ПАЦ и не допускать его торможения. Неправильные действия водителя, неверный выбор скорости и условий дорожного движения могут привести к дорожно-транспортному происшествию (ДТП).

Статистика совершаемых ПА ДТП указывает на большое количество опрокидываний – до 36% от общего количества ДТП. Для сравнения – у транспортных автомобилей – 5,9%. Причем до 50% этого вида ДТП приходится на ПАЦ [1]. Движение в режиме использования с *частично заполненной цистерной* может привести к *опрокидыванию*. Колебания жидкого груза в цистерне ПА при неполном заполнении вызывают *резкое увеличение нагрузок*, как на элементы самой цистерны, так и на узлы крепления с частотой, соответствующей параметрическому резонансу груза. При повороте ПАЦ с неполной цистерной под действием центробежных сил происходит смещение центра тяжести автомобиля с продольной оси шасси и по высоте (рис. 3), что может служить причиной потери устойчивости. При интенсивном торможении в этом случае под действием смещения жидкости в продольном направлении возникает динамический удар в днище цистерны, под влиянием которого происходит перераспределение нагрузки на оси. В результате сила сцепления задних колес с дорогой уменьшается, что способствует их заносу и, как следствие, служит причиной опрокидывания (рис. 4).

Режим движения ПА с заполненной на 3/4 ОТВ цистерной является наиболее неблагоприятным. Даже равномерное движение по ровной дороге может привести к возникновению резонансных колебаний ОТВ в цистерне и отклонению в сторону задних колес (заносу).

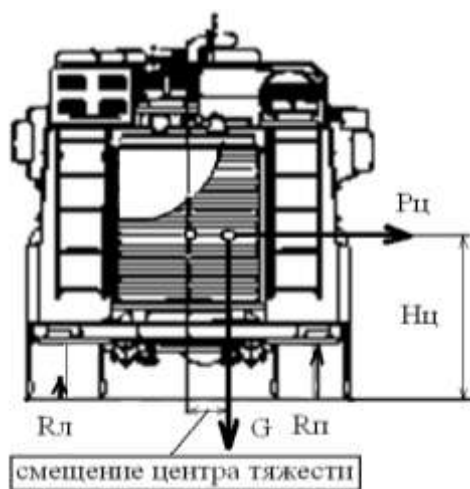


Рис. 3. Смещение центра тяжести ПАЦ



Рис. 4. Опрокидывание ПАЦ

При резком повороте ПА с *небольшим количеством воды в цистерне* возможен ее отрыв от днища и смещение на боковую стенку с ударом о крышу цистерны. Таким образом, при управлении ПАЦ с частично заполненной цистерной осуществлять поворот необходимо с определенной скоростью, не нарушающей поперечную устойчивость ПА.

В то же время, движение ПА с *цистерной полностью заполненной жидкостью*, позволяет избавиться от неблагоприятного воздействия незаполненной цистерны. В свою очередь, необходимо контролировать, чтобы крышка горловины цистерны была надежно закрыта, иначе вода будет выливаться из цистерны, обтекать надстройку и попадать на тормозные механизмы задних колес ПАЦ, что приведет к ухудшению их эффективности и возможности попадания автомобиля в ДТП. Таким образом, перед движением цистерна ПА должна быть полностью заправлена ОТВ, в том числе и после работы на пожаре. Если такой возможности нет, лучше полностью слить воду из цистерны.

Причиной опрокидывания ПАЦ также являются их компоновочные особенности. Размещение большого количества оборудования над пожарной надстройкой, внутри которой расположена цистерна (пеналов для напорно-всасывающих рукавов, лестниц и др.), отрицательно сказывается на устойчивости движения на повороте (рис. 5). Установлено, что в большинстве случаев опрокидывание происходит на правую сторону. Это обусловлено тем, что стремление расположить большую часть пожарного оборудования в правых отсеках кузова (рис. 6) для обеспечения оперативности боевого развертывания ведет к значительному смещению центра тяжести кузова с оборудованием с продольной оси шасси.

Это смещение является причиной возникновения дополнительного опрокидывающего момента. Последний вызывает повышенный крен кузова при левом повороте или во время маневра, причем в наиболее опасной его фазе - в момент резкого поворота рулевого колеса. Эти обстоятельства очень важны, поскольку очень часто в подразделениях МЧС производится перераспределение оборудования в отсеках кузова, дополнительная комплектация автомобилей и т. п. Очень важно при этом не нарушить распределение массы по осям и бортам автомобиля. При размещении ПТВ необходимо учитывать то, что для улучшения поперечной устойчивости автомобиля крупногабаритное и массивное оборудование должно размещаться в нижних отсеках базы автомобиля (рис. 7).



Рис. 5. Размещение оборудования над пожарной надстройкой ПАЦ



Рис. 6. Размещение оборудования с правой стороны ПАЦ

В результате движения ПА с повышенной скоростью нередко происходят столкновения, примерно 48% от всех ДТП с ПА, что в два раза чаще, чем с транспортными машинами [1] (рис. 8).



Рис. 7. Размещение крупногабаритного оборудования в нижних отсеках базы ПАЦ



Рис. 8. Столкновение ПАЦ

При принятых способах крепления цистерн, часто возникают трещины в опорах крепления цистерны, наблюдается ослабление стремянок, соединяющих опоры с лонжеронами рамы. В условиях столкновения, резкого аварийного торможения эти неисправности могут привести к отрыву цистерны, что может быть связано с трагическими последствиями (рис. 9). Поэтому контроль состояния и крепления цистерн является обязательным при проведении технического обслуживания (ТО) ПАЦ [4].

На величину динамических нагрузок, действующих на ПА, оказывает влияние мастерство управления автомобилем, определяющее соответствие режимов его работы дорожным условиям. При этом межремонтные пробеги ПАЦ повышаются на 50-60%, скорость движения до 20%, топливная экономичность до 30% [1].



Рис. 9. Опрокидывание ПА с отрывом цистерны

Режимы работы ПАЦ во многом зависят от дорожных условий: качества дорожного покрытия, его ровности и интенсивности движения. При движении к очагу пожара ПАЦ приходится преодолевать участки с различным характером покрытия, в том числе и бездорожье. Хотя доля таких участков в общем пробеге ПАЦ незначительна, она может оказывать значительное влияние на техническое состояние автомобиля. В общем случае можно считать, что нагрузка на цистерны ПА возрастает пропорционально повышению коэффициента дорожного сопротивления, а его значение может изменяться во много раз в зависимости от характера дороги.

Кроме того, нагрузка на цистерны ПА изменяется в зависимости от динамичности движения. Поскольку ПАЦ движется на вызов в максимально возможном скоростном режиме, динамические нагрузки, действующие на цистерны и места их крепления, будут превышать аналогичные нагрузки транспортных автомобилей-цистерн. В связи с этим интенсивность изменения технического состояния ПАЦ будет выше по сравнению с транспортными.

Для снижения воздействия транспортируемой жидкости на цистерну, а соответственно и увеличения ее ресурса необходимо всестороннее изучение процессов, происходящих при движении ПАЦ. Исследование этих процессов в свою очередь приведет к выработке общих решений, влияющих на оптимизацию конструкции, снижения влияния перевозимого жидкого груза на цистерну и сам ПА.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Яковенко, Ю.Ф.* Диагностирование технического состояния пожарных автомобилей / Ю.Ф. Яковенко, Ю.С. Кузнецов. – М.: Стройиздат, 1983. – 248 с.
2. *Кулаковский, Б.Л.* Пожарному автомобилю и его агрегатам высокую надежность / Б.Л. Кулаковский, А.И. Красовский // Научное обеспечение пожарной безопасности, НИИ ПБ и ЧС. – 2000. - №9.
3. *Высоцкий, М.С.* Динамика автомобильных и железнодорожных цистерн / М.С. Высоцкий, Ю.М. Плескачевский, А.О. Шимановский. – Мн.: Белавтотракторостроение, 2006.– 320 с.
4. Правила организации технической службы в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь: Приказ МЧС Республики Беларусь от 22.12.2009 №162. - Минск, 2010. – 53 с.

УДК 614.843

А. С. Калинин, М. С. Кнутов, А. Н. Бочкарев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СУШКИ ПОЖАРНЫХ РУКАВОВ

В работе представлены основные проблемы современной пожарной охраны. Предложены методы их минимизации, а именно адаптация процесса сушки пожарных рукавов, с целью сокращения времени и финансовых затрат.

Ключевые слова: пожарные рукава, техническое обслуживание, срок службы, разработка устройства.

A. S. Kalinin, M. S. Knutov, A. N. Bockharev

OPTIMIZATION OF PROCESS OF DRYING OF FIRE HOSES

The paper presents the main problems of modern fire protection. Methods for their minimization are proposed, namely, adaptation of the drying process of fire hoses, in order to reduce time and financial costs.

Keywords: fire hoses, maintenance, service life, device development.

Основной задачей пожарных подразделений является спасание людей в случае угрозы их жизни, достижение локализации и ликвидации пожара (аварии) в сроки и в размеры, определяемые возможностями привлечения к тушению сил и средств пожарной охраны.

Для достижения реализации основной задачи на каждом пожаре подразделение использует пожарно-техническое оборудование для транспортирования и подачи огнетушащих веществ, от работоспособности которых зависит эффективность тушения пожаров и вероятность спасения пострадавших. Наиболее часто используемым оборудованием является пожарный рукав [4].

Пожарный рукав представляет собой гибкий трубопровод, предназначенный для транспортирования огнетушащих веществ и оборудованный пожарными соединительными головками, используемый при эксплуатации в расчете пожарной машины. Из практической деятельности можно сказать, что при применении пожарных рукавов

на них воздействуют различные факторы (обуглившиеся части конструкций, различные острые предметы, низкие температуры в зимний период и т.д) все это приводит к продольному разрыву, поперечному разрыву и ослаблению навязки соединительной головки [4], точнее к быстрому выходу из строя, а так как было сказано ранее, в связи с обстановкой в министерстве, замены данного оборудования ждать не приходится. Поэтому целью пожарных подразделений остается продление срока службы пожарных рукавов.

Для безотказной работы в процессе эксплуатации, перечисленное выше оборудование подвергается периодическому испытанию в соответствии с нормативными документами. После непосредственного использования пожарные рукава подвергаются техническому обслуживанию [1], а именно отмачивание, мойка, внешний осмотр, сушка и скатка. Для реализации всех перечисленных мероприятий необходимо соответствующее оборудование: ванна для отмочки, рукаво-мочная машина, рукавная башня и т. д.

В большинстве случаев вышеперечисленное оборудование отсутствует на рукавных базах и пожарных частях или находится в неработоспособном состоянии, а этап отмачивания, мойки и внешнего осмотра как правило не осуществляется совсем, сушка же пожарных рукавов выполняется подручными способами, что является серьезной проблемой.

Сушка рукавов это длительный процесс так как он проходит естественно, время на просушивания рукавов составляет 17-20 часов. Запас рукавов в пожарной части должен составлять 100% от общего количества рукавов стоящих в расчете на ПА, следовательно при реагировании пожарные напорные рукава не проходят полного просушивания, что приводит в процессе их эксплуатации к отказу работы рукавов и осложнению обстановки на пожаре.

Решением проблемы просушивания рукавов в пожарных частях могут являться специальные агрегаты типа АИСТ (аппарат испытания сушки и талькирования рукавов) (рис 2). Исходя из ТТХ, цикл просушивания АИСТа составляет 30 мин, возможно одновременное просушивание только двух рукавов. Стоимость данной установки составляет 93 тыс.руб. Использование АИСТ сможет ускорить процесс сушки рукавов, но исходя из относительно невысокого КПД и больших затрат на приобретение и обслуживание нами была разработана мобильная установка сушки рукавов (рис. 3), превосходящая по большинству показателей АИСТ.



Рис. 1. Структура напорного пожарного рукава



Рис. 2. Аппарат испытания сушки и талькирования рукавов

Установка предназначена для сушки напорных рукавов диаметром 51(мм). Принцип работы основан на нагнетании воздуха в корпус где установлены электротэны в количестве штук 2 мощностью по 1,5(кВт). Электротэны нагревают входящий воздух в диапазоне от 20° до 50°. Затем нагретый воздух поступает в панель с соединительной головкой и начинает распространяться по рукаву. Теплый воздух с влажностью 20 % попадает в пожарный рукав забирая из него влагу, а свободная соединительная головка присоединяется к соединительной головке с противоположной стороны, тем самым процесс становится замкнутым на 90 %.

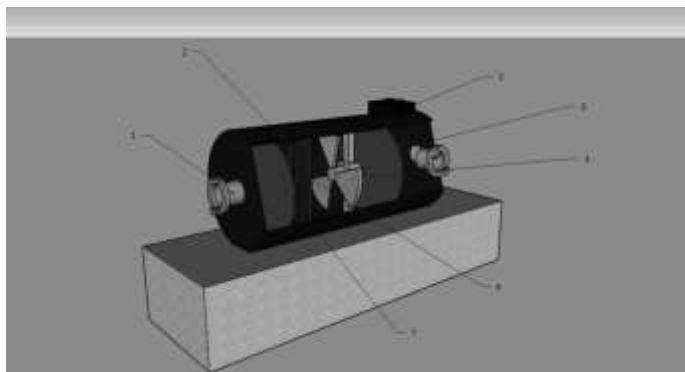


Рис. 3. 3D модель мобильной установки сушки рукавов

Подпор свежего воздуха осуществляется через отверстие в панели диаметром 100(мм). Термическая сушка рукава составляет 21 минуту.

Пожарные рукава присоединяются к установке с помощью соединительных головок 1 приваренных к раме. С помощью пульта управления 3, расположенного на корпусе установки 2, электродвигатель начинает вращать вентилятор 4, нагнетаемый воздух проходит через электро-тены 6 затем проходит через термопакет 7 и попадает в панель с соединительной головкой. Отверстие для нагнетания воздуха 5.

Разработанный мобильный комплекс сушки рукавов позволяет просушить рукав диаметром 51 (мм) всего за 21 минуту, что превосходит разработанные и эксплуатируемые на сегодняшний день АИСТ - 1 и АИСТ - 2. Стоимость мобильного комплекса сушки рукавов, составляет (8731 рублей), что в 10,5 раз дешевле АИСТа (93151 рублей). Качественное просушивание напорных рукавов, за значительно малый промежуток времени, позволит улучшить их прочностные характеристики и повысить надежность в процессе эксплуатации и поможет реализовать основную задачу пожарных подразделений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51049-2008 Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов, М., 2007 г. - 44 с.
3. Приказ МЧС России от 18.09.2012 г. №555 «Об организации материально-технического обеспечения в системе МЧС России».
4. Официальный сайт МЧС России - Статистика - Пожары - 2012-2017 г. <http://www.mchs.gov.ru/folder/461298>.

УДК 614.841.45

*У. А. Керимов**, *В. А. Смирнов***, *Д. Ю. Захаров***

*ФГКУ «7 ОФПС по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре»

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ТАКТИКЕ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ

В статье рассматривается совершенствование системы тушения пожаров в резервуарах с хранением нефтепродуктов с помощью робототехнических комплексов. Применение робототехнических средств позволит не только сократить время тушения пожара, но и сократить количество личного состава оперативных подразделений привлекаемого на проведение мероприятий по охлаждению резервуаров.

Ключевые слова: тушение пожара, аварийно-спасательные работы, нефтепродукты, резервуарные парки, пожарно-техническое вооружение.

U. A. Kerimov, V. A. Smirnov, D. Yu. Zakharov

MODERN APPROACH TO THE TACTICS OF EXHAUSTING FIRE IN RESERVOIR PARKS

The article deals with the improvement of the fire extinguishing system in the storage tanks of petroleum products with the help of robotic systems. The use of robotic tools will not only reduce the time fire suppression, but also reduce the number of personnel operating units attracted to the event by cooling tanks.

Keywords: Firefighting, emergency rescue, petroleum tank farms, fire-technical equipment.

Пожарная безопасность является составной частью экономической, и значит, национальной безопасности страны. Создание современной научно обоснованной нормативной базы, на ее основе разработка технических систем защиты не только отдельных отраслей и объектов, но и в целом систем автоматизированного мониторинга и контроля за противопожарным состоянием технологических операций, работы оборудования крупных производственных комплексов, огромных комбинатов, логистических и складских терминалов, магистральных нефтепродуктопроводов и товарно-сырьевых баз. Следовательно, специалисты пожарной охраны должны быть способны на практике применять принципы научной организации работы и управления в своей работе [4].

Принцип научности управления требует изучения закономерностей функционирования пожарной охраны и управления её аппаратами и подразделениями, знания фундаментальных основ технологических сред, пожарной безопасности технологических процессов производств, умения грамотно ориентироваться в современных инновационных средствах связи, мониторинга и управления системами автоматизации [2].

На первом месте в пожарно-спасательных гарнизонах должна стоять безопасность сотрудников и граждан, предотвращение действия ОФП на здоровье и жизни граждан. Для грамотной организации безопасной эксплуатации оборудования, исключения рисков возникновения пожаров с тяжелыми материальными и социальными последствиями, гибелью людей, необходима синхронизация процессов научной работы и практической деятельности пожарных подразделений, создание современных систем автоматизации и управления силами и средствами на пожаре, исключая непосредственное присутствие людей в опасной зоне при локализации и ликвидации пожаров.

Статистический анализ пожаров в резервуарных парках показывает, что из 200 пожаров, 92% произошло в наземных резервуарах. Из них 26% пожаров на РВС с сырой нефтью, 49% с бензином и 24% на РВС с мазутом, дизельным топливом и керосином.

Тушение пожаров в резервуарных парках связано со значительными трудностями, кроме того, пожары наносят колоссальный материальный ущерб и сопровождаются человеческими жертвами. Как правило, при возникновении пожара в резервуарном парке, силы и средства объектовых оперативных подразделений вводятся на экстренную эвакуацию персонала организации из зон воздействия опасных факторов пожара [8].

Как показывает практика тушения пожаров в резервуарных парках, сил и средств оперативных подразделений значительно не хватает, для ведения действий в нескольких направлениях. Личному составу при работе по охлаждению резервуаров, согласно нормативных документов по охране труда, необходимо работать в теплоотражательных комплектах и в СИЗОД, что делает их менее маневренными и повышает степень тяжести при выполнении поставленных задач. При этом создаются резервные группы, для смены личного состава, выполняющего задачи на участке по охлаждению резервуаров [4].

Для охлаждения резервуаров необходимо использовать пожарные стволы с большим расходом, что приводит к увеличению численности личного состава, задействованного только на охлаждение. Учитывая все вышеуказанные факторы, для выполнения основной задачи, необходимо сосредоточить силы и средства для проведения пенной атаки. Возникает проблема нехватки личного состава для проведения работ по тушению пожара в полном объеме, что увеличивает время тушения пожара в резервуарном парке. В данной статье для решения вышеуказанных проблем предлагается комплексное использование стационарных роботизированных лафетных стволов и средств обнаружения пожара, для охлаждения, горящего и соседнего резервуаров в автономном режиме. Путем объединения стационарных роботизированных лафетных стволов и средств обнаружения пожара формируются стационарные робототехнические противопожарные средства – СРБС. СРБС включают в себя не только средства обнаружения пожара внутри резервуара, но также устройства, позволяющие обнаружить возгорание в обваловании резервуарного парка (инфракрасные камеры, извещателями пламени и ТВ камерами для видеоконтроля).

На рис. 1 продемонстрирована схема размещения СРБС на примере группы из 9-ти резервуаров.

На рис. 2 и 3 показано, как наглядно будет выглядеть роботизированный комплекс на примере группы из 9-ти резервуаров в 3-d формате.

На рис. 4 изображен алгоритм тушения пожаров в резервуарных парках с помощью СРБС. Как мы видим из алгоритма СРБС позволяет решить ряд таких задач, как обнаружение пожара, контроль с помощью видеонаблюдения и ИК-камер, охлаждение горящего резервуара и соседних. Выполняя все вышеуказанные функции СРБС дает возможность качественно провести эвакуацию персонала объекта и подготовить спецтехнику и ОВ для проведения пенной атаки. Также из алгоритма тушения пожара в резервуарном парке исключены следующие пункты:

- охлаждение резервуаров пожарно-спасательными подразделениями, так как в этом нет необходимости;
- проведение расчетов необходимого количества водо – пеноподающего оборудования и запаса пенообразователя, все расчеты должны быть в плане тушения пожара и плане ликвидации ЧС на опасном производственном объекте, согласно нормативных документов по пожарной и промышленной безопасности.

С помощью СРБС для тушения пожаров в резервуарах парках минимизируется пребывание личного состава оперативных подразделений в зоне теплового воздействия, меньше личного состава привлекается в штаб пожаротушения, а штаб пожаротушения занимается обработкой информации и внесением некоторых корректив рекомендательного характера в процесс тушения пожара. Тем самым увеличивается резерв личного состава, который можно направить на подготовку спецтехники и ОВ на проведение пенной атаки. За счет этого уменьшается и время до начала пенной атаки. А как известно из литературных источников, чем раньше пожар в резервуарном парке будет ликвидирован, тем меньше экономического и экологического ущерба будет нанесено.

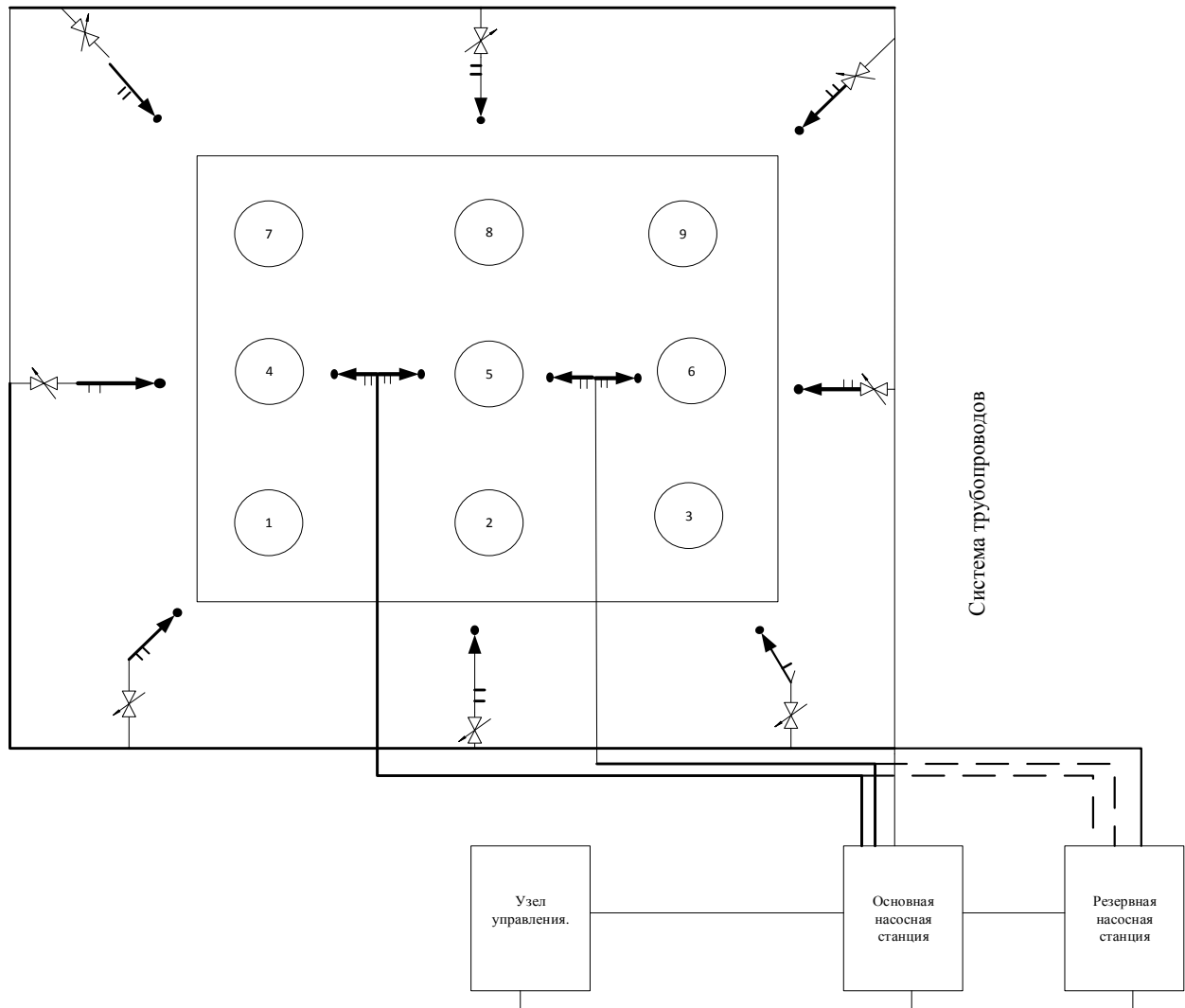


Рис. 1. Схема размещения СРБС

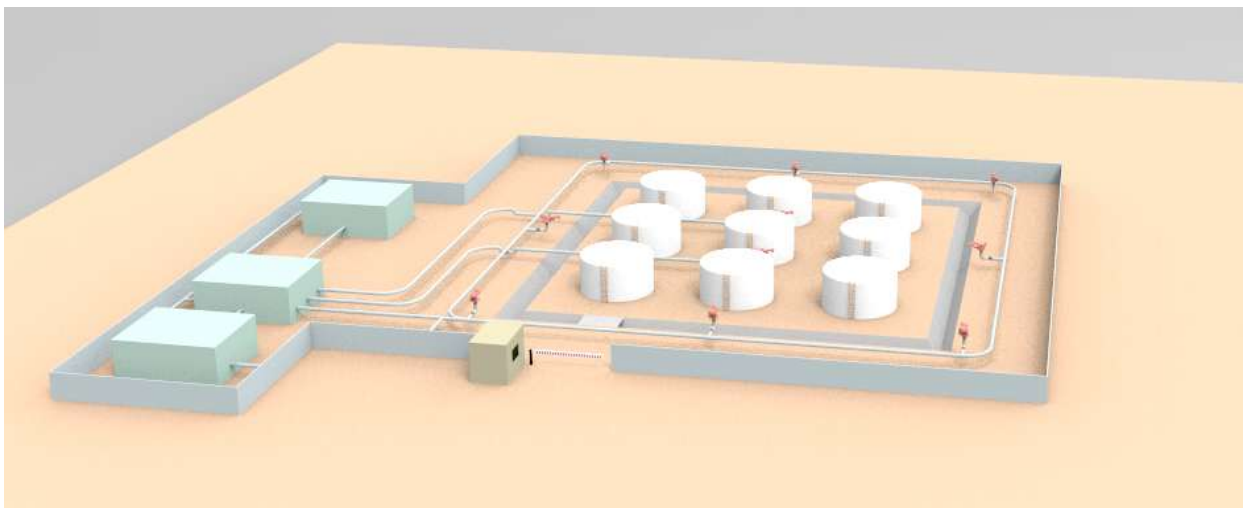


Рис. 2. Фрагмент 3-d модели роботизированного комплекса

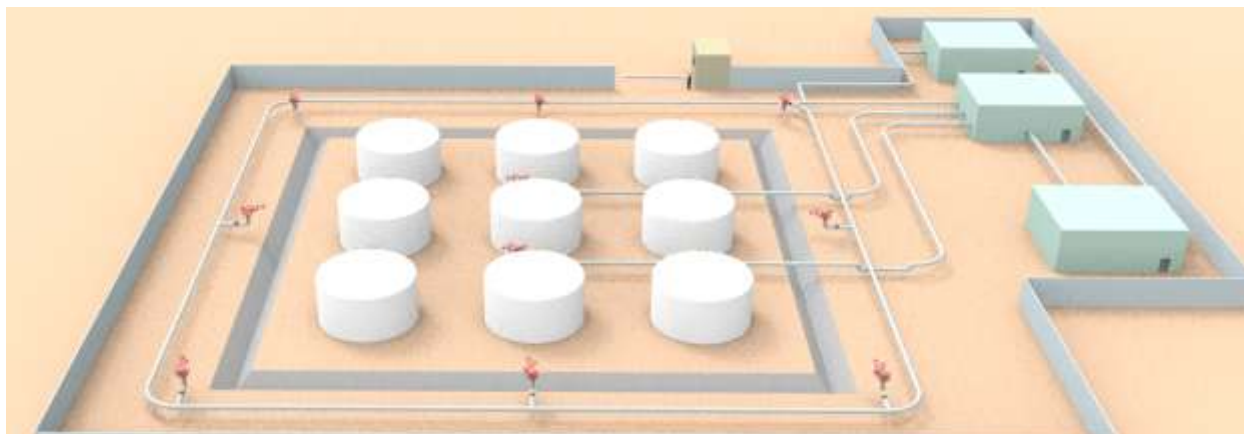


Рис. 3. Фрагмент 3-d модели роботизированного комплекса

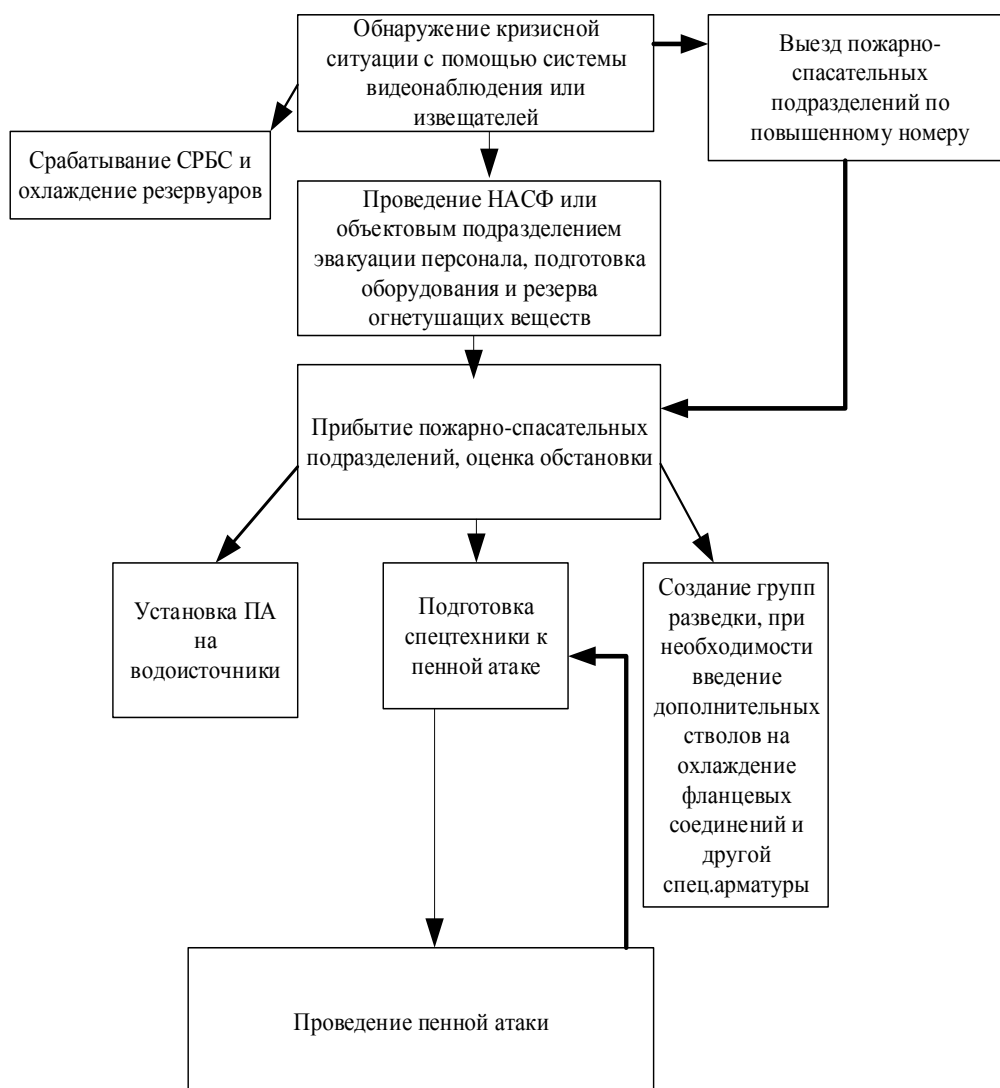


Рис. 4. Алгоритм тушения пожара с помощью СРБС

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изменения и дополнения в Руководство по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках (информационное письмо ГУГПС от 19.05.2000 № 20/2.3/1863).
2. Керимов У.А. Проблемы науки №2 (15), 2017 Анализ влияния охлаждения стенок резервуаров струями воды на процесс горения и тушения легковоспламеняющихся жидкостей при низких температурах окружающей среды- М.: Изд. «Проблемы науки», 2017 – 96 с
3. Приказ МЧС России от 31.03.2011г. №156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны», 2011
4. Приказ Минтруда России от 23.12.2014г. №1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
5. Руководство по тушению пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках. – М.: ГУГПС, ВНИИПО МВД России, 1999. – 86 с.
6. Свод правил 155.13130.2014 Склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности.
7. Тербнёв В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. – Екатеринбург: Изд. «Дом Калан» 2007. – 538с.
8. Тербнёв В.В., Тербнёв А.В. Управление силами и средствами на пожаре. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 260 с.
9. Тербнёв В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений – М.: Изд. «Пож. Книга», 2004. – 248 с.
10. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности».
11. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

УДК 553.9

К. Э. Кирьянова, Э. С. Сафина

ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

ТОРФЯНЫЕ ПОЖАРЫ И СПОСОБЫ ИХ ТУШЕНИЯ

Огромные потери происходят при разнообразных видах пожаров. Наиболее сложными в ликвидации считаются торфяные пожары. Существующие технологии тушения торфяников часто неэффективны. Автор предлагает техническое решение позволяющее задействовать устройство при сбрасывании с вертолета и более эффективно использовать углекислоту при тушении торфяных пожаров.

Ключевые слова: торфяные пожары, способы тушения торфяных пожаров, устройство для тушения пожаров на торфяниках.

*К. E. Kiryanova, E. S. Safina***PEAT FIRES AND METHODS OF THEIR STIMULATION**

Huge losses occur when various types of fires. The most complex are considered in the elimination of peat fires. Existing technologies of extinguishing peat bogs are often ineffective. The author proposes a technical solution allowing to use the device when dropped from a helicopter and more efficient use of carbon dioxide in extinguishing peat fires.

Keywords: peat fires, methods of extinguishing peat fires, the useful model «Device for extinguishing fires on the peatlands».

Длительное время болота Восточно-Европейской равнины в пределах России активно осушались для добычи торфа, но после распада СССР работа по осушению болот были прекращены, а оставшиеся без надлежащего надзора торфяники стали причиной пожаров, особенно во время засушливого лета 2010 г. В России около 5 миллионов гектаров осушенных болот, и большая часть их находится в густонаселенных регионах Европейской России. Потому и горят эти осушенные болота в каждое жаркое лето. Обширные территории были охвачены огнем. Пострадали люди города Москвы и Московской области, Приволжского, Уральского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округ. Крайне сложная обстановка наблюдалась в Приморском, Хабаровском, Забайкальском краях, Бурятии, Амурской области и Еврейской автономной области. Особый противопожарный режим вводился в 41 субъекте РФ [13,15].

Причины возгорания. Торфяной пожар – это горение торфяного болота, осушенного или естественно-го, при перегреве его поверхности.

Сами по себе торфяные болота горят нечасто и выгорают на небольшую глубину, но после осушения слой сухого торфа горит как вата или опилки. Если такое осушенное болото загорается, потушить его практически невозможно. Нередко торфяные пожары переживают даже зиму, тлея под снегом, и вспыхивают с новой силой на следующий год. При торфяных пожарах в воздух выбрасывается большее количество углекислого газа, двуокиси серы и дыма, чем при лесных пожарах или травяных палах.

Выделяют несколько основных причин возникновения торфяных пожаров: самовозгорание торфа, удары молний, травяные палы, антропогенный фактор.

Самовозгорание торфа. По данным начальника Главного управления МЧС РФ по Московской области Евгения Секирина, торф может самовозгораться, если его влажность меньше 40 %. В период массовых пожаров 2010 г. влажность торфа оценивалась в 28 – 30 % [4,17]. Разогреваясь, торф превращается в перистую массу - полукокс, которая при соприкосновении с кислородом воздуха самовозгорается.

Удары молний. Значительный (20 – 60 %) процент возгораний наблюдается из-за грозовой активности – в частности, «сухих гроз» (удары молний без последующего ливня). По статистическим данным, от 1100 до 5100 пожаров на территории охраняемого лесного фонда возникают от молний; при этом огнём оказываются охвачены от 22 до 890 тыс. га, что почти в 3 раза превышает площадь от антропогенных источников огня. Пожары от молний могут быть труднодоступными из-за их удалённости от объектов инфраструктуры.

Травяные палы. Одна из самых распространенных причин природных пожаров. Ранней весной прошлогодняя трава быстро высыхает на сильном весеннем солнце и легко загорается от любой брошенной спички или сигареты. Травяные палы быстро распространяются, особенно в ветреные дни; остановить хорошо разгоревшийся пожар бывает очень непросто.

Антропогенный фактор. По данным Е. И. Секирина, 10 % торфяных пожаров приходится на самовозгорание торфа, а в других случаях виной служит «человеческий фактор»: брошенные окурки или спички [1,12].

В природе торф находится в труднодоступных местах, он может воспламениться из-за различных факторов, включая самовозгорание. Данные факторы усложняют его тушение.

Способы тушения торфяных пожаров. Пожары тушат разными способами, но самый популярный и простой – захлестывание горячей кромки ветками и материей. Нередко применяются ранцевые опрыскиватели, пожарные мотопомпы. В последние годы хорошо зарекомендовали себя ранцевые компрессоры – «воздуходувки».

На ранних стадиях торфяники можно потушить, подавая воду под большим напором, перемешивая и охлаждая горящий торф до состояния холодной грязи. На большую глубину воду подают с помощью специального торфяного ствола [3,11].

К сожалению, современная организация борьбы с торфяными пожарами практически не позволяет эффективно бороться с ними. Меры начинают принимать только тогда, когда огонь «приходит» в лесной массив или угрожает населенному пункту [12].

Тушение горящих торфяников. Основным способом тушения торфяников является окапывание канавами, а также использование водяных стволов. Глубина канавы должна достигать минерального грунта или грунтовых вод.

Для тушения пожаров торфа применяются *торфяные стволы (ТС)*. Модели стволов: ТС-1, ТС-2.

Окапывание торфяников. Для только что возникших пожаров используют отделение горящего торфа от краёв воронки и его сбрасывание в выгоревшей зоне. Края воронки поливают водой со смачивателями или химическими лесными огнетушителями.

Локализацию многоочагового торфяного пожара, который возник после низового пожара, производят окапыванием канавами и заполнением канав водой из доступных источников. Для этой цели используют специальную технику – канавокопатели, либо взрывчатые вещества [8].

Перекапывание торфа. При помощи бульдозера перемешивают горячие и холодные слои торфа, что прекращает горение за счет понижения температуры торфа от температуры его горения 600 °С до более низких значений. Разработка этого способа выполнена доцентом Пермского университета Владимиром Сретенским в 1990 году. По мнению заместителя директора Института экологического почвоведения МГУ Германа Куста, этот способ тушения применим только для поверхностных пожаров, а для тушения глубоких пожаров необходима вода. БЛОКОМ УПРВЛЕНИЯ ПОЖАРНОГО ОПОВЕЩЕНИЯ приводился метод тушения торфяных пожаров, заключающийся в рыхлении торфа культиваторами до влажного слоя с последующей утрамбовкой его бульдозерами, катками или другой техникой.

Применение пожарных автомобилей. Пожарная насосная станция на тушении пожара – например, ПНС-110(131), позволяет накачивать воду по рукавам диаметром 150 мм на расстоянии до 5 км, питать до 4 пожарных автоцистерн, насосно-рукавных автомобилей производительностью до 40 л/с.

Неэффективность сброса воды авиацией. По словам Артёма Зименко, командира Дружины охраны природы биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, нельзя тушить торфяники с помощью авиации. Торфяник горит в глубине, а не у поверхности и когда падающая с большой высоты вода ударяется о почву, в воздух вылетает горящая торфяная крошка, что приводит только к усилению пожаров.

В 2007 году начальник управления МЧС по Владимирской области Сергей Мамеев заявлял в интервью: «...такая техника не подходит для тушения торфяников. Сброс воды на торфяник приведет к тому, что он разгорится в большей степени» [18].

Таким образом, структура торфа (пористое строение, адсорбирующее кислород) помогает ему гореть без внешнего доступа кислорода. Торфяной пожар может тлеть десятки лет и вспыхнуть при появлении благоприятных условий для горения. Впоследствии горения появляются пустоты между очагом и землей незаметные для человека, но очень опасные, поскольку при попадании в них отсутствует возможность выжить. При горении торф выделяет ядовитые вещества, угрожающие здоровью и жизни людей.

Средства тушения верховых пожаров практически бесполезны для тушения торфяных возгораний. Существующие способы тушения торфяных пожаров зачастую неэффективны, а иногда даже усиливают их. Поэтому необходимо создавать более эффективные способы ликвидации торфяных пожаров.

Теоретическую основу исследования составили основные идеи работ ученых, которые изучали эффективные способы тушения пожаров – В. В. Перевалова, Л. А. Михайлова, В. П. Соломнина.

Наименование модели: «Устройство для тушения пожаров на торфяниках».

Назначение модели: использование для тушения пожаров на торфяниках в труднодоступных местах с использованием вертолетов.

Недостатком данного устройства является его громоздкость и необходимость подъезда непосредственно к очагу возгорания, что не всегда возможно.

Известен также углекислотный огнетушитель содержащий стальной баллон, запорно-пусковое устройство, сифонную трубку, раструб, рычаг ЗПУ. Указанное техническое решение позволяет осуществлять использование огнетушителя путем открытия крана (клапана) вручную. Данное техническое решение, как наиболее близкий аналог, может быть принято в качестве прототипа.[19]

Сущность предлагаемой полезной модели поясняется рисунком.

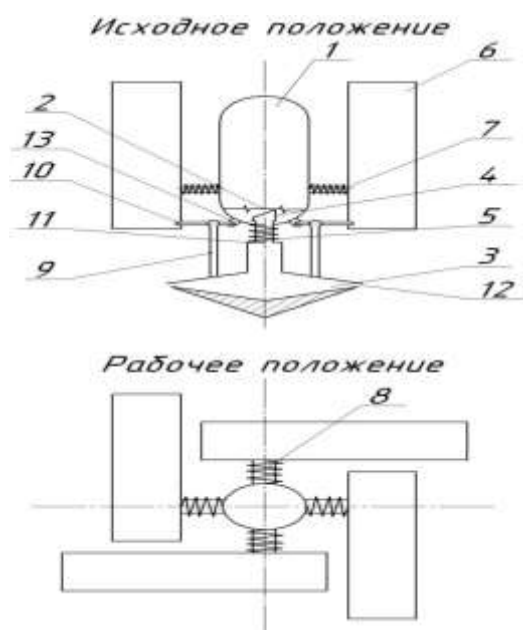


Рисунок. Устройство для тушения пожаров на торфяниках

Устройство содержит баллон с углекислотой 1, мембрану 2, сопловой насадок 3 с ножом 4, с пружиной 5, стабилизаторы 6, установленных на осях 7 с пружинами 8, систему фиксации, состоящую из толкателей 9 и рычагов 10.

В исходном положении сопловой насадок 3 с ножом 4 удерживается от перемещения в горловине баллона 1 пружиной 5, стабилизаторы 6, установленные на осях 7 с зажатными пружинами 8, удерживаются от поворота рычагами 10, соединенными шарнирно с толкателями 9.

Технический результат достигается тем, что баллон с углекислотой снабжен мембраной, установленной внутри баллона для герметизации углекислоты, сопловой насадок с ножом для прорыва мембраны, установленный в горловине баллона и имеющий возможность перемещаться внутри ее, при этом сопловой насадок выполнен в виде диска, внутри которого имеются выходные сопла, стабилизаторы в виде прямоугольных пластин, соединенных через оси с пружинами с баллоном, системой фиксации стабилизаторов состоящей из толкателей, соединенных одним концом с сопловым насадком, а другим шарнирно с двуплечим рычагом, у которого один конец соединен шарнирно с баллоном, а другой конец удерживает стабилизатор от поворота.

Физико-химический процесс, лежащий в основе функционирования модели. После сбрасывания с вертолета и при ударе устройства о землю сопловой насадок 3 заглубляется на величину 200...400 мм, сжимая при этом пружину 5 и передвигаясь внутрь баллона до упоров 11, при этом нож 4 разрезает мембрану 2, разгерметизирует баллон с углекислотой 1. Под действием давления углекислоты (~14МПа), происходит истечение ее через сопла 12, расположенные в сопловом насадке и на выходе сопел происходит разложение углекислоты H_2CO_3 на углекислый газ CO_2 и воду. Углекислый газ под давлением распространяется под поверхностью торфа на глубине 200...400мм, образуя «зонтик». Так как углекислый газ тяжелее воздуха в ~1,8 раза, он опускается, преграждая доступ кислорода к очагу возгорания.

Одновременно при ударе устройства о землю и передвижении соплового насадка до упоров 11, толкатели 9, воздействуют на двуплечие рычаги 10, которые вращаясь в шарнирах 13, освобождают от зацепления их со стабилизаторами 6. Стабилизаторы под действием пружин 8 поворачиваются в осях 7 на 90°, образуя опорную площадку.

Указанное техническое решение позволяет задействовать устройство при его сбрасывании с вертолета и более эффективно использовать углекислоту. Особенностью такого устройства является перекрывание доступа кислорода, необходимого для горения за счет углекислого газа, поэтому данная полезная модель поможет эффективно тушить торфяные пожары. На данную полезную модель получен патент (патент РФ № 106122 от 10.07.2011 г.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Баринов А.В.* Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них. Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: Издательство ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003.
2. *Беззапонная О.В.* ПОЖАРОВЗРЫВОЗАЩИТА: курс лекций / О.В. Беззапонная; Урал. Гос. Горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011.
3. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов, 2-е изд. / Под ред. Михайлова Л.А. – СПб.: Питер, 2008.
4. *Гревцев Н.В., Кирсанова И.В.* Негативное воздействие торфных пожаров на экологию города [Текст] / Гревцев Н.В., Кирсанова И.В. // Уральская горная школа – регионам: сборник докладов Международной научно-практической конференции / Оргкомитет: Н.Г. Валиев (отв. За выпуск) и др.; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: УГГУ, 2011. – С.564.
5. *Журавлев А.В., Никулина Е.Г., Григорьева Ю.В.* Модернизация эксплуатационного осушения технологических площадей при добыче торфа [Текст] / Журавлев А.В., Никулина Е.Г., Григорьева Ю.В. // Уральская горная школа – регионам: сборник докладов Международной научно-практической конференции / Оргкомитет: Н.Г. Валиев (отв. За выпуск) и др.; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: УГГУ, 2011. – С.542.
6. Охрана труда в торфяной промышленности. Учебник для вузов / С.А Бережной, Б.А Еношевский, В.Н. Колесин и др. Под ред. С.А Бережного.- М.: Недра, 1989.
7. *Д.А. Терентьев, Е.Т. Базин, А.А. Головач* Физико-химические основы технологии торфяного производства. – Мн.: Наука и техника, 1983.
8. Физика и химия торфа: Учеб. Пособие для вузов/ И.И. Лиштван, Е.Т. Базин, Н.И. Гамаюнов, А.А. Терентьев. – М.: Недра, 1989.
9. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них. Учебник для вузов / Под ред. Л. А. Михайлова – СПб Питер, 2008.
10. www.fire.nad.ru
11. <http://www.arspas.ru>
12. <http://ru.wikipedia.org>
13. <http://fire01.ucoz.ru>
14. <http://kp.rudaily24540.5719763>
15. <http://supernicolass.narod.ru>
16. <http://www.4k1.ru>
17. <http://www.kgau.ru>
18. <http://xim-poisk.com>
19. Каталог «Противопожарная защита промышленных предприятий и объектов» института промышленных каталогов «ООО ИНПРОМКАТАЛОГ» индекс 69424 по каталогу «Роспечать» г. Москва 2009 г, каталог 03-06 том 4

УДК [622.822.7:614.844.2] – 52

А. Ю. Коляда

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИХ ТУШЕНИЯ

Приведены результаты определения основных параметров пожара в горной выработке, которые необходимы для оптимального выбора средств и способа тушения пожара. Установлены технические требования к водяным завесам для пожаротушения.

Ключевые слова: пожар, пожарная нагрузка, скорость распространения пожара, скорость тушения.

A. Yu. Kolyada

INVESTIGATION OF THE PROCESSES OF DEVELOPMENT OF UNDERGROUND FIRES AND TECHNICAL REQUIREMENTS TO MEANS OF THEIR EXHAUSTION

Annotation: The results of determining the main parameters of a fire in a mining operation are presented, which are necessary for an optimal choice of means and method of extinguishing a fire. Technical requirements for water curtains for firefighting have been established.

Keywords: fire, fire load, fire spread rate, quenching rate.

При выборе способа и средств тушения подземного пожара необходимо учитывать особенности места возникновения пожара, вид горючего материала, скорость распространения пожара, наличие необходимых средств тушения и локализации, стадию развития пожара. Для успешной ликвидации пожара, скорость тушения должна быть больше скорости его распространения.

При организации работ по тушению пожара осуществляется контроль состава атмосферы со стороны исходящей струи воздуха. При этом определяется содержание кислорода C_K и скорость воздушного потока V_B .

В работе [2] развитие пожара характеризуется длиной зоны горения

$$L = 0,35V_B S^{0,5} \frac{\tau}{1 - e^{-0,031\tau}}, \quad (1)$$

где L – длина зоны горения, м; V_B – скорость воздушного потока, поступающего в зону горения, м/с; τ – время горения, мин; S – площадь поперечного сечения выработки в свету, м².

Однако приведенная зависимость не учитывает величины пожарной нагрузки защищаемой выработки, влияющей на температуру воздуха в зоне горения и на процессы охлаждения. С другой стороны, согласно этой зависимости длина зоны горения L увеличивается до бесконечности при неограниченном увеличении времени горения τ , чего не может быть из-за ограниченных величин пожарной нагрузки и содержания кислорода в воздухе.

Предельная скорость распространения пожара V_n , м/с, по горной выработке определяется по формуле

$$V_n = \frac{V_B \cdot S}{q_0}, \quad (2)$$

где q_0 – объем воздуха, необходимого для полного выгорания горючих материалов, размещенных на одном погонном метре выработки, м³/м.

С учетом степени выгорания в зоне горения кислорода воздуха и пожарной нагрузки получена зависимость длины зоны горения

$$L = \frac{V_B \cdot S \cdot (C_0 - C_K) \cdot \rho_K}{P_{гор} \cdot \omega_{гор.O_2}}, \quad (3)$$

где C_0 , C_K – доля кислорода в воздухе, поступающем в зону горения и на ее выходе, м³/м³; ρ_K – плотность кислорода, кг/м³; $P_{гор}$ – периметр выработки, м; $\omega_{гор.O_2}$ – удельная скорость выгорания кислорода, кг/(м²·с).

При разработке тактики тушения и локализации пожара в горной выработке и выборе средств тушения необходимо знать скорость передвижения пожара вдоль выработки, которая зависит от степени выгорания кислорода воздуха в зоне горения. Балансовое уравнение расхода кислорода в зоне горения:

$$V_B \cdot S \cdot \rho_K (C_0 - C_K) = v \cdot V_{II} \cdot B_3, \quad (4)$$

где v – стехиометрический коэффициент, указывающий сколько килограмм кислорода расходуется при сгорании одного килограмма пожарной нагрузки (кг/кг); V_{II} – скорость распространения пожара по выработке, м/с; B_3 – пожарная нагрузка в выработке, кг/м.

По (4) скорость

$$V_n = \frac{V_B \cdot S \cdot \rho_K (C_0 - C_K)}{\nu \cdot B_3} = \frac{V_B \cdot S \cdot \rho_K \cdot C_0 \left(1 - \frac{C_K}{C_0}\right)}{\nu \cdot B_3} = V_B \cdot X \left(1 - \frac{C_K}{C_0}\right), \quad (5)$$

где $X = \frac{S \cdot \rho_K \cdot C_0}{\nu \cdot B_3}$ - для конкретной выработки $X = \text{const}$.

Согласно [4] удельная скорость выгорания $\omega_{\text{гор т.м.}}$ твердых материалов при пожаре составляет от $5 \cdot 10^{-3}$ кг/(м²·с) до $20 \cdot 10^{-3}$ кг/(м²·с).

Удельная скорость выгорания кислорода шахтной атмосферы

$$\omega_{\text{гор O}_2} = \omega_{\text{гор т.м.}} \cdot \omega_{\text{O}_2 \text{ атм}}, \quad (6)$$

где $\omega_{\text{гор O}_2}$ – удельная скорость выгорания кислорода шахтной атмосферы, кг/(м²·с).

Время выгорания пожарной нагрузки выработки составит

$$\tau_1 = \frac{B_3}{P_{\text{гор}} \cdot \omega_{\text{гор т.м.}}}, \quad (7)$$

где τ_1 – время выгорания, с.

Разделив (3) на (5), получим время образования пожаром установившейся длины зоны горения, перемещающейся по выработке

$$t_2 = \frac{L}{V_n} = \frac{V_B \cdot S (C_0 - C_K) \rho_K \cdot \nu \cdot B_3}{P_{\text{гор}} \cdot \omega_{\text{гор O}_2} \cdot V_B \cdot S \cdot \rho_K (C_0 - C_K)} = \frac{\nu \cdot B_3}{P_{\text{гор}} \cdot \omega_{\text{гор O}_2}}, \quad (8)$$

где τ_2 – время образования установившейся длины зоны горения, с.

С учетом (6)

$$\tau_2 = \frac{\nu \cdot B_3}{P_{\text{гор}} \cdot \omega_{\text{гор т.м.}} \cdot \omega_{\text{O}_2 \text{ атм.}}}, \quad (9)$$

Для успешной борьбы с пожаром и его подавления в горной выработке необходимо выполнение условия:

$$V_{\text{туш}} > V_n, \quad (10)$$

где $V_{\text{туш}}$ – скорость тушения пожара автоматическими или ручными средствами, например, пожарными стволами, м/с.

При скорости тушения пожара $V_{\text{туш}}$, м/с, необходимо обеспечить подачу распыленной воды в зону тушения с расходом

$$Q = 10^{-3} \cdot V_{\text{туш}} \cdot P_{\text{гор}} \cdot I \cdot \tau_0, \quad (11)$$

где Q – расход воды, подаваемой в зону тушения, м³/с, I – удельный расход воды, дм³/(с·м²), τ_0 – время тушения, с [5].

Время тушения водяной завесой зоны горения длиной L , м,

$$\tau_0 = \frac{L}{V_{туш} - V_n}, \quad (12)$$

где τ_0 – время тушения зоны горения, с.

Для случаев тушения пожара пожарными стволами величины $V_{туш}$ в зависимости от диаметра насадки ствола приведены в [1].

В зависимости от поперечного сечения конвейерной выработки с деревянной затяжкой в кровле и боках при тушении пожарным стволом с насадкой 19 мм скорость тушения пожара $V_{туш}$ составляет от 0,0059 м/с до 0,0088 м/с (от 21,2 м/ч до 31,5 м/ч).

С учетом необходимости охлаждения выработки до температуры, допустимой для работы ствольщика, скорость тушения $V_{туш}$ снижается до (0,00197 м/с 0,00292) м/с (7,1 м/ч 10,5) м/ч. Меньшие величины соответствуют большим площадям сечения выработки.

Сопоставляя скорость распространения пожара $V_{п}$ с практически достижимой скоростью тушения $V_{туш}$ ручными средствами согласно [1], приходим к выводу, что в большинстве случаев условие (10) невыполнено. Поэтому актуальным становится вопрос о разработке и использовании на шахтах автоматической водяной завесы, которая перемещается в направлении вентиляционного потока воздуха на зону горения со скоростью больше скорости распространения пожара (например, по монорельсу, размещенном под кровлей выработки или по рельсовому пути)

В соответствии с требованиями ГСТУ 29.2.04675545.004-2001 удельный расход воды I на тушение составляет:

- резинотехнических изделий (конвейерных лент) - не менее 0,1 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$;
- элементов деревянной крепи – не менее 0,3 $\text{дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

За время тушения τ_0 зона горения переместится по выработке на длину L_0 , м, зона орошения водяной завесой $L_{ор}$, м, должна быть не меньше этой длины

$$L_{ор} > L_0 = V_{п} \cdot \tau_0 = \frac{V_B \cdot S \cdot \rho_K (C_0 - C_K) \cdot \tau_0}{v \cdot B_3}, \quad (13)$$

В результате проведенного анализа:

- уточнена зависимость скорости распространения пожара вдоль выработки, которая учитывает расход кислорода воздуха поступающей струи и величину пожарной нагрузки;
- определена зависимость установившейся длины зоны горения в выработке;
- определен необходимый расход подаваемой в водяную завесу воды;
- установлена необходимая длина зоны горения, орошаемой водяной завесой, где учитывается величина пожарной нагрузки и степень выгорания кислорода воздуха.

Полученные зависимости позволяют с учетом параметров горной выработки при составлении проекта противопожарной защиты шахты и плана ликвидации аварий установить, обеспечивается ли тушение пожара в данной выработке ручными средствами (пожарными стволами), или есть необходимость в разработке и применении автоматической водяной завесы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устав по организации и ведению горноспасательных работ ГВГСС МЧС ДНР. Донецк, 2016. 332 с.
2. Козлюк А.И. Противопожарная защита угольных шахт (техника безопасности). – Киев: Техника, 1980. – 156 с.
3. Основы практической теории горения/ Под редакцией В.В. Померанцова. – Л.: Энергоатомиздат, 1986. – 309 с.
4. Пожарная безопасность. Взрывобезопасность: Справочник/ Под редакцией А.Н. Баратова. – М.: Химия, 1987. – 270 с.
5. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической и нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1979.- 366 с.

УДК 621

И. А. Кононов, Р. А. Масленников, В. В. Киселев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШАССИ ПОЖАРНОЙ АВТОЦИСТЕРНЫ НА ВРЕМЯ ПРИБЫТИЯ К МЕСТУ ВЫЗОВА

Пожарная автоцистерна – это один из основных пожарных автомобилей пожарной техники. От времени прибытия пожарных автоцистерн на пожар зависит величина причиненного ущерба. Временной фактор определяется скоростью движения автомобиля и его динамическими характеристиками. В работе приведены расчеты временных показателей проезда поворотов автоцистернами и предложен способ повышения скорости проезда поворотов.

Ключевые слова: пожарная автоцистерна, скорость, перекресток, динамика, разгон, торможение.

*I. A. Kononov, R. A. Maslennikov, V. V. Kiselev***INFLUENCE OF THE KINEMATICAL AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF THE CHASSIS OF THE FIRE TANK VEHICLE AT THE TIME OF ARRIVAL TO THE CALL**

Fire truck - this is one of the main fire trucks of fire equipment. From the time of arrival of fire trucks to the fire depends the magnitude of the damage caused. Time factor is determined by the speed of the car and its dynamic characteristics. In the work calculations of time indicators of passage of turns by tank trucks are given and the way of increase of speed of passage of turns is offered.

Keywords: fire truck, speed, intersection, dynamics, acceleration, braking.

Любой пожар для граждан и организаций является бедствием. Когда возгорание не удается ликвидировать первичными средствами пожаротушения, в борьбу с огнем вступают пожарные подразделения. Подразделение пожарной охраны обязано прибывать к месту вызова в кратчайший срок, чтобы ликвидировать пожар в начальной стадии его развития или оказать помощь в локализации и ликвидации пожара (если подразделение вызывается дополнительно). Разные факторы определяют временной показатель прибытия подразделений пожарной охраны к месту вызова. Одним из таких факторов является оперативная работа диспетчерских служб. От того, насколько быстро, четко и правильно примет и обработает сообщение о пожаре диспетчер пункта связи пожарной охраны, зависит время прибытия подразделения на пожар. Другой фактор, не менее важный и влияющий на время прибытия подразделений пожарной охраны на пожар является характеристика района вызова, выбора маршрута следования к месту вызова, дорожной обстановки на маршруте [1]. Все перечисленные факторы важны, но они не учитывают еще один фактор, о котором в учебной литературе ни чего не сказано. Это фактор технического состояния пожарных автомобилей и их технические и динамические характеристики.

К основным техническим и динамическим характеристикам пожарного автомобиля можем отнести предельно допустимую и безопасную скорость движения. Пожарная автомобильная техника, например пожарная автоцистерна, выдвигается к месту тушения пожара в полной боевой готовности, то есть заправленная, со всеми членами экипажа и с полной цистерной воды. Дорожная обстановка на маршруте следования к месту тушения пожара может в различные часы времени меняться, но неизменными всегда будут оставаться повороты и перекрестки, через которые проезжает автомобиль. При проезде таких участков маршрута водителю приходится существенно снижать скорость, а после проезда поворотов и перекрестков вновь скорость набирать. Снижение скорости движения автомобиля перед проездом поворотов необходимо прежде всего из-за того, что центр тяжести пожарных автомобилей располагается достаточно высоко. Во избежание опрокидывания приходится снижать скорость. Также опрокидывание пожарного автомобиля может произойти при смене полосы движения при превышении некоторой скорости движения в результате разгрузки колёс одной стороны автомобиля.

Используя уравнения равновесия статики и расчетные значения центров тяжести, был выполнен расчет предельных скоростей проезда перекрестков и поворотов на угол до 90^0 . Вычисления проводились для пожарной автоцистерны АЦ 3,2-40/4 на базе шасси КАМАЗ 5387 (4x4). В ходе вычислений были определены зависимости минимальных безопасных радиусов поворота автомобиля на максимально допустимых скоростях.

Вес оснащенной пожарной автоцистерны принимался равным $G=87000$ Н; ширина колеи автоцистерны выбиралась от $b=2,1$ до $2,3$ м. Расчеты показали, что высота центра тяжести автоцистерны располагается на расстоянии $h=1,5$ м от поверхности земли.

На рис. 1 показана траектория движения автоцистерны на пути следования при проходе Т-образного перекрестка.

Если принимать во внимание, что автомобиль проходит перекресток с постоянной скоростью, то полное его ускорение будет соответствовать нормальной составляющей. При движении АЦ по дуге окружности возникает нормальная составляющая силы инерции, которая и может привести к опрокидыванию автомобиля, если он будет двигаться со скоростью превышающей критическую скорость, которую будем называть – скоростью опрокидывания $V_{опр}$. Для определения скорости опрокидывания автомобиля предлагаем следующую расчетную схему (рис. 2).

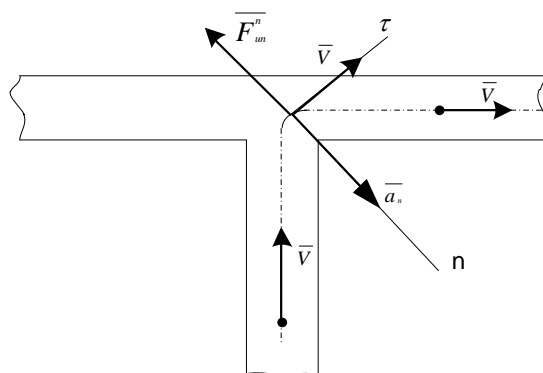
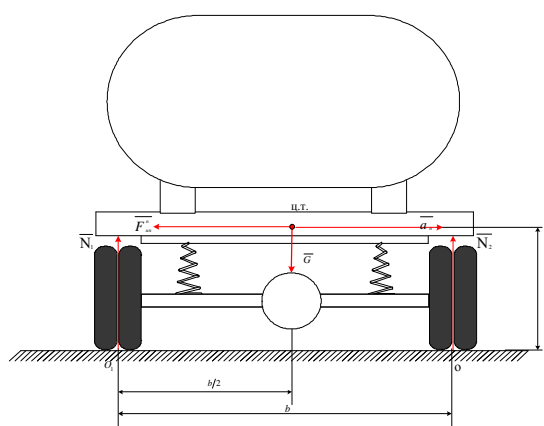
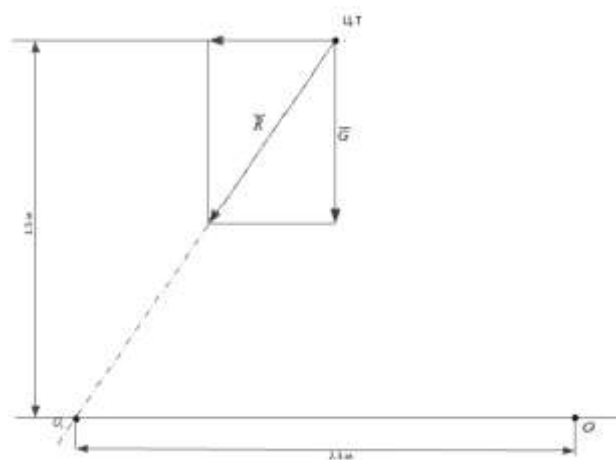


Рис. 1. Схема движения я автомобиля (АЦ) на повороте



а)



б)

Рис. 2. Расчетная схема движения автомобиля:

а – силы, действующие на автоцистерну в повороте, б – графическое выражение критерия устойчивости

В данных расчетах предполагается, что поверхность дорожного полотна является абсолютно горизонтальной, а также пренебрегаем трением колес о поверхность и фактором заноса. При проведении расчетов воспользуемся известным принципом Д. Аламбера, согласно которому система находится в равновесии, если к ней приложена сила инерции. Таким образом, данная динамическая модель становится статической и может решаться при помощи уравнений статики. Опрокидывание автоцистерны возможно при отрыве колес, то есть для нашей модели если $N_2 = 0$.

Составим уравнение:

$$\sum M_{O_1}(F) = 0 : F_{un}^n \cdot h - G \cdot \frac{b}{2} = 0. \tag{1}$$

Опрокидывание произойдет если:

$$M_{O_1}(\vec{F}_{un}^n) \geq M_{O_1}(\vec{G}). \tag{2}$$

Уравнение (2) можем представить в следующем виде:

$$M_{O_1}(\vec{F}_{un}^n) = (F_{un}^n \cdot a_n) \cdot h, \text{ где} \tag{3}$$

$$M_{o_1}(\vec{F}_{ин}) = \frac{m \cdot v^2}{R} \cdot h, \quad M_{o_1}(\vec{G}) = G \cdot \frac{b}{2}. \quad (4)$$

Подставив выражения (4) в неравенство (2) получаем значение скорости опрокидывания автоцистерны:

$$V \geq \sqrt{\frac{g \cdot R \cdot b}{2 \cdot h}} \quad (5)$$

На рис. 3 представлены результаты расчетов, которые представляют собой зависимость между предельной скоростью проезда перекрестка и минимально необходимым радиусом поворота.

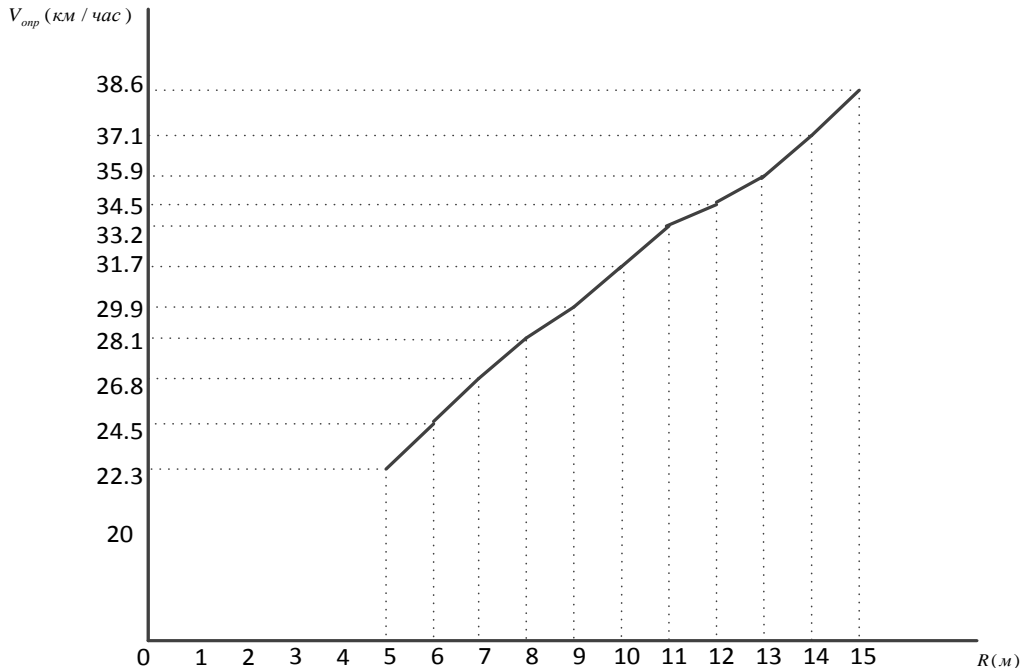


Рис. 3. Схема зависимости предельной скорости проезда т-образного перекрестка от радиуса поворота

Анализ представленной на рис. 3 графической зависимости позволяет сделать вывод о том, что безопасной для проезда перекрестка или поворота автоцистерной является скорость до 20 км/час. Перекрестки с радиусом проезда свыше 5 метров и свободные от припаркованных или встречных автомобилей встречаются крайне редко. Поэтому каждый раз, проезжая поворот или перекресток водитель снижает скорость автомобиля. После снижения скорости водителю вновь требуется ее набирать. Следовательно, каждый такой перекресток увеличивает длительность прибытия пожарных и спасателей к месту вызова.

Динамические характеристики пожарной автоцистерны АЦ 3,2-40/4 на базе шасси КАМАЗ свидетельствуют о том, что время разгона до 100 км/ч автоцистерны с полной нагрузкой составит около 40 с. Воспользовавшись кинематическими расчетами, определили, что при средней скорости движения автоцистерны 80 км/ч, разгон с 20 км/ч до 80 км/ч займет 24 секунды. Следует также учесть время на торможение автомобиля, которое составит около 6 секунд. Таким образом, получаем, что на прохождение одного перекрестка или крутого поворота тратится около 30 секунд.

Рассмотрим, каким образом фактор проезда перекрестков пожарной автоцистерной повлияет на время прибытия к месту вызова на примере города Северодвинск.

На рис. 4 представлен маршрут следования пожарной автоцистерны из пожарно-спасательной части к условному месту вызова, расположенного на окраине города. На рисунке можем подсчитать, что количество поворотных участков на маршруте следования составляет одиннадцать. Здесь водитель автоцистерны будет снижать скорость движения. Расчет показал, что на преодоление этих поворотов и перекрестков будет затрачено около 5,5 минут без учета возможных пробок, заторов и аварий.

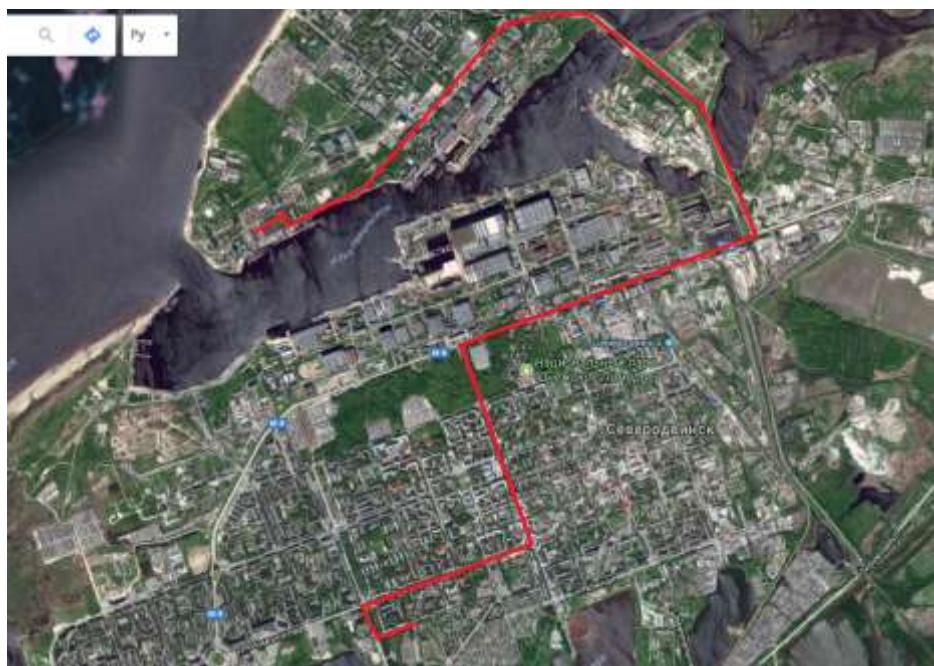


Рис. 4. Маршрут следования пожарного автомобиля из пункта дислокации к месту условного вызова

Поэтому увеличение скорости проезда криволинейных участков позволит сократить время прибытия пожарных подразделений к месту тушения пожара. Одним из возможных путей решения этого вопроса может стать снижение центра тяжести пожарной автоцистерны. Это может быть достигнуто различными способами, например установкой в двигательный отсек другого типа двигателя. В настоящее время на шасси пожарных автомобилей устанавливают рядные вертикальные двигатели, которые просты в обслуживании, надежны, но центр тяжести таких двигателей находится достаточно высоко. Существуют рядные двигатели с горизонтальным расположением цилиндропоршневой группы (рис. 5).

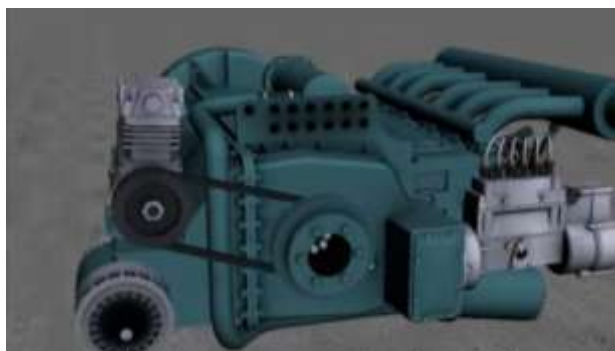


Рис. 5. Двигатель с горизонтальным расположением цилиндров

Опыт применения таких типов двигателей существует. Ими оснащались «Икарусы». На известный автобус устанавливали рядные двигатели, блок цилиндров которых лежал «на боку», почти параллельно земле. Такая компоновка двигателя дает ряд преимуществ: пол в кабине может быть абсолютно ровным, увеличивается комфорт экипажа, снижается центр тяжести, а, следовательно, и устойчивость автомобиля. Предварительные расчеты показали, что при установке такого типа двигателя на шасси пожарной автоцистерны позволят снизить ее центр тяжести 5-7 см. Снижение центра тяжести на указанную величину приведет к повышению скорости проезда крутых поворотов и перекрестков. Например, проезд т-образного перекрестка с радиусом поворота 5 м становится возможным со скоростью 28.9 км/ч, что превышает существующее значение на 29 %. Пропорционально росту скорости сократится и время прибытия пожарной автомобильной техники на пожар.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кимстач И.Ф., Девлищев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика М., 1984.
2. Киселев В.В. К вопросу надежности деталей тормозных механизмов пожарных автомобилей // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 54.
3. Киселев В.В. Сравнительный анализ кинематических пар кривошипно-шатунных механизмов двигателей пожарной техники // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.). 2016. № 54.

УДК 614.846.63:62-971

В. Ю. Курочкин, В. В. Кичайкин, А. Д. Семенов, А. Н. Бочкарев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР

Проведены исследования теплового режима работы дизельного двигателя Cummins 6 ISBe 185, Евро 4, установленного на пожарной автоцистерне АЦ 3,2-40/4 (43253). Получены зависимости скорости остывания двигателя при различных условиях.

Ключевые слова: двигатель, пожарный автомобиль, тепловой режим, отрицательные температуры, тепловизор.

V. Yu. Kurochkin, V. V. Kichaikin, A. D. Semenov, A. N. Bochkarev

IMPROVING THE RELIABILITY OF OPERATION OF THE ENGINE THE FIRE ENGINE WHEN OPERATING IN CONDITIONS OF NEGATIVE TEMPERATURES

Studies of the thermal mode of operation of the diesel engine Cummins 6 ISBe 185, Euro 4, installed on a fire truck 3,2-40/4 (43253) are studied. The dependences of the cooling rate of the engine under various conditions are made.

Keywords: engine, fire car, the heat mode negative temperature imager.

Важнейшую роль в обеспечении пожарной безопасности населения, объектов и территорий играют основные пожарные автомобили, прежде всего автоцистерны, которые участвуют в тушении свыше 90% пожаров [1]. К холодной климатической зоне относятся 80% территории России. Климатические особенности этой зоны самым существенным образом сказываются на реализации потенциальных свойств пожарных автомобилей и входящих в их комплектацию элементов пожарного оборудования.

Влияние низкой температуры является одной из главных причин развития пожаров до крупных размеров, число которых в зимний период достигает 30% от общего их числа. Наиболее сложная оперативная обстановка в зимний период во многом объясняется отсутствием на вооружении гарнизонов пожарной техники в северном исполнении, приспособленной для эксплуатации в условиях экстремально-низких температур.

Исходя из статистических данных, число крупных пожаров в зимний период в северных регионах составляет от 60 до 70% от общего их числа в год. Соответственно, время тушения крупных пожаров на Севере зимой на 30-40% больше, чем летом. При этом установлено: чем ниже температура окружающего воздуха, тем дольше производится тушение пожар.

Существенная зависимость выходных показателей двигателя внутреннего сгорания (ДВС) от теплового состояния предопределяет повышенные требования к температурам рабочих сред основных функциональных систем. В условиях отрицательных температур, из-за пониженного теплового режима, становится весьма проблематичным не только реализация потенциальных возможностей, но даже сохранение работоспособности ДВС. Так, в условиях холодного климата появляются трудности с созданием и последующим поддержанием, при работе на привод спецагрегата, оптимального теплового режима работы двигателей пожарных автомобилей. В особенности это относится к дизельным двигателям.

В настоящей статье в качестве объекта исследования выбрана пожарная автоцистерна АЦ 3,2-40/4 на шасси КамАЗ 43253. Данная модель широко распространена в настоящее время в пожарно-спасательных частях на всей территории РФ. Автомобиль имеет дизельный двигатель Cummins 6 ISBe 185, Евро 4, максимальной мощностью 245 л.с. [2].

Методика проведения эксперимента по исследованию скорости остывания двигателя Cummins 6 ISBe 185

Для определения скорости остывания двигателя нами были проделаны серии натурных опытов при различных вариантах утепления ДВС и различных температурах окружающей среды в течение 3,5 часов (в условиях отрицательных температур окружающей среды) и 5 часов (в условиях пожарного депо) [4].

В первом варианте, исследования проводили в помещении пожарного депо, при температуре окружающей среды (ОС) +18°C, предварительно прогрев ДВС до оптимального теплового режима ($T_{\text{ДВС}} = 85^\circ\text{C}$). Во втором, третьем и четвертом вариантах, исследования проводили при температурах ОС -7°C, -12°C и -17°C, после следования пожарного автомобиля по заданному маршруту в течение 10 минут. Данное время было выбрано в соответствии с требованиями статьи 76 главы 17 Федерального закона №123 от 22.07.2008 [3].

В качестве вариантов утепления были выбраны следующие: 1 – без утепления (штатный радиатор), 2 – дополнительный экран радиатора, 3 - дополнительный экран радиатора при утеплении решетки радиатора чехлом из однослойного шинельного сукна, 4 – дополнительный экран радиатора при утеплении ДВС чехлом из теплоотражающего материала.

Измерения температуры двигателя проводили с помощью хромель-алюмелевой термопары (ТХА), с температурным диапазоном 0÷1100 °С и классом точности 1. Рабочий спай ТХА закреплялся на двигателе, измеритель устанавливался в салоне ПА. Также, для измерения температуры двигателя и определения распределения тепла в моторном отсеке в целом, использовали тепловизор Fluke Ti20. Результаты измерений представлены в таблице.

Таблица

| <i>Тепловой режим двигателя в ходе естественного охлаждения ДВС после его останова в условиях пожарного депо</i> | | | | |
|--|---------------------------|---|---|--|
| Время, мин. | Температура двигателя, °С | | | |
| | Штатный радиатор | Штатный радиатор и дополнительный экран радиатора | Штатный радиатор и дополнительный экран радиатора при утеплении решетки радиатора чехлом из однослойного шинельного сукна | Штатный радиатор и дополнительный экран радиатора при утеплении ДВС чехлом из теплоотражающего материала |
| 0 | 85 (84*) | 85 (84*) | 85 (84*) | 85 (84*) |
| 30 | 77 | 78 | 78 | 80 |
| 60 | 70 (68*) | 71 (70*) | 72 (72*) | 75 (74*) |
| 90 | 64 | 65 | 67 | 71 |
| 120 | 58 (56*) | 59 (60*) | 62 (61*) | 67 (66*) |
| 150 | 54 | 55 | 58 | 63 |
| 180 | 51 (50*) | 52 (53*) | 54 (54*) | 60 (61*) |
| 210 | 47 | 49 | 51 | 57 |
| 240 | 44 (43*) | 46 (46*) | 48 (47*) | 55 (56*) |
| 270 | 42 | 44 | 46 | 53 |
| 300 | 40 (40*) | 42 (43*) | 45 (44*) | 52 (53*) |
| <i>Тепловой режим двигателя в ходе охлаждения ДВС при T = - 7 С</i> | | | | |
| 0 | 65 (63*) | 66 (64*) | 66 (65*) | 68 (66*) |
| 30 | 54 | 57 | 59 | 63 |
| 60 | 45 (42*) | 48 (47*) | 52 (50*) | 58 (56*) |
| 90 | 39 | 42 | 45 | 54 |
| 120 | 32 (30*) | 37 (36*) | 39 (38*) | 50 (49*) |
| 150 | 27 | 32 | 34 | 47 |
| 180 | 23 (21*) | 28 (28*) | 31 (30*) | 43 (43*) |
| 210 | 20 | 25 | 28 | 40 |
| <i>Тепловой режим двигателя в ходе охлаждения ДВС при T = - 12 С</i> | | | | |
| 0 | 63 (62*) | 64 (63*) | 64 (62*) | 66 (65*) |
| 30 | 52 | 54 | 56 | 60 |
| 60 | 42 (41*) | 45 (45*) | 49 (47*) | 54 (55*) |
| 90 | 34 | 38 | 42 | 49 |
| 120 | 28 (28*) | 32 (31*) | 37 (35*) | 45 (46*) |
| 150 | 22 | 27 | 32 | 41 |
| 180 | 18 (18*) | 23 (22*) | 28 (26*) | 38 (38*) |
| 210 | 15 | 20 | 25 | 35 |
| <i>Тепловой режим двигателя в ходе охлаждения ДВС при T = - 17 С</i> | | | | |
| 0 | 60 (59*) | 62 (61*) | 63 (62*) | 64 (63*) |
| 30 | 49 | 52 | 54 | 58 |
| 60 | 38 (36*) | 43 (41*) | 46 (45*) | 52 (50*) |
| 90 | 30 | 34 | 38 | 47 |
| 120 | 23 (22*) | 28 (27*) | 31 (29*) | 42 (40*) |
| 150 | 17 | 22 | 26 | 37 |
| 180 | 13 (13*) | 18 (17*) | 22 (20*) | 34 (32*) |
| 210 | 10 | 15 | 19 | 31 |

* - показания температуры двигателя по Fluke Ti20

На рис. 1 представлена зависимость температуры двигателя от времени в ходе охлаждения ДВС при различных вариантах утепления при $T_{OC} = -17^{\circ}C$.

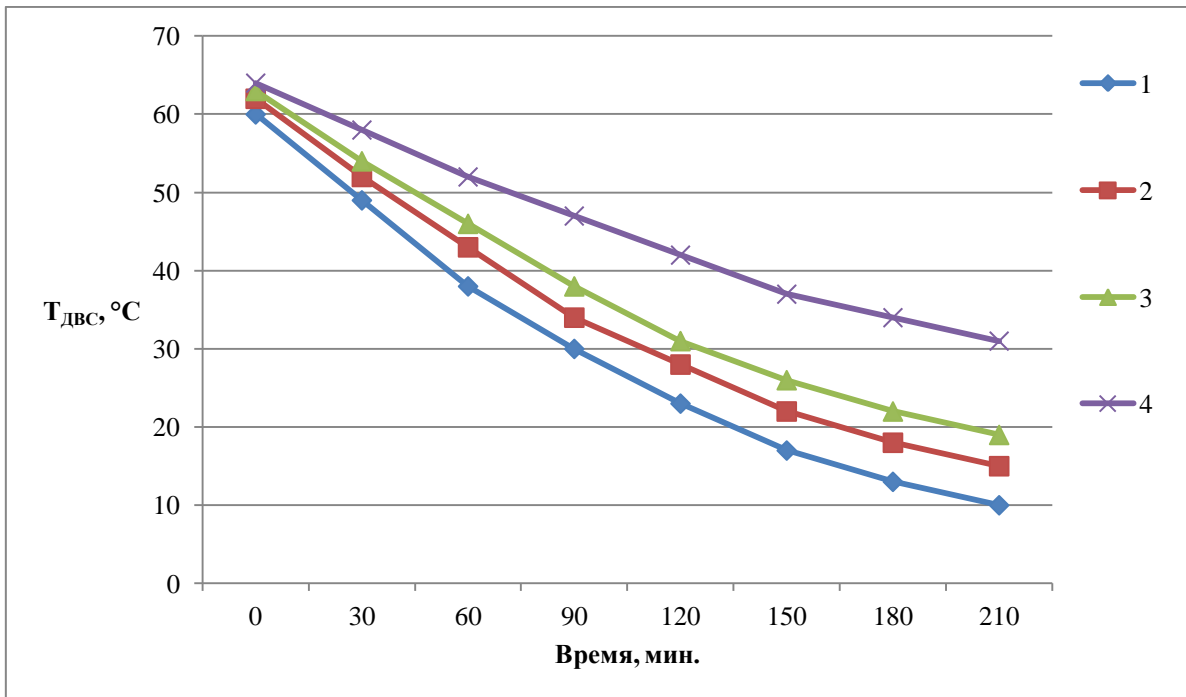


Рис. 1. Зависимость температуры двигателя от времени в ходе охлаждения ДВС при различных вариантах утепления при $T_{OC} = -17^{\circ}C$
 1 - штатный радиатор, 2 - штатный радиатор и дополнительный экран радиатора, 3 - штатный радиатор и дополнительный экран радиатора при утеплении решетки радиатора чехлом из однослойного шинельного сукна, 4 - штатный радиатор и дополнительный экран радиатора при утеплении ДВС чехлом из теплоотражающего материала

На рис. 2 показан снимок моторного отсека АЦ 3,2-40/4 на шасси КамАЗ 43253, сделанный с помощью Fluke Ti20 при $T_{OC} = -17^{\circ}C$, в начальный период времени эксперимента.

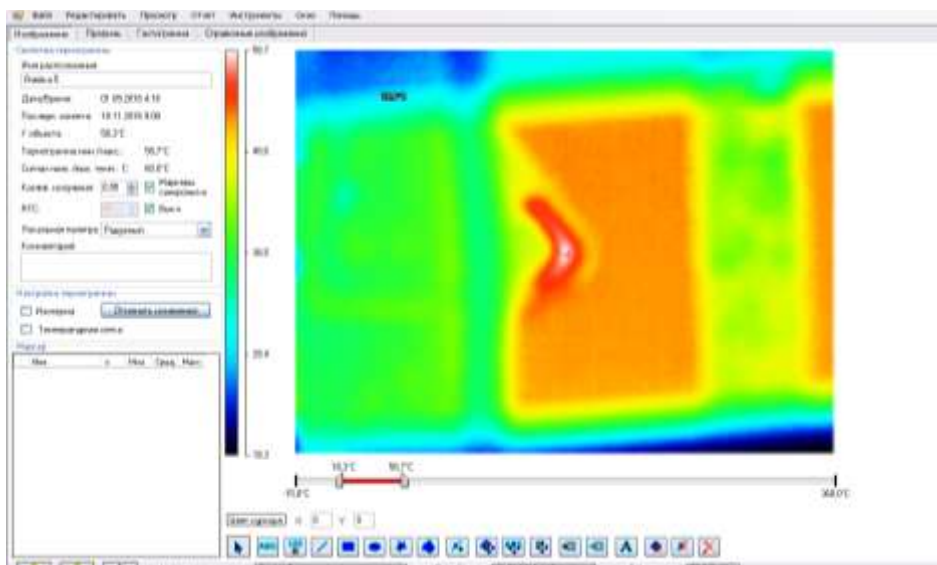


Рис. 2. Снимок моторного отсека АЦ 3,2-40/4 на шасси КамАЗ 43253, сделанный с помощью Fluke Ti20 при $T_{OC} = -17^{\circ}C$

Выводы:

1. При следовании ПА по маршруту в течение 10 минут, двигатель Cummins 6 ISBe 185 не прогревается до рабочей температуры 85°C и составляет порядка 65°C, 63°C и 60°C (без утепления) для температур окружающей среды -7°C, -12°C и -17°C соответственно. При различных способах утепления температура двигателя оказывается несколько выше. Так при $T_{oc} = -17^\circ\text{C}$ и применении дополнительного экрана радиатора при утеплении решетки радиатора чехлом из однослойного шинельного сукна, двигатель прогревается до 64°C (без утепления 60°C).

2. Зависимость скорости остывания двигателя для всех исследуемых систем носит экспоненциальный характер. В первый час после останова двигателя скорость падения температуры двигателя носит линейный характер. Средняя скорость остывания двигателя для наиболее холодного варианта исследования ($T = -17^\circ\text{C}$) составила 0,238 °C/мин; 0,224 °C/мин; 0,210 °C/мин; 0,157 °C/мин соответственно.

3. Установлено, что наиболее оптимальный вариант утепления ДВС – это использование комбинированного метода с привлечением как дополнительного экрана радиатора, так и утепления решетки радиатора чехлом из однослойного шинельного сукна. В данном варианте, скорость остывания ДВС наименьшая.

4. Данные, полученные с помощью тепловизора Fluke Ti20 и хромель-алюмелевой термопарой хорошо согласуются между собой для всех исследуемых систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность. Статистический сборник. Статистика пожаров и их последствий/ Под общей редакцией В.И. Климкина. М.: ВНИИПО МЧС России, - 2012, - 137 с.
2. <http://paffst.com/ac-3-2-40-4-kamaz-43253/>
3. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. *Савин, М.А.* Повышение эффективности эксплуатации двигателей основных пожарных автомобилей в условиях отрицательных температур / М.А. Савин. – Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – 1999. – 213 с.

УДК 629.017; 656.5; 69.057

В. Ф. Кушляев, А. В. Игнатьева

ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

В статье даны основные определения устойчивости двухзвенной аварийно-спасательной машины модульного принципа компоновки (АСМ), рассмотрены факторы, определяющие устойчивость АСМ при работе и при движении по дороге и бездорожью, предложены методы, способы повышения устойчивости АСМ на стадии проектирования и эксплуатации.

Ключевые слова: аварийно-спасательная машина повышенной проходимости (АСМ), модульный принцип компоновки машины, основные определения устойчивости АСМ, факторы, определяющие устойчивость АСМ, методы, способы повышения устойчивости АСМ на стадии проектирования и эксплуатации.

V. F. Kushljaev, A. V. Ignatieva

UNIVERSAL AND OPERATIONAL WAYS TO IMPROVE THE SUSTAINABILITY OF THE RESCUE CAR

The article gives the basic definitions of stability of a two-tier wrecking machine modular layout principle (AFM), the basic factors that determine the sustainability of ASM when working on site and when driving on the road and off-road, proposed methods to improve the stability of the AFM at the stage of design and operation.

Keywords: emergency rescue jeep (AFM), modular layout of the machine, the basic definition of sustainability of ASM, the factors that determine the sustainability of ASM, the methods of increasing the sustainability of ASM in the design stage and operation.

Специальные гусеничные машины повышенной проходимости предназначены для движения по временным и сезонным дорогам, бездорожью, сильно переувлажненной и пересеченной местности, глубокому снежному покрову. В связи с этим одним из основных эксплуатационных свойств данных машин является устойчивость, которая характеризует способность машины работать в условиях бездорожья на продольных и поперечных уклонах без опрокидывания. Это эксплуатационное свойство обеспечивает эффективность использования машины, безопасность движения и связанную с ней безопасность машиниста (водителя), пассажиров и груза.

Под устойчивостью понимается свойство машины сохранять заданные направления движения, ориентацию продольной и вертикальной оси.

Поперечная устойчивость – это способность автомобиля двигаться по дорогам различного качества без опрокидывания и бокового скольжения относительно боковых правых и левых гусениц. Потеря поперечной устойчивости при криволинейном движении может привести к прогрессивно нарастающему поперечному скольжению по дороге (заносу) или опрокидыванию машины [1, 4].

При движении на подъем опрокидывание наступает тогда, когда передние колеса (опорные катки) машины полностью разгружаются. Весь вес, например, колесной машины воспринимается задними колесами. В этом случае опрокидывание определяется координатами центра тяжести машины и расстоянием между осями гусениц (колес). При движении машины передним ходом ее продольная устойчивость снижается под действием момента сопротивления движению.

При нарушении продольной устойчивости машина может опрокинуться относительно оси передних или задних колес (катков), а также скользить в продольном направлении.

Курсовой устойчивостью машины называют ее свойство двигаться без корректирующих воздействий со стороны водителя, т.е. при неизменном положении рулевой системы. Машина с плохой курсовой устойчивостью произвольно меняет направление движения («рыскает»), создавая угрозу для своего движения и другим транспортным средствам.

Нарушение курсовой устойчивости при прямолинейном движении машины происходит под действием возмущающих сил, поперечной составляющей веса, бокового ветра, ударов гусениц о неровности дороги, а также различных по величине продольных сил (тяговой, тормозной), приложенных к гусеницам правой и левой сторон машины. При криволинейном движении машины к этим силам добавляется центробежная сила. Потеря устойчивости машины может быть вызвана также неправильными приемами управления или техническими неисправностями [1, 4].

Для оценки факторов и рассмотрения основных способов повышения устойчивости машин принята универсальная аварийно-спасательная машина (АСМ) со сменными модулями - контейнерами, разрабатываемая АГЗ МЧС России совместно с заводами ООО «ЕЗСМ «Континент» и ООО «ВЕЛМАШ-С» (рис. 1). Универсальность создаваемой двухзвенной гусеничной машины повышенной проходимости обеспечивается также тем, что на базе серийного, испытанного шасси завода ООО «ЕЗСМ «Континент» могут применяться специальные модули-контейнеры (аварийно-спасательные, пожарные, поисковые, медицинские, пассажирские, командные), предназначенные для предотвращения и ликвидации ЧС, тушения лесных и торфяных пожаров, доставки необходимого оборудования, технических специалистов, медицинских работников в труднодоступные зоны [2, 3].

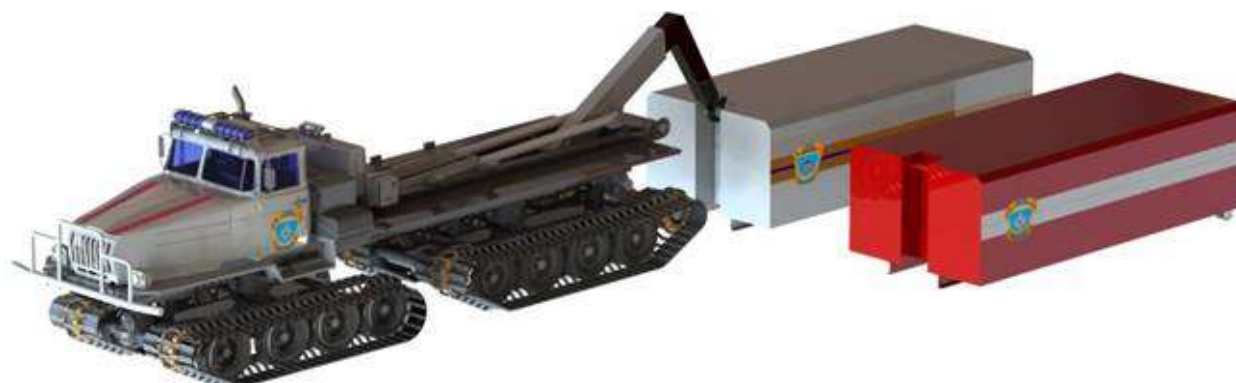


Рис. 1. Аварийно-спасательная машина повышенной проходимости модульного типа на базе четырех-гусеничного шасси: белый – аварийно-спасательный модуль – контейнер; красный – пожарный модуль – контейнер

Таблица 1. Технические характеристики АСМ с аварийно-спасательным и пожарным модулями-контейнерами

| | | |
|---|--|---------------------------|
| 1 | Двигатель, тип, мощность л.с. | Дизельный, ЯМЗ-238М2, 240 |
| 2 | Масса снаряженной АСМ, т | 18 |
| 3 | Масса перевозимого модуля (контейнера) с грузом, т | 8 |
| 4 | Гусеницы резино-металлические / ширина, мм | 970 |
| 5 | Габаритные размеры, мм | 10400x2900x3500 |
| 6 | Координаты центра тяжести снаряженной АСМ, мм | 5400x1200x1150 |

Основные факторы, определяющие устойчивость АСМ при работе на площадке и при движении по дороге и бездорожью систематизированы и приведены в табл. 2.

Таблица 2. Основные факторы, влияющие на устойчивость АСМ

| № | Факторы |
|---|---|
| 1 | Вес машины, высота центра тяжести, база и ширина колеи. |
| 3 | Поперечная и сочлененная продольная база машины |
| 4 | Компоновочная схема и конструкция ходовой системы, размеры опорных катков, гусениц, и других элементов конструкции. |
| 5 | Веса поднимаемого или перевозимого груза. |
| 6 | Положение модуля, манипулятора и груза. |

Испытаниями и расчетами установлено, что чем ниже расположен центр тяжести машины и чем шире колея, тем выше ее устойчивость. Наиболее рациональным способом повышения продольной устойчивости машины является применение сочлененной конструкции ходовой, состоящей из двух и более тележек. Такая компоновка позволяет также резко повысить грузоподъемность машины (рис.1).

Для обеспечения устойчивости машин, предназначенных для работы в арктической зоне, должен быть осуществлен комплекс мероприятий при их проектировании (конструкторской разработке) и эксплуатации. Определение показателей устойчивости на стадии проектирования является наиболее важной задачей, способствующей наибольшей эффективности использования машины. Проектирование необходимо выполнять с учетом всех факторов и условий эксплуатации машины в районах Крайнего Севера, а специальные АСМ в Арктической зоне РФ. Методы повышения устойчивости машины на стадии проектирования приведены в табл. 3 [2,3,5].

Таблица 3. Основные методы повышения устойчивости АСМ на стадии проектирования

| № п/п | Метод |
|-------|---|
| 1 | Увеличение поперечной и продольной базы машины |
| 2 | Снижение высоты центра тяжести машины за счет оптимальной компоновки узлов и систем |
| 3 | Компоновка, конструкция и параметры АСМ должны обеспечивать функционально-технологическое время цикла, указанное в ТЗ |
| 3 | Увеличение ширины гусениц |
| 4 | Увеличение ширины опорных катков |
| 5 | Оптимизация мощности двигателя |
| 6 | Применение гидравлического и электрического привода ходовой системы |
| 7 | Совершенствование конструкций гусениц |
| 8 | Применение контрольно-предупредительных элементов в системе управления (звуковой, световой, наглядное табло) |
| 9 | Оптимизация компоновки технологического оборудования (манипуляторы, рабочие органы, модуль-контейнер) |

Чаще всего опрокидывание может происходить при резком торможении и на большой скорости движения. На повороте существенное значение для устойчивости машины имеют не только скорость движения и радиус поворота, но и скорость поворота. Резкий поворот может в определенных условиях явиться основным фактором, вызывающим нарушение устойчивости машины.

У современных машин, имеющих сравнительно низкое расположение центра тяжести и широкую колею, опрокидывание без предварительного бокового скольжения (заноса) бывает очень редкими. Они могут произойти лишь с машинами, нагруженными большими габаритными грузами, расположенными высоко над

кузовом на временных дорогах или бездорожью с большим поперечным уклоном. Случаи же бокового скольжения (заноса) и опрокидывания машины при неосторожном движении по скользким, мокрым, обледенелым и временным дорогам и бездорожью могут быть наиболее вероятными [1, 4, 5].

Максимальную допустимую скорость движения машины на поворотах до появления бокового скольжения можно определить по следующей формуле:

$$V_c = g K_{с.г.} R, \quad (1)$$

где: V_c – максимальная скорость на повороте до появления опасности бокового скольжения машины, м/сек;
 g – ускорение силы тяжести, м/сек²; $K_{с.г.}$ – коэффициент сцепления колес с грунтом; R – радиус поворота машины, м.

Во всех случаях при заносе на машины действует боковая (поперечная) сила, которая возникает от неровностей дороги или неравномерного сцепления гусениц (ходовой) с дорогой. Боковая сила появляется при всяком отклонении машины от прямолинейного направления [1, 4].

В тех случаях, когда машина движется по кривой, возникающую боковую силу называют центробежной силой. В результате действия центробежной силы при резком повороте на большой скорости машина может опрокинуться.

Максимальная скорость движения машины на повороте до опрокидывания определяется по формуле:

$$V_{max} = v g R B/2hg, \quad (2)$$

где: V_{max} – максимальная скорость движения на повороте до появления опрокидывания машины; g – ускорение силы тяжести, м/сек²; R – радиус поворота машины, м; B – колея машины, м; hg – высота центра тяжести, м.

При эксплуатации АСМ в условиях Крайнего Севера кроме влияния низких температур (до минус 60°C), необходимо учитывать наличие вечной мерзлоты, полярной ночи, снежную целину, сложный рельеф, полярную пургу, заболоченную поверхность тундры. В ряде отраслей разработаны стандарты по климатическому районированию страны, технические требования к машинам в исполнении для холодного климата («ХЛ»), указаны способы обеспечения устойчивости машин в экстремальных условиях [2, 3, 4, 5].

Основные методы контроля и обеспечения устойчивости АСМ на стадии эксплуатации приводятся в табл. 4.

Таблица 4. Методы контроля и обеспечения устойчивости АСМ на стадии эксплуатации

| № | Методы контроля и обеспечения устойчивости |
|---|---|
| 1 | Скорость и направление движения машины |
| 2 | Контроль тормозной и поворотной системы |
| 3 | Уклон и состояние опорной поверхности |
| 4 | Конструкция гусениц исключая (уменьшающая) поперечное проскальзывание машины |
| 5 | Оптимальная загрузка платформы (оптимальное размещение груза) равномерно на грузовой платформе с учетом снижения центра масс и равномерной загрузки по каткам |
| 6 | Размещение технического оборудования при движении (например, транспортное положение манипулятора вперед, над толкателем и др.) |
| 7 | Поворот технического оборудования (например, манипулятор с рабочим органом в сторону противоположную уклону) |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кушляев В.Ф. К вопросу оценки продольной и поперечной устойчивости специальных машин повышенной проходимости//В.Ф. Кушляев, А.В. Яблокова Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. Химки: ФГБОУ ВПО АГЗ МЧС России. - 2014. №4. - С.103-108.
2. Кушляев В.Ф. Разработка гусеничной аварийно-спасательной машины повышенной проходимости для условий Арктики//В.Ф. Кушляев, А.А. Аграновский, В.А. Леонов. Материалы Международной НПК. «Автомобильный транспорт сегодня. Проблемы и перспективы». ВГЛУ.г. Воронеж. 7 – 9 октября 2015 – С. 71-76.
3. Кушляев В.Ф. Методика определения вертикальных нагрузок при испытании гусеничных аварийно-спасательных и пожарных машин. В.Ф. Кушляев, О.А. Буровенцева, А.В. Игнатьева, О.В. Кушляева. Сборник материалов IV Всероссийской НПК «Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов». Ивановская ПСА МЧС России. 18.04.2017. С.126-132.
4. Петренко А.М. Устойчивость специальных транспортных средств: учеб. Пособие //А.М. Петренко; МАДИ. - М., 2013. – 41 с.
5. Степанов А.П. «Сочлененные гусеничные и колесные машины высокой проходимости. Журнал «Техника и вооружение» № 5, 8, 9, 10, 11, 12. УДК 614.842

М. Ю. Легошин, С. Н. Никишов, И. М. Чистяков, Е. Е. Соколов
 ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ

Проведенный анализ имеющихся учебно-тренировочных комплексов для подготовки газодымозащитников в России, позволил выявить имеющиеся недостатки и сформировать предложения по их совершенствованию.

Ключевые слова: газодымозащитник, учебно-тренировочный комплекс, тренировка.

M. Y. Legoshin, S. N. Nikishov, I. M. Chistyakov, E. E. Sokolov

PECULIARITIES OF OPERATION OF EDUCATIONAL-TRAINING COMPLEXES FOR PREPARATION OF GAZODIMOSZASCHITNIKOV

The analysis of the existing training and training complexes for the training of gas defenders in Russia made it possible to identify existing shortcomings and formulate proposals for their improvement.

Keywords: gas defroster, training complex, training.

Профессиональная деятельность газодымозащитников связана с работой в условиях, которые носят экстремальный характер [1]. Это работа в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (масках); условиях повышенной влажности или высоких температур; условиях недостаточной (ограниченной) видимости; состоянии быстрого переключения с одного вида деятельности на другой и т.д. Такая специфическая деятельность требует проявления высокого уровня психофизической подготовленности и постоянного совершенствования профессиональных навыков [2, 8].

Стоит отметить, что, несмотря на все улучшающуюся техническую оснащенность пожарных, количество погибших среди них не уменьшается [3]. Очевидно, это связано с тем, что одновременно увеличивается сложность, скоротечность и не предсказуемость пожаров из-за изменения состава материалов, применяемых в строительстве, отделке и обстановке помещений. Решение данной проблемы стало возможным благодаря применению в процессе подготовки различных учебно-тренировочных комплексов (далее УТК) [6].

Использование УТК позволяет пожарным и спасателям совершенствовать профессиональные компетенции, а также научиться правильно применять полученные знания в практических условиях [5]. В них включены элементы опасности, тревоги, риска, длительных максимальных психофизических и эмоциональных нагрузок [7]. Это позволяет добиваться от газодымозащитников полной отдачи сил, умственного напряжения и волевых усилий.

В рамках взаимодействия с Главными управлениями (далее ГУ) МЧС России, были получены сведения по применению УТК в субъектах РФ. Согласно данным, представленных из 75 ГУ МЧС России по субъектам РФ на сегодняшний день в пожарно-спасательных подразделениях имеется и активно используется 130 УТК и 73 иных тренировочных объектов для пожарных и спасателей (см. рис. 1).

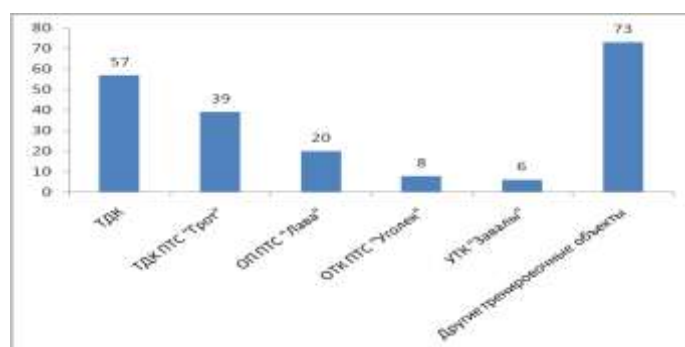


Рис. 1. Общее количество учебно-тренировочных комплексов

На рис. 1 все УТК распределены по типам: теплодымокамера (далее ТДК), ТДК ПТС «Грот», огневой полигон (далее ОП) ПТС «Лава», огневой тренажёрный комплекс (далее ОТК) ПТС «Уголёк» и т.д. Все представленные комплексы можно разделить на две группы: стационарные и мобильные. Анализ представленных материалов показал, что из имеющихся УТК по субъектам РФ стационарных больше (81%), по сравнению с мобильными (19%) (см. рис. 2).

Распределение учебно-тренировочных комплексов по срокам эксплуатации представлено на рис. 3.

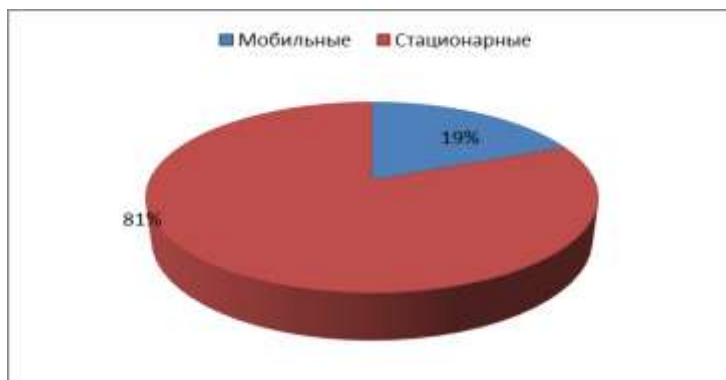


Рис. 2. Процентное соотношение стационарных и мобильных учебно-тренировочных комплексов

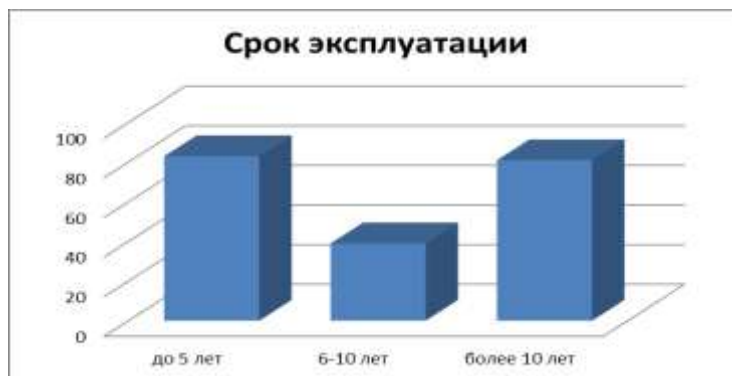


Рис. 3. Процентное соотношение стационарных и мобильных учебно-тренировочных комплексов

Проведенный анализ представленных сведений об УТК от ГУ МЧС России по субъектам РФ позволил прийти к выводу, что наиболее распространенными являются приспособленные помещения с зоной непригодной для дыхания средой (теплодымокамерой). Данные тренировочные объекты, как правило, имеют срок эксплуатации более 10 лет и зачастую не отвечают современным требованиям для проведения тренировочных занятий с газодымозащитниками, что существенно может сказываться на их профессиональной подготовке.

К основным недостаткам таких УТК стоит отнести следующее:

- требуется капитальный или косметический ремонт;
- нет тренажёров и сертифицированного оборудования или оно уже устарело;
- отсутствие системы видеонаблюдения и контроля проведения тренировки;
- не обеспечивают безопасные условия тренировки (задымление создается с помощью горючих материалов).

Как правило, такие УТК встречаются в малочисленных пожарно-спасательных гарнизонах, в крупных же пожарно-спасательных гарнизонах имеются более современные УТК, такие как ТДК ПТС «Грот», ОП ПТС «Лава» и ПТС «Уголек», которые являются мобильными, имеют небольшие размеры и отвечают современным требованиям [4]. Такие УТК применяются практически во всех крупных городах РФ. Однако данные УТК, согласно сведений представленных ГУ МЧС России по субъектам РФ так же имеют ряд недостатков, а именно:

1) ТДК ПТС «Грот»:

- мало маршрутов движения в лабиринте, а имеющиеся короткие. Узкие проходы в лабиринте не позволяют отрабатывать навыки спасения пострадавшего в составе звена ГДЗС;
- отсутствуют тамбуры для входа и выхода в лабиринт, в результате чего большая часть дыма расходуется не эффективно;
- слабые сеточные переемы (стенки) отсеков и их крепления;

- необходимо поддерживать в УТК плюсовую температуру круглогодично, для обеспечения исправности электрооборудования в пультовой, что приводит к значительным затратам электроэнергии и времени в период низких температур;

- недостаточно защищены контактные провода, ведущие к электромагнитным замкам, что приводит к частым поломкам;

- труднодоступность подхода к крышкам люков (при оставлении в ходе прохождения в открытом состоянии);

- система контроля и управление светозвуковых эффектов «Стробоскоп»; «Цветовые эффекты», «Аварийное освещение» часто выходит из строя в связи с чем, необходимо обновление программного обеспечения;

- отсутствует система мониторинга ошибок техники;

- нет возможности качественного обслуживания комплекса, так как проведение технического обслуживания осуществляется только фирмой поставщика.

2) ОП ПТС «Лава»:

- большой расход газа и отсутствует датчик расхода газа;

- быстрое рассеивание театрального дыма при открытых дверях;

- система вентиляции не соответствует используемому газу;

- частые случайные включения аварийной остановки;

- необходимо поддерживать в УТК плюсовую температуру круглогодично, для обеспечения исправности электрооборудования в пультовой, что приводит к значительным затратам электроэнергии и времени в период низких температур;

- при попадании огнетушащих веществ (воды) на газовый трубопровод происходит его коррозия и выход из строя подводящих трубок;

- низкое качество внутренних электросетей;

- отсутствие сухотруба в тренировочных зонах, что приводит к быстрому рассеиванию театрального дыма при тренировке;

- отсутствует система мониторинга ошибок техники.

3) ПТС «Уголек»:

- воздействие высоких температур в топке приводит к деформации металла;

- распашные ворота при проведении тренировки периодически заклинивает;

- захват входящий в состав УТК неудобен и требует определённой сноровки для быстрого открывания (закрывания) распашных ворот, в противном случае руководитель занятия может получить ожоги;

- применение резиновых уплотнителей в воротах технической зоны приводит к их быстрому прогоранию в результате чего остается пространство которое приводит к дополнительному подпору воздуха, что сказывается на качестве отработки отдельных упражнений, так же выход продуктов горения через данное пространство приводит к выгоранию лакокрасочного покрытия УТК.

Выявленные недостатки позволили сформировать предложения по их совершенствованию, а именно:

1) ТДК ПТС «Грот»:

- увеличить размеры лабиринта, что позволит увеличить возможность смены маршрутов движения и увеличить тамбур для входа и выхода газодымозащитников;

- усилить решетки, перегородки в конструкции, для предотвращения поломок;

- оборудовать дверные проемы маркизами (тент со стороны дверей в помещениях);

- утеплить УТК, что позволит осуществлять длительную эксплуатацию при отрицательной температуре;

- улучшить систему контроля и управления;

- предусмотреть устройство для ручного закрытия люков;

- заменить велотренажёр на бесконечную лестницу;

- установить качающийся пол.

2) ОП ПТС «Лава»:

- герметизировать отсек руководителя тренировки;

- уменьшить диаметр трубопровода, для снижения расхода газа;

- постановка газового счетчика для мониторинга оставшегося газа в баллонах и ведения учета за расходом;

- предусмотреть отверстия для ввода рукавной линии при закрытой двери или установить сухотруб (переходник) с вентилем для прокладки рукавной линии;

- перенести вентиляционные выходы с верхней части УТК в нижнюю, при использовании газа пропан;

- перенести кнопку аварийной остановки на высоту 174 см от уровня пола или на стену противоположную тренажерам;

- усовершенствовать систему газоподвода к элементам жилой и технической зон в соответствии с требованиями по газовым установкам;

- выбирать оборудование для укомплектованности комплекса с высокими показателями надёжности, включая надёжную работу в условиях низких температур.

3) ПТС «Уголек»:

- усовершенствовать техническую зону в плане устойчивости к тепловому воздействию;
- оснастить привода (рычага) для открытия (закрытия) распашных ворот. По принципу открытия люка;
- предусмотреть свободной механизм вращения заслонок;
- резиновые уплотнители заменить на металлические пластины.

Анализируя недостатки приходим к выводу, что основными являются малая пропускная способность, не высокие показатели надёжности оборудования, сбои работы оборудования в условиях низких температур, необходимость вложения финансовых средств, для поддержания постоянной работоспособности. Так же необходимо отметить, что данные УТК достаточно дорогостоящие.

Альтернативным вариантом данных УТК могут послужить стационарные ТДК, которые позволят исключить представленные выше недостатки и существенно увеличить функциональные возможности. Примером такой ТДК является «Многофункциональный тренажерный комплекс подготовки газодымозащитников (далее МФТК ПГ)» построенный на базе ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (см. рис. 4).

Тренажерный комплекс позволяет отрабатывать следующие действия: отработка способов и приёмов работы с применением средств защиты организма человека; поиск и спасение пострадавших, а также самоспасание; выполнение заданий по ликвидации аварий; поиск скрытых «очагов пожара»; передвижение в помещениях со сложной планировкой как в задымлённой среде, так и в темноте; подъём по вертикальной лестнице в условиях ограниченной видимости; ползание, ходьба или бег с повышенной нагрузкой (в средствах защиты, с экипировкой); тренировка скоординированных движений рук и плечевого пояса в средствах защиты, с экипировкой [2].

На основе анализа имеющихся УТК для подготовки пожарных и спасателей в территориальных пожарно-спасательных гарнизонах и образовательных организациях высшего образования МЧС России не всегда используются многофункциональные тренажерные комплексы современных конструкций. Наиболее востребованными тренировочными комплексами являются ТДК, но зачастую технически оборудованные теплодымокамеры имеются далеко не в каждом подразделении Федеральной противопожарной службы и находятся на большом расстоянии от них. В целях снижения затрат на горюче-смазочные материалы и времени следования к месту проведения тренировок, необходимо поэтапное оснащение подразделений ФПС тренировочными комплексами. Достаточное количество УТК позволит организовать регулярные тренировки в непригодной для дыхания среде, при нормальных и высоких температурах, что значительно улучшит физическую и психологическую подготовленность газодымозащитников, являющейся важной составляющей профессиональной деятельности пожарных и спасателей.



Рис. 4. Многофункциональный тренажерный комплекс подготовки газодымозащитников

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Легошин М. Ю., Чистяков И. М., Никишов С. Н. Использование учебно-тренажерных комплексов для профессиональной подготовки газодымозащитников в ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 20-21 апреля 2017 г.: в 2-х ч. Ч. 1 ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2017. – 455 с. – С. 318-320.

2. Легошин М. Ю., Чистяков И. М., Никишов С. Н., Зарубина Е. В. К вопросу профессиональной подготовки газодымозащитников в ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России // Надёжность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 670 с. – С. 550-553.

3. Легошин М. Ю., Никишов С. Н., Чистяков И. М. Особенности проведения тренировочных занятий в многофункциональном учебно-тренировочном комплексе подготовки газодымозащитников // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 20-21 апр.2017 г.: в 2-х ч. Ч. 1 ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2017. – 455 с. – С. 321-323.

4. Легошин М. Ю., Шитлов Р. М., Чистяков И. М., Никишов С. Н. Совершенствование профессионального уровня подготовки газодымозащитников в ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия

ГПС МЧС России // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24-25 ноября 2016 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – 768 с. С. 267-269.

5. Методические рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы Федеральной противопожарной службы МЧС России. Утверждены главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В. Плат 30.06.2008, г. Москва.

6. Соколов Е. Е., Чистяков И. М., Никишов С. Н. Мобильные и стационарные тренировочные комплексы и полигоны // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, г. Иваново, 2014. С. 169-170.

7. Соколов Е. Е., Легошин М. Ю., Чистяков И. М., Никишов С. Н. Обоснование тестов и критериев профессионально-прикладной физической и психической подготовленности пожарных-газодымозащитников: монография – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. 107 с.

8. Шитлов Р. М., Чистяков И. М., Никишов С. Н., Легошин М. Ю., Ииухина Е. В., Казанцев С. Г. Многофункциональный тренажерный комплекс как средство подготовки газодымозащитников при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны, Иваново, 18 апреля 2017 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 300 с. – С. 270-275.

УДК: 614.843.92

Р. Л. Малов, А. Д. Семенов, В. Ю. Курочкин, Р. И. Харламов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВИХРЕВОЙ ТЕПЛОГЕНЕРАТОР КАК УСТРОЙСТВО ПОДОГРЕВА ВОДЫ В РУКАВНЫХ ЛИНИЯХ В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОГО КЛИМАТА

Тушение пожаров на опасных производственных объектах характеризуется большим материальным ущербом, что связано с особенностями развития и характером пожара. Однако наибольшую сложность представляют пожары в условиях холодного и очень холодного климата, в связи с тем, что требуется длительное время подавать большие объемы огнетушащих веществ, что приводит к обледенению рукавных линий при длительном тушении. Таким образом, необходимо применять более мощные технические решения, направленные на противодействие замерзанию рукавных линий. В работе предлагается использовать вихревой теплогенератор для подачи огнетушащих веществ на большое расстояние без потери пропускной способности рабочей линии.

Ключевые слова: пожар, климат, пожарные рукава, рукавная линия, огнетушащие вещества, теплогенератор.

R. L. Malov, A. D. Semenov, V. Yu. Kurochkin, R. I. Kharlamov

VORTEX HEAT AS THE UNIT HEATING THE WATER IN THE HOSE LINES IN COLD CLIMATES

Putting out fires at hazardous production facilities is characterized by a large material damage that is connected with features of development and the nature of the fire. However, the greatest complexity is represented by the fire in cold and very cold climate, due to the fact that it takes a long time to apply large amounts of fire extinguishing substances, which leads to icing up of hose lines with long-term suppression. Thus, it is necessary to apply more powerful technical solutions to combat the freezing hose lines. This paper proposes the use of a vortex heat generator for supplying fire extinguishing substances over a long distance without loss in throughput of the production line.

Keywords: fire climate, fire hoses, hose line, extinguishing agent, heat generator.

Анализ литературных данных [1] показал, что тушение пожаров на производственных объектах сопровождается большим материальным ущербом (табл. 1), что связано с особенностями развития и характером пожара.

Материальный ущерб от пожара зависит не только от эффективной деятельности пожарных подразделений, уровня подготовки личного состава и оснащенности техникой, но и от степени влияния климатических факторов.

Таблица 1. Сведения о пожарах и их последствиях за 2016 год

| Наименование показателя | Количество пожаров, единиц | Прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. руб. |
|--|----------------------------|---|
| Производственные здания и складские помещения производственных предприятий | 3369 | 5524401 |
| Склады, базы и торговые помещения | 3789 | 5202817 |
| Административно-общественные здания | 2883 | 1028965 |
| Жилой сектор | 100778 | 5244779 |
| Строящиеся объекты | 979 | 153147 |
| Сооружения, установки | 919 | 318030 |
| Транспортные средства (морские, речные и т.д.) | 20810 | 2573435 |
| Железнодорожный подвижной состав | 113 | 52543 |
| Сельскохозяйственные объекты | 2994 | 2275805 |
| Горные выработки, пласты угля и т.д. | 1 | 13081 |
| Прочие объекты пожаров | 9574 | 483364 |

Однако наибольшую сложность представляют пожары в условиях холодного и очень холодного климата, в связи с тем, что требуется длительное время подавать большие объемы огнетушащих веществ, что приводит к обледенению рукавных линий при длительном тушении. Обледенение рукавных линий сопровождается снижением требуемого расхода огнетушащих веществ вследствие образования на внутренней поверхности пожарного рукава слоя льда.

Авторами [2] установлено распределение отказов элементов забора и подачи огнетушащих веществ по причине влияния низких температур окружающей среды. Наибольшее количество отказов приходится на пожарный автомобиль - 42,6 % и напорную рукавную линию - 37,2 %. Это одна из причин, по которой пожары в зимний период приобретают крупные размеры.

В настоящее время для тушения крупных пожаров привлекается пожарная техника, обеспечивающая подачу больших объемов огнетушащих веществ [3; 4].

Авторами [2] разработаны рекомендации по подаче огнетушащих веществ в рукавные линии на большое расстояние.

Эти мероприятия заключаются в следующем:

- заправка автоцистерн горячей водой;
- установление режима работы рукавных линий без прекращения подачи воды;
- утепление разветвлений и рукавных головок снегом и подручными материалами;
- установление режимов работы насоса на повышенных оборотах с не полностью открытым патрубком;
- использование для поддержания работоспособности рукавных линий паяльных ламп и факелов.

Подобные мероприятия могут повлиять на продолжительность работы рукавных линий при определенных климатических условиях. Однако при тушении пожаров и аварийном водоснабжении объектов энергетики при низких температурах воздуха перечисленные способы защиты рукавных линий от обледенения могут быть неэффективны. Следовательно, необходимо применять современные технические решения, направленные на противодействие замерзанию рукавных линий.

Анализ существующих установок подогрева воды показал, что наиболее перспективным техническим средством для поддержания положительной температуры динамического потока воды в рукавной линии является использование вихревых теплогенераторов (ВТГ) (рис. 1), которые в настоящее время широко используются для отопления жилых и административных зданий.

В настоящее время конструкция вихревого теплогенератора представляет цилиндрический корпус, в который помещен циклон (улитка с тангенциальным входом) и гидравлическое тормозное устройство. На вход циклона под давлением поступает рабочая жидкость, которая проходит через него по сложной траектории и тормозится тормозным устройством. Привод вихревого теплогенератора осуществляется с помощью электродвигателя с постоянными оборотами (рис. 1) [5].

Для использования ВТГ при тушении пожаров предлагается заменить электросиловой агрегат на моторизованный (двигатель внутреннего сгорания) и организовать возможность переноса двумя пожарными. Предварительные расчеты показали, что масса переносной станции ВТГ (рис. 2) равна 68 кг, что соответствует средней массе переносного оборудования.

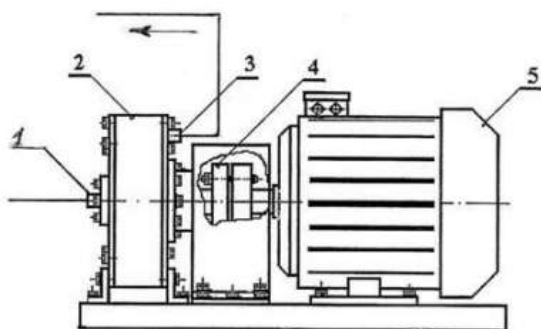


Рис. 1. Схема ВТГ седьмого поколения
1 - входной патрубок; 2 - теплогенератор;
3 - выходной патрубок;
4 - соединительная муфта; 5 – электродвигатель

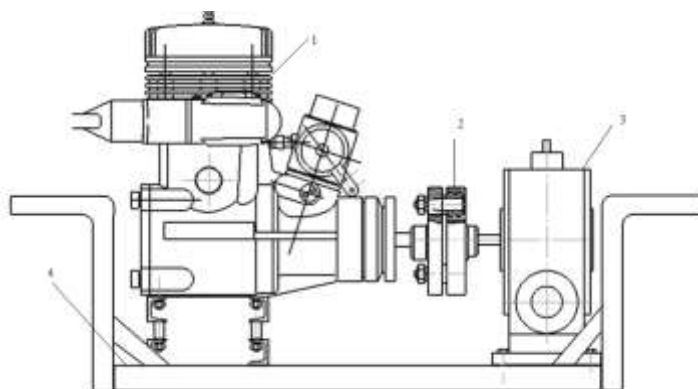


Рис. 2. Схема ВТГ с использованием двигателя внутреннего сгорания: 1- двигатель внутреннего сгорания, 2 – соединительная муфта, 3 – кавитатор , 4 – рама

Проведены расчеты изменения температуры смеси воды вихревым теплогенератором в рукавных линиях, установлено, что при расходе 14 л/с вода в рукавной линии подогревается на 1,3 °С. Получена графическая зависимость температуры смеси на выходе из ВТГ от расхода воды при различных оборотах двигателя внутреннего сгорания (рис. 3).

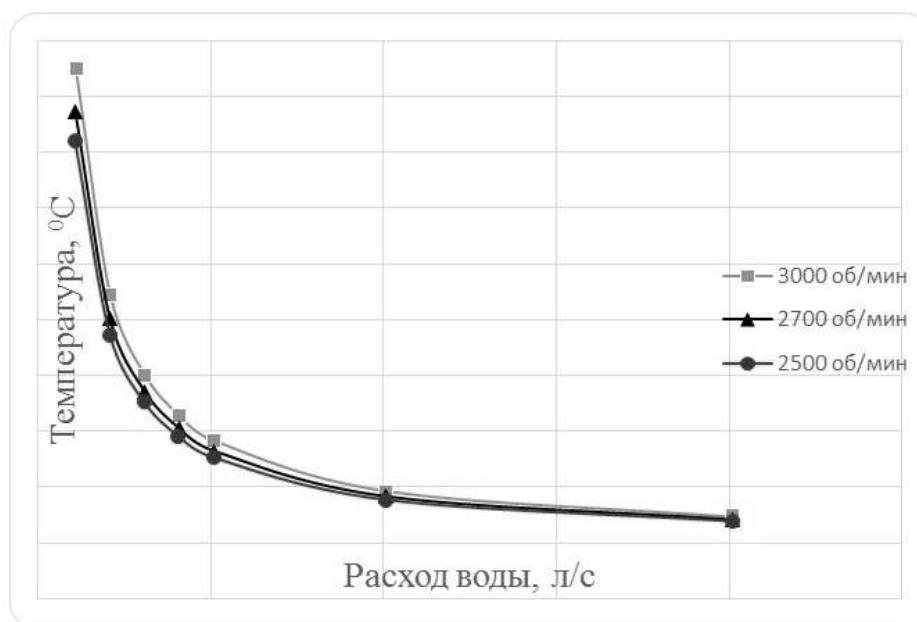


Рис. 3. Графическая зависимость температуры смеси воды в рукавной линии при использовании ВТГ - 15 от расхода воды при различных оборотах двигателя внутреннего сгорания

Таким образом:

1. На отказ в работе магистральных линий по причине их обледенения влияют не только погодные условия, но и сами параметры линии. Увеличение диаметра линии и уменьшение расхода, повышают вероятность замерзания рукавной линии.
2. Рассмотрено конструктивное решение технического устройства для подогрева воды в рукавных линиях на основе вихревого теплогенератора с использованием двигателя внутреннего сгорания.
3. Получены зависимости температуры смеси на выходе из ВТГ от расхода воды при различных оборотах двигателя внутреннего сгорания (табл. 2).

Таблица 2. Зависимости температуры смеси на выходе из ВТГ от расхода воды при различных оборотах двигателя внутреннего сгорания

| № | Наименование параметров | Расход воды, л/с | | | | | | | |
|-----------|------------------------------|-------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
| | | ВТГ – 15 | | | | | | | |
| | Частота вращения ВТГ, об/мин | Температура смеси | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 20 | 40 |
| 1 | $n_1 = 3000$ | °С | 12,5 | 8,45 | 7,01 | 6,27 | 5,83 | 4,92 | 4,46 |
| 2 | $n_1 = 2700$ | °С | 11,7 | 8,02 | 6,72 | 6,05 | 5,65 | 4,83 | 4,41 |
| 3 | $n_1 = 2500$ | °С | 11,19 | 7,7 | 6,52 | 5,9 | 5,53 | 4,77 | 4,4 |
| ВТГ – 7,5 | | | | | | | | | |
| 1 | $n_1 = 3000$ | °С | 10,2 | 7,2 | 6,2 | 5,6 | 5,3 | 4,7 | 4,33 |
| 2 | $n_1 = 2700$ | °С | 9,64 | 6,9 | 5,96 | 5,5 | 5,2 | 4,6 | 4,30 |
| 3 | $n_1 = 2500$ | °С | 9,25 | 6,7 | 5,8 | 5,4 | 5,1 | 4,55 | 4,28 |
| ВТГ-22 | | | | | | | | | |
| 1 | $n_1 = 3000$ | °С | 14,13 | 9,35 | 7,63 | 6,75 | 6,21 | 5,12 | 4,56 |
| 2 | $n_1 = 2700$ | °С | 13,2 | 8,84 | 7,28 | 6,48 | 5,99 | 5,0 | 4,5 |
| 3 | $n_1 = 2500$ | °С | 12,59 | 8,5 | 7,04 | 6,3 | 5,85 | 4,93 | 4,47 |

Таким образом, использование данного устройства облегчит действия пожарных подразделений по тушению пожаров в районах с холодным и очень холодным климатом, что позволит осуществлять подачу огнегасящих веществ на длительные расстояния без потери пропускной способности, что в свою очередь приведет к значительному снижению материального ущерба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2015 г. Статистика пожаров и их последствий // статистический сборник: – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2016. [Электронный ресурс]. URL: [http:// wiki-fire.org](http://wiki-fire.org) (дата обращения: 15.03.2017).
2. Методические рекомендации по обеспечению работоспособности насосно-рукавных систем пожарных автомобилей в условиях экстремально низких температур окружающей среды, в том числе на объектах энергетики: Методические рекомендации / М.В. Алешков, О.В. Двоенко, И.А. Ольховский. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 64 с.
3. *Моисеев, Ю.Н.* Пожарная техника. Мобильные средства пожаротушения: Учебное пособие / Ю.Н. Моисеев, В.В. Терехнев. - ИИ ГПС МЧС России, 2013. -159 с.
4. *Ольховский, И.А.* Технология применения рукавных систем с пропускной способностью более 100 л/с тушения пожаров на объектах энергетики: Дис. канд.техн.наук: 05.26.03 / И.А. Ольховский – М.: 2014. – 145 с.
5. *Козлов, С.В.* Методы обеспечения надежности тепловых гидродинамических насосов / С.В. Козлов // Самиздат. - 2009. – [Электронный ресурс]. URL:http://samlib.ru/k/kozlow_serгей_wladimirowich/nadegnostteplogeneratorov.shtml. (дата обращения: 05.04.2017).

УДК 661.185

Е. А. Малькова, Н. А. Дементьева
ОАО «ИВХИМПРОМ»

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО ЭФФЕКТИВНОГО МНОГОЦЕЛЕВОГО СМАЧИВАТЕЛЯ ППМ

В работе представлен новый продукт, позволяющий повысить эффективность воды как основного средства пожаротушения, используемого при лесных и торфяных пожарах. Описаны основные характеристики нового продукта, оценена его смачивающая способность по отношению к различным материалам.

Ключевые слова: лесные и торфяные пожары, смачиватель, средства пожаротушения.

E. A. Malkova, N. A. Dementyeva

PROSPECTIVE OF USE NEW EFFECTIVE MULTIPURPOSE WETTING AGENT PPM

In this article presents a new product, which allows to increase the efficiency of water as the primary agent used for extinguishing forest and peat fires. Main characteristics of the new product described and estimated wetting ability to various materials.

Keywords: forest and peat fires, wetting agent, fire-extinguishing equipment.

Борьба с лесными пожарами и их последствиями является как для всего мира, так и для России одной из самых актуальных проблем. Несмотря на весь комплекс мер по борьбе со стихийными масштабными возгораниями пожары каждый год наносят существенный ущерб. В связи с этим, проблема тушения и предотвращения лесных и торфяных пожаров по-прежнему остается одной из наиболее важных задач на уровне государственного регулирования.

Серьезными последствиями масштабных пожаров на лесных территориях является сокращение лесных и торфяных ресурсов, выбросы в атмосферу при горении и, безусловно, угроза безопасности и жизни населения. Причины возникновения лесных пожаров самые разные от природных до бытовых. Трудности локализации и тушения масштабных лесных и торфяных пожаров связаны с тем, что требуется доставить огромное количество воды или огнетушащего материала на очень обширные территории, которые могут быть удалены от источников водоснабжения. Это безусловно огромные временные затраты, которые при тушении пожаров играют существенную роль и затраты на топливо и доставку специализированного персонала и оборудования.

По информации с официального сайта Федерального агентства лесного хозяйства [<http://www.rosleshoz.gov.ru/media/news/3327>]:

«Ситуация осложняется тем, что большая часть лесных пожаров грозового происхождения возникает в малонаселенных и труднодоступных таежных районах Сибири и Дальнего Востока. Именно на таких территориях и регистрируются наиболее масштабные пожары – и масштабные они именно потому, что там нет ни дорог, ни населения. К этой категории можно отнести северные территории Дальнего Востока и Сибири – большую часть территории Республики Саха (Якутия), северную часть Хабаровского края, Амурскую область, Магаданскую область, Чукотский автономный округ, север Иркутской области, почти весь Красноярский край, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа. Ямало-Ненецкий автономный округ лидирует по лесным пожарам, возникшим от гроз, их доля составляет 99,4% от всех пожаров в этом регионе. На втором месте по этому показателю Чукотский автономный округ – 94,1%, на третьем – Ханты-Мансийский АО (ЮГРА) – 87,5%. На четвертом месте Магаданская область – 67,1%. На эти регионы приходится большая часть – 58% – территории России, это большая часть российских лесов и при этом всего 8% населения, 10,7 млн. человек. Стоимость тушения масштабных лесных пожаров в удаленных и труднодоступных районах этих регионов превышает возможности местного бюджета в разы и десятки раз. Малонаселенность просторов Сибири и Дальнего Востока просто поражают: на 6,17 млн. Дальневосточного федерального округа приходится 6,19 млн. человек населения, т.е. 1 человек на км². ... Почти такая же картина в Сибирском федеральном округе: на 5,14 млн. км² только 19,3 млн. человек населения. Основная часть населения – вблизи Транссиба, в южной части региона, севернее бескрайняя тайга, сопки, болота, реки и полное отсутствие дорог, аэродромов, населенных пунктов. Стоимость тушения в таких районах превышает возможности бюджета в разы и десятки раз, воду необходимо доставлять вертолетом и она становится «золотой». ... По данным Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз), в среднем размер ущерба от лесных пожаров в год составляет около 20 млрд руб., из них от 3 до 7 млрд - ущерб лесному хозяйству (потери древесины).»

Таким образом очевидно, что масштабные лесные и торфяные пожары наносят существенный ущерб как экономический (потеря лесного и торфяного массива), так и экологический (вредные выбросы в атмосферу при горении, выжигание почв и территорий, гибель животных и т.д.). Поэтому получается так, что часть лесных пожаров тушить просто физически не возможно и не рентабельно, т.к. затраты на постоянную доставку огромного количества воды превышают экономическую составляющую ущерба. Данная ситуация наиболее распространена для отдаленных территорий и малонаселенных пунктов.

Основным огнетушащим материалом, которым пользуются для ликвидации лесных пожаров, пролива почвы, предотвращения возгораний, или дотушивания пожаров является вода. Использование стандартных углеводородных пенообразователей не всегда возможно в силу экологических последствий, необходимости применения спецоборудования и к тому же существенно увеличивает затраты на ликвидацию пожара. Вот как раз здесь и возникает проблема: самое доступное и дешевое средство – вода, но ее необходимо огромное количество для обработки пожароопасной территории и тлеющих пожаров. Так же возникает проблема доставки воды до места возгорания, что, как уже было сказано выше, для удаленных территорий, где вблизи нет источников водоснабжения, весьма проблематично. Необходимы большие затраты на топливо для того, чтобы многократно доставить воду на отдаленные территории, это и потеря драгоценного времени, за которое пожар успевает рас-

пространиться. Именно поэтому, некоторые пожары тушению не подлежат, урон от пожара будет меньшим, чем затраты на тушение.

Таким образом, возникает проблема: необходимо увеличить эффективность действия воды при минимальной стоимости. Поэтому для разработчиков средств пожаротушения регулярно ставится задача: сделать некую добавку, которая при минимальной цене позволит в разы увеличить эффективность действия воды.

В данной работе представлен новый продукт, разработанный в Инновационно-технологическом центре ОАО «ИВХИМПРОМ» - Многоцелевой смачиватель ППМ, представлена оценка его эффективности по сравнению с водой.

Разработанный многоцелевой смачиватель ППМ представляет собой композицию ПАВ с функциональными добавками. Рабочая концентрация смачивателя варьируется от 0,1 до 0,5% в зависимости от условий применения.

Основные характеристики смачивателя, представленные в табл. 1, соответствуют требованиям ГОСТ 50588-2012.

Таблица 1. Основные характеристики многоцелевого смачивателя ППМ

| Наименование показателя | Норма для марки |
|--|--|
| 1. Внешний вид продукта при (20-25)°С | Сиропообразная прозрачная жидкость бесцветная или от светло-желтого до коричневого цвета |
| 2. Плотность при 20°С | 1000 - 1100 |
| 3. Кинематическая вязкость при 20°С, мм ² ·с ⁻¹ , не более | 100 |
| 4. Динамическая вязкость, Па·с, не более | 0,2 |
| 5. Водородный показатель смачивателя | 6 - 8 |
| 6. Температура застывания, °С, не выше | минус 3 |
| 7. Поверхностное натяжение 0,1 % водного раствора смачивателя при температуре 20°С, мН/м, не более | 30 |
| 8. Кратность пены 0,5% раствора Низкая, не более | 5 |
| 9. Показатель смачивающей способности 0,12% раствора, с, не более | 45 |

Смачиватель в рабочей концентрации легко растворяется в воде, в том числе и в холодной. Результаты скорости растворения представлены в табл. 2.

Таблица 2. Время приготовления 0,1% раствора смачивателя при одинаковых условиях перемешивания в зависимости от температуры воды

| Температура раствора, °С | Время растворения, с |
|--------------------------|----------------------|
| 20 | 13 |
| 15 | 15 |
| 10 | 17 |
| 5 | 40 |

Одним из наглядных параметров для оценки эффективности смачивателя является значения поверхностного натяжения его водных растворов: чем ниже поверхностное натяжение раствора, тем лучше раствор будет «распределяться», «растекаться» по поверхности материала. Для воды стандартное значение поверхностного натяжения составляет около 73-75 мН/м. Реальные цифры поверхностного натяжения для 0,1% раствора смачивателя ППМ составляют 25-26 мН/м.

Для оценки смачивающей способности растворов был выбран ряд материалов природного и бытового происхождения. Испытания для смачивателя проводили для различной угольной пыли, торфа, лгм (лесные горючие материалы), бумаги, ткани, дерева.

Образец лгм (смесь ЛГМ: Зелёный мох: Лишайник: Подстилка: Торф (1:1:1:1)) предоставлен С.-Петербургским НИИ лесного хозяйства, был подготовлен в соответствии с рекомендациями института для испытаний. Оценка эффективности смачивания проводилась по стандартной методике: навеска лгм высыпалась на поверхность раствора смачивателя объемом 100 мл в стакан, фиксировалось время смачивания до момента полного погружения в раствор всей навески. Такой же опыт проводился для воды. Навеска лгм на воде держится более часа, даже за 8 ч выдержки полного смачивания навески лгм на поверхности воды не наблюдается. В растворе смачивателя навеска опускается на дно стакана в среднем через 65 с.

По аналогичной методике была оценена смачивающая способность по отношению к древесной пыли. Для воды время смачивания древесной пыли составляет в среднем 85 с, для раствора смачивателя 12-14 с, т.е. по сравнению с водой время смачивания уменьшается почти в 6 раз.

Оценку эффективности раствора смачивателя по сравнению с водой проводили для различных видов бумаги и картона. Оценивалось распределение капли смачивателя по поверхности материалов за определенный интервал времени. Буквально через несколько секунд после нанесения раствор смачивателя легко распределялся по поверхности, в то время как вода практически не впитывалась. Диаметр пробы от воды на различных видах бумаги меньше диаметра пробы от смачивателя в три – пять раз.

Для анализа смачивающей способности на ткани была использована стандартная методика по ГОСТ 505888 п.5.9. По данной методике смачивание ткани раствором смачивателя осуществляется за 35-40 с, в то время как для воды время смачивания составляет более 2 ч.

Отдельно хочется остановиться на смачивающей способности растворов по отношению к угольной пыли. Оценку смачивающей способности провели по отношению к пыли древесного угля, а так же для каменноугольной пыли угля различных марок. Как известно в горнодобывающей промышленности для предотвращения возникновения взрывоопасных и пожароопасных ситуаций регулярно проводят обработку растворами ПАВ угольных пластов для осаждения и связывания мелкой угольной пыли в воздухе. Кроме того, при транспортировке угля и погрузочно-разгрузочных работах подавление угольной пыли так же является важной и актуальной технической проблемой, которая требует срочного и экономически выгодного решения. Поэтому для угольной промышленности так же требуется смачиватель, который будет хорошо растворяться в воде, экологически безвредный, эффективный и недорогой. В табл. 3 приведены данные для различных типов угольной пыли.

Таблица 3. Смачивающая способность для угольной пыли различных видов угля

| Тип угольной пыли | Время смачивания, с | |
|-------------------------------------|---------------------|------------------------------|
| | Вода | 0,1% раствор смачивателя ППМ |
| Пыль древесного угля | более 12 ч | 184 |
| Угольная пыль шахта Южная, Кемерово | | 225 |
| Угольная пыль марки ГЖ | | 185 |

* для оценки использовали навески 0,2 г, фракция угольной пыли от 0 до 0,63 мм

* погрешность определения 2%

Как видно из представленных в табл. 3 данных, вода практически не смачивает уголь. Полного смачивания угольной пыли водой не наблюдалось так же по истечении суток. Время смачивания угольной пыли может варьироваться в зависимости от марки угля, его влажности, а так же фракции угольной пыли. Однако, эффективность использования смачивателя очевидна при сравнении смачивающей способности с водой. Таким образом, новый продукт - Многоцелевой смачиватель ППМ, разработанный ОАО «ИВХИМПРОМ», показал свою эффективность по смачивающей способности для ряда бытовых и природных материалов.

Преимущества многоцелевого смачивателя ППМ:

- легко растворяется в полевых условиях в пресной и жесткой воде (в том числе, в холодной);
- существенно не изменяет своих технических и эксплуатационных характеристик после нескольких циклов замораживания и размораживания;
- обладает эффективной смачивающей способностью по отношению к широкому спектру природных и бытовых материалов;
- не требует для применения спецоборудования;
- при существующем компонентном химическом составе экологически безопасен и безвреден (соответствует 1 классу биоразлагаемости по ГОСТ 32509);
- по степени воздействия на организм человека – малоопасное вещество (4 класс опасности по ГОСТ 12.01.007);
- смачиватель пожаровзрывобезопасен по ГОСТ 12.1.044 (при использовании вторичные опасные соединения не образуются).

Итак, в лабораторных условиях было показано увеличение смачивающей способности для растворов смачивателя с концентрацией 0,1% по сравнению с водой. Экономическая целесообразность применения смачивателя ППМ очевидна: при рабочей концентрации смачивателя 0,1% эффективность смачивания по сравнению с водой возрастает минимум в 2 раза, а для некоторых материалов, не смачиваемых водой, результаты несопоставимы; затраты на приобретение смачивателя намного меньше затрат на топливо при многократной доставке воды.

УДК 614.842.81

А. Н. Мальцев, А. В. Наумов, О. Н. Белорожев, А. О. Пискунов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРОБЛЕМЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЯХ С НАРУЖНЫМ УТЕПЛИТЕЛЕМ

В статье рассматривается проблематика тушения пожаров в высотных зданиях и зданиях повышенной этажности.

Ключевые слова: пожаробезопасность, АЛ-30, АКП-50.

A. A. Maltsev, A. V. Naumov, O. N. Belorogev, A. O. Piskunov

PROBLEMS OF EXHAUSTION OF FIRE IN MULTI-FLOOR BUILDINGS WITH OUTER OUTSIDE

The article deals with the problem of extinguishing fires in high-rise buildings and high-rise buildings.

Keywords: fire safety, AL-30, AKP-50.

В жизни каждого человека, целой семьи, села, города и целой страны на протяжении всей жизни случаются чрезвычайные ситуации, порой с очень тяжелыми последствиями. К таким последствиям принято относить землетрясения, наводнения, аварии на воздушных судах, а так же крупнейшие пожары на высотных объектах. Именно о таких пожарах на объектах высотного строительства и пойдет речь в данной статье.

В различных литературных источниках встречаются утверждения, что, несмотря на все самые современные методы, средства и способы защиты, сто процентных пожаробезопасных зданий и сооружений не существует, как бы мы этого не хотели, но на сегодняшний день это так.

Степень защищенности от пожаров может быть выше или ниже, но возгорание может возникнуть на абсолютно любом объекте и в разный момент времени. А вот что касается степени тяжести от причиненного ущерба, то она будет различна в зависимости от степени защищенности, от уровня и совершенства принятых ранее мер по противопожарной защите и эффективности принятия мер по ликвидации с уже возникшим пожаром. При рассмотрении данной проблемы необходимо обратить внимание на то, что особую тревогу и беспокойство вызывает новая технология строительства многоэтажных построек.

Специалистам в данной области (и строителям) широко известно, что степень защиты зданий и сооружений в значительной мере зависит от планировки здания, конструкции, технического оснащения, расположенного в основном на этажах здания и самое основное это от степени горючести материалов, применяемых при строительстве. К сожалению, полностью отказаться от горючих материалов практически невозможно.

Не так давно в самом центре столицы Чечни, городе Грозном произошел мощнейший пожар в комплексе «Грозный-Сити». Возгорание произошло в самой высокой башне - «Олимп», которая так же является самым высотным зданием на всем Кавказе. Предположительно причиной пожара явилось короткое замыкание. Огонь распространялся вдоль фасада здания на всех этажах 145 метровой высотки, кроме первого, причем первоначально огнем была охвачена одна сторона здания, то в процессе пожар охватил всю часть «Олимпа». По предварительным данным горел утеплитель во внешней стене со второго по сороковой этаж. Пострадавших и погибших нет.



Рис 1. Многофункциональный комплекс «Грозный-Сити», расположенный на проспекте Ахмата Кадырова

Произошедший случай говорит о том, как важно не применять горючие и пожароопасные материалы при строительстве высотных зданий с массовым пребыванием людей. Совсем плохо обстоит дело, если по вертикальной наружной стене расположен горючий и даже трудно горючий материал по всей высоте постройки. При наружном пожаре таких зданий на высоте свыше 10 этажа может сложиться совсем катастрофическая обстановка. Во - первых, находящиеся на вооружение пожарно-спасательных гарнизонов АЛ-30 и АКП-50 не способны подавать огнетушащие вещества и производить эвакуацию людей на верхних этажах зданий. Во-вторых, исходя из законов гидравлики по рабочему давлению пожарных насосов, подача воды без насосов-повысителей давления на высоту свыше 10-12-го этажей значительно затруднена. Огонь довольно быстро распространится по внешней вертикальной стене и беспрепятственно дойдет до верхней кромки здания, попутно проникая в оконные проемы, что поспособствует развитию внутреннего пожара. С такой сложившейся обстановкой пожарно-спасательным формированиям будет справиться не под силу.

Во избежание практически неминуемой беды, следует прекратить использование в возведении высотных зданий в качестве наружной теплоизоляционной защиты все виды горючих и трудно горючих материалов. Пересмотреть все проекты планировок зданий и сооружений, утвержденных ранее. Для проведения такого рода мероприятий потребуются дополнительные материальные и временные затраты. Но эта не та «цена», на которую стоит делать акцент, ибо от пренебрежения этих правил, к сожалению, люди платят ценой собственных жизней.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Абдурагимов И.М.* Проблемы тушения крупномасштабных пожаров // Пожарное дело. – 2012. - № 2.
2. *Ермилов А.В., Дормидонтов А.В.* Развитие пожарно-технических компетенций будущего специалиста в области пожаротушения // В сборнике: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина». 2016. С. 88-89.
3. *Ермилов А.В., Дормидонтов А.В.* Применение беспилотных летательных аппаратов при изучении пожарно-тактических дисциплин // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. Т. 2. № 1 (7). С. 26-28.
4. *Ермилов А.В., Дормидонтов А.В., Смирнов В.А., Семенов А.О.* Исследование пожарно-тактических учений в учебном процессе с применением беспилотных летательных аппаратов // В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности материалы XXVIII международной научно-практической конференции: в 2 ч. 2016. С. 79-84.
5. *Баканов М.О., Тараканов Д.В.* Особенности применения системы поддержки управления при тушении пожаров в зданиях // В сборнике: Августовские научные чтения. Сборник научных трудов по материалам II и IV Международных научно-практических конференций. 2017. С. 144-146.
6. *Тараканов Д.В., Баканов М.О., Захаров Д.Ю.* Использование агентного моделирования при тушении пожаров в зданиях // В сборнике: Августовские научные чтения. Сборник научных трудов по материалам II и IV Международных научно-практических конференций. 2017. С. 161-164.

УДК 378

Е. Е. Маринич, Е. А. Орлов, Л. А. Кирдяшова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЕНАЖЕРОВ «СТЕНКА КОРКИНА» И «ЛЕСТНИЦА СЭЛМОНА» В РАЗВИТИИ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ФИЗИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА «СИЛА» СПОРТСМЕНОВ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО СПОРТА

В данной статье рассматривается вопрос о значении физического качества «сила» у спортсменов пожарно-спасательного спорта, о важности ее развитии и совершенствовании в учебно-тренировочном процессе с помощью тренажеров «Стенка Коркина» и «Лестница Сэлмона».

Ключевые слова: тренажер, физические качества, сила, Д.П. Коркин, «Стенка Коркина», «Лестница Сэлмона», спортсмен пожарно-спасательного спорта.

E. E. Marinich, E. A. Orlov, L. A. Kirdjashova

TO THE QUESTION OF THE ADVISABILITY OF USING THE TRAINING APPARATUS «WALL KOROKIN'S» AND THE «SALMON LADDER» IN THE DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF PHYSICAL QUALITY «FORCE» SPORTSMEN OF FIRE-RESCUE SPORT

In this article discusses the question of the meaning of physical quality «force» among sportsmen of fire-rescue sport, the importance of its development and improvement in the training process with the help of the training apparatus «Wall Korokin's» and the «Salmon ladder».

Keywords: training apparatus, physical qualities, force, D.P. Korokin, «Wall Korokin's», «Salmon ladder», sportsmen of fire-rescue sport.

На современном этапе развития спорта, одной из важнейших задач в подготовке спортсменов остается проблема поиска эффективных средств и методов развития физических качеств (двигательных способностей). К двигательным способностям относят силу (мощь), быстроту (скорость) движений, ловкость (или способность к координации движений), гибкость и выносливость — все это пути к наивысшим достижениям в любых видах спорта.

Изучая научную литературу по физиологии мы наткнулись на утверждение заведующего отдела аспирантуры Спрингфилдского колледжа Г. Кларка (1976). В своей книге «Применение измерений в здравоохранении и физическом воспитании» [2] он отметил важный факт, что скорость также зависит от силы... чем сильнее человек, тем быстрее он бежит... более того, выносливость основа на силе». Эти заявления не были необоснованными, они основывались на результатах научных экспериментов, проведенных П. В. Карповичем и К. Пестряковым (1938, 1939). Анализы полученных результатов были отражены на графиках, диаграммах и однозначно указывали на то, что сила является предпосылкой развития выносливости.

Таким образом, на основе выше изложенной информации и анализа научной литературы, мы пришли к выводу, о том, что важной составной частью любой формы атлетической или физической деятельности является сила. Она является предпосылкой развития скорости движений (перемещений), выносливости (способность сохранять силу в течение длительного периода времени), координации, равновесия, чувства пространства и расстояния. Сила – основа всей физической активности, и она должна играть главенствующую роль в развитии мастерства спортсменов пожарно-спасательного спорта.

Одним из востребованных качеств спортсмена-прикладника для достижения высоких результатов, является общефизическая и специальная подготовка. Поэтому пожарно-спасательный спорт (ПСП) - один из ведущих видов физического воспитания быстрого, сильного, ловкого, выносливого и решительного спортсмена.

Соревновательные упражнения ПСП вовлекают в работу группы мышц всего тела — туловища, рук и ног, что следует учитывать при выборе методов и средств общефизической и специальной подготовки спортсменов. При подготовке спортсменов ПСП, мы убеждены в том, что тренер должен использовать в учебно-тренировочном процессе заимствованные в других видах спорта методики, основываясь на строго научных предпосылках. Например, исследования в области методики тренировок спортсменов-пловцов. В начале 1950-х американские тренеры из Йельского университета обнаружили, что мышцы пловца, во время плавательных тренировок, развивались в недостаточной степени из-за того, что сопротивление, оказываемое водой, было незначительным. Чтобы изменить сложившуюся ситуацию, в тренировки пловцов были введены силовые упражнения. На основе введенных упражнений по развитию силовых способностей, тренеры убедились, что тренинг с грузами резко увеличил у пловцов силу мышц предплечья, плеча и спины, тем самым дав возможность значительно улучшить стиль.

Таким образом, если внимательно проанализировать соревновательные упражнения ПСП, то в данном случае можно говорить о силовых способностях, как об условиях определяющих скорость движений (перемещений) спортсмена. И в этом смысле физическое качество «сила» играет важную роль в ПСП, например, быстрое выполнение старта и наращивания скорости в стартовом разгоне, высокую скорость преодоления забора на полосе с препятствиями, подъём по штурмовой лестнице в окно учебной башни.

Цель работы — теоретически обосновать значение физического качества «сила» у спортсменов пожарно-спасательного спорта и описать ее развитие и совершенствование в тренировочном процессе с помощью тренажеров «Стенка Коркина» и «Лестница Сэлмона».

Встречаясь с необычной задачей, спортсмен ПСП стремиться к сверхмобилизации своих сил и прикладывает больше мышечных усилий, чем требуется. Это означает недостаток «знаний» у рефлекторной нейромышечной координационной системы. Поэтому для развития и совершенствования силовых способностей в системе подготовки спортсмена ПСП необходимо использовать специальные тренажеры и тренажерные устройства, максимально приближенные к «схваточным» нагрузкам. Тренажеры должны иметь соревновательный (игровой) характер и вызывать эффективный интерес работы спортсменов.

Спортсменам ПСП нужна не сила культуриста и штангиста, а именно специальная взрывная сила. При чрезмерном увлечении штангой и гирями, вполне справедливо полагая, что из-за этого теряются скорость, быстрота спортсмена-прикладника. Поэтому тренировки с грузами нельзя считать «волшебным ключом» к успеху — это всего лишь важная составная часть общего комплекса, которая только во взаимодействии с другими тренировками способствует развитию техники, скорости, ловкости. Следовательно, для развития и совершенствования физического качества «сила», которая необходима в пожарно-спасательном спорте (преодоление забора на полосе с препятствиями, подъём по штурмовой лестнице в окно учебной башни и др.) мы предлагаем рассмотреть нестандартные тренажеры такие как «Стенка Коркина» и «Лестница Сэлмона».

«Стенка Коркина»

Данный авторский тренажер назван в честь выдающегося тренера-новатора XX века Дмитрия Петровича Коркина (1928-1984) (рис. 1). Тренажер «Стена Коркина» (рис. 2) предназначен для двойной координации и силовой подготовки спортсмена. Уникальность и эффективность данного тренажера заключается в том, что спортсмен работает с собственным весом и подобная нагрузка, сочетающая статические и динамические элементы, носит очень специфичный характер. Для мышц плечевого пояса, привыкшим к монотонной работе с железом в тренажерном зале, это будет огромным стрессом и стимулом к дальнейшему росту.



Рис. 1. Якутский советский тренер по вольной борьбе Д.П. Коркин



Рис. 2. «Стенка Коркина»

Данный тренажер делается из обрезных плах с толщиной не менее 4 см и длиной 2–1,5 метра. На досках делаются отверстия диаметром 40 мм на расстоянии 15 см друг от друга. Расстояние между отверстиями сделано так, чтобы не было одинаковой последовательности отверстия. Доска крепится на плотных столбах как щит размером 2x4 м. Готовятся 2 палочки длиной в 20 см и диаметром 35–38 мм.

Суть упражнения на тренажере «Стенка Коркина» заключается в том, что спортсмен, взяв в руки две короткие палочки и втыкая их в отверстия, должен взобраться наверх и спуститься обратно. Выполняя упражнения спортсмен нагружает огромное количество мышечных групп торса и мышц-стабилизаторов. Таким образом, улучшается рельеф тела, связки и сухожилия становятся крепче и сильнее, укрепляется сила хвата и развивается силовая выносливость всех мышц. Упражнения спортсмены могут выполнять в виде соревнований в парах (на скорость, на время) в различных направлениях. Это упражнение резко отличается от подтягивания на перекладине, так как помимо простого подтягивания спортсмен должен сконцентрировать внимание на точном попадании в отверстие, координировать действия рук. Хотя стенку Д.П. Коркин создал почти полвека тому назад, в настоящее время она не потеряла свою актуальность. Ее активно используют американцы в набирающем популярность спортивном направлении «CrossFit». Данный тренажер называется пегборд (pegboard) (рис. 3). Пегборд (pegboard) – специальная плоская деревянная доска с отверстиями, имитирующая движения альпиниста при подъеме по вертикальной скале [1]. Подъем по пегборду на тренировках спортсмен может выполнять в разных направлениях (вертикальный, горизонтальный подъемы, подъем по доске под углом).

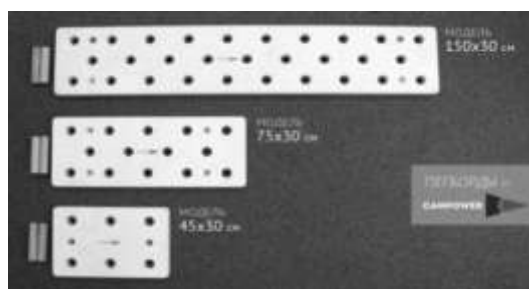


Рис. 3. Пегборд

«Лестница Сэлмона»

Если дословно перевести с английского название этого тренажера «Salmon ladder», то оно будет звучать примерно как «Лестница лосося». Данный тренажер получил свое название от традиционных рыбных лестниц (рис. 4), которая призвана обеспечить рыбам (семейству лососевых) в их миграции прохождение препятствий (плотины или другой барьер), позволяя им плавать и прыгать на ряд относительно с низких ступеньках.

Тренажер «Лестница Сэлмона» предназначен с физической точки зрения для развития плиометрических способностей (взрывную силу, скорость), силы верхнего плечевого пояса, силы хвата, стабильности и контроля, ловкости и согласованности координации движений. С психологической точки зрения — преодоления фактора страха — падения.

Уникальность данного тренажера заключается в том, чтобы преодолеть все ступени используя подвижную перекладину. Для того чтобы добраться до самого верха, спортсмен должен уметь подтягиваться на высокой перекладине 15-20 повторений (можно интегрировать с хлопками) или выполнять упражнение «Подъем силой на высокой перекладине» 10-12 повторений. Другими словами, тренажер «Лестница Сэлмона» является наивысшей ступенью владения техникой работы с собственным весом.

Тренажер «Лестница Сэлмана» (рис. 5) состоит из двух вертикальных несущих стоек высотой **3м 48см** (зависит от того, сколько ступеней требуется), длина основания **3м 46см**, ширина основания — **2м 8 см**, длина перекладины — 10см с диаметром - 27мм, расстояние между рядами — 30см, угол ступени 35° . Смысл выполнения упражнения на тренажере «Лестница Сэлмана» заключается в следующем: перекладина лежит на самых низких из ступеньках, спортсмен принимает вис на перекладине (верхним хватом), затем, используя в основном верхнюю часть тела при помощи рук, выполняет подтягивание и толкающими движениями рук вверх ставит перекладину на следующую ступеньку. Таким образом, спортсмен двигает свое тело прыгая вверх на следующую ступень и поднимаясь по лестнице до самого верха (рис. 6). Упражнения спортсмены могут выполнять в виде соревнований в парах (на скорость, на время).



Рис. 5. «Лестница Сэлмона»



Рис. 6. Выполнение упражнения на тренажере «Лестница Сэлмона»

В настоящее время существует множество модификаций данного тренажера - Double Salmon Ladder («Двойная лестница Сэлмона»), Swap Salmon Ladder («Смена лестницы Сэлмона»), Salmon Ladder Nobori/Salmon Ladder Kudari («Лестница Сэлмона вверх»/ «Лестница Сэлмона вниз»), Criss Cross Salmon Ladder («Лестница Сэлмона крест-накрест») [3], но сущность выполнения упражнения остается прежней, только усложненным.

Таким образом, поиски путей развития и совершенствования силовых показателей является на сегодняшний момент наиболее актуальным, в особенности это касается спортсменов пожарно-спасательного спорта. Сила может проявляться в следующих формах: сила характера, сила воли, сила духа, сила веры, сила преодоления невзгод, сила терпения и конечно, физическая сила. Физическое качество «сила» имеет жизненно важное значение во всех областях выбранной человеком деятельности, сила важна не только сама по себе (для

развития мышц, сухожилий и связок), но и потому, что увеличению мышечной силы сопутствует повышение технического мастерства, увеличение скорости и выносливости, улучшение мышечного тонуса и оптимизации функций всего организма. Мощным спортсменом является не «сильный» спортсмен, а тот, кто может использовать свою силу быстро. Так как энергия определяется силой, временем и пространством, скоростью, то спортсмен, выполняющий быстрые движения, увеличивает свою энергию, даже если сокращения его мышц, дающие силу, остаются неизменными. Спортсмен, который наращивает мышцы посредством поднятия тяжести, должен одновременно работать над скоростью и гибкостью. Гармоничное сочетание скорости, гибкости, выносливости с высоким уровнем силы ведет к отличным результатам в большинстве видов спорта. Развитие и совершенствование силы должно быть разумным и целенаправленным, сила без мастерства однобока, поскольку умения и навыки являются существенной частью физического развития человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пегборд в кроссфите. [Электронный ресурс] URL: <https://cross.expert/uprazhneniya/pegbord-v-krossfite.html> (режим доступа: 08.11.2017).
2. Application of measurement to health and physical education. [Электронный ресурс] URL: <https://www.amazon.com/Application-measurement-health-physical-education/dp/0130390240> (режим доступа: 08.11.2017).
3. *Salmon Ladder* [Электронный ресурс] URL: http://sasukepedia.wikia.com/wiki/Salmon_Ladder (режим доступа: 08.11.2017).

УДК 553.9

А. А. Найденик

ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

ГАШЕНИЕ МОЩНЫХ И НЕУПРАВЛЯЕМЫХ ГАЗОВЫХ И НЕФТЯНЫХ ФОНТАНОВ

Наша отечественная газодобывающая промышленность держит устойчивое первенство в мире по количеству аварий в газодобывающих организациях и эксплуатаций скважин. Происходят эти аварии лишь по причине безответственности и грубейших нарушений технологических процессов. Аварии, как правило, приводят к полному разрушению буровых установок и образованию мощных газовых факелов.

Ключевые слова: гашение, газовые и нефтяные фонтаны, ядерно-взрывные технологии.

А. А. Naydenik

EXTINGUISHING OF POWERFUL AND UNCONTROLLED GAS AND OIL FOUNTAINS

Our domestic gas industry maintains a stable world championship in terms of the number of accidents in gas producing organizations and well operations. These accidents occur only because of irresponsibility and gross violations of technological processes. Accidents, as a rule, lead to the complete destruction of drilling rigs and the formation of powerful gas flares.

Keywords: the quenching, gas and oil fountains, nuclear-explosive technology.

Примерно так было с аварийным фонтаном на Урта – Булакском месторождении под г. Бухара Узбекской ССР. Но цементная пробка выполняла свою роль лишь на глубине, до которой опускалась обсадная труба скважины. С глубин ниже обсадной трубы через некоторое время начал просачиваться на дневную поверхность газ через трещины в земной толще. Поскольку он содержал значительное количество примеси сероводорода, а это весьма опасно для всего живого, наблюдалось отравление животных и людей в прилегающем округе. Решено было истекающий через трещины в грунте газ поджечь.

Тушение неуправляемых газовых фонтанов с помощью подземных ядерных взрывов являлось одним из ярких практических применений ядерных взрывов в мирных целях. В СССР таким образом было потушено четыре аварийных фонтана на газовых месторождениях, наиболее мощным из которых был фонтан на месторождении «Урта – Булак» (30.09.1966 г.). В течение трёх лет этот фонтан пытались ликвидировать всеми известными к тому времени способами. Попытки потушить этот пожар продолжались 3 года [3-5,7].

В целях отработки промышленных зарядов и проведения промышленных взрывов было проведено 156 ядерных испытаний.

Из 135 взрывов ядерных зарядов было проведено:

- в скважинах – 130;
- в штольнях – 4;
- в шахтах – 1.

Развитие ядерной энергетики в мире достигло такого уровня, когда проблема экологической безопасности обращения с радиоактивными отходами АЭС приняла глобальный характер. Стандартный ядерный реактор электрической мощностью 1 ГВт производит за год (при среднем коэффициенте использования установленной мощности порядка 75%) столько же атомной энергии, сколько ее выделяется при ядерном взрыве мощностью 15 Мт. При этом в ядерном реакторе образуется и такое же количество высокоактивных продуктов деления ядер, какое получается при ядерном взрыве мощностью 15 Мт [1-2].

Поскольку уровень совокупной мощности мировой ядерной энергетики достиг величины 350 ГВт, то это означает, что ежегодное производство продуктов деления на АЭС эквивалентно их наработке в ядерных взрывах с совокупной мощностью 5250 Мт, что существенно превосходит мощность всего стратегического ядерного арсенала. При этом мощность ядерной энергетики США оценивается в 97 ГВт, а ядерной энергетики России – в 20 ГВт и, соответственно, на их долю приходится 27,5 и 5,7% производства высокоактивных продуктов деления на нашей планете.

Ядерно – взрывная технология может использоваться для переработки непосредственно высокоактивных отходов (в том числе ОЯТ) (отработанное ядерное топливо) полученных с АЭС, и тем самым исключать дорогостоящий и потенциально опасный цикл радиохимической переработки или перерабатывать не утилизируемые продукты радиохимического разделения высокоактивных отходов. Конкретный выбор определяется особенностями развития ядерного энергетического цикла потребителя ядерно – взрывной технологии [6].

Удельная закладка полной массы таких радиоактивных материалов составляет 70 т / кт мощности ядерного взрыва и соответствует массе грунта, испаряемого обычно в подземном ядерном взрыве.

Международное признание возможностей использования ядерных взрывов в мирных целях зафиксировано в тексте договора о нераспространении ядерного оружия (1968 г.) где подчеркивается, что добровольный отказ государства от создания и приобретения ядерного оружия не должны препятствовать их доступу к использованию возможностей ядерных взрыва в мирных целях.

Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, заключенную осенью 1996 г. и к настоящему времени подписанный подавляющим большинством государств, запрещает проведение испытаний ядерного оружия или любые другие ядерные взрывы

Каждые десять лет предусматривается проведение конференций по рассмотрению проведения ядерного действия. На таких конференциях по просьбе любого участника договора на основе согласия может быть принята рекомендация о внесении поправки к договору, которая разрешала бы проведение ядерных взрывов в мирных целях, но при исключении получения военных выгод от такого взрыва.

Подчеркнем, что вопросы гарантий неиспользования ядерных взрывов в мирных целях для решения параллельных военных задач могут быть решены с полной убедительностью.

Ядерные технологии являются реальностью. Целесообразность их применения должна определяться конкретными проектами. Применение ядерно – взрывной технологии вполне оправдано и в экономическом, и в социальном, и в экологическом плане.

Преимущества ядерно – взрывных технологий в таких приложениях, как тушение аварийных газовых фонтанов, предупреждение внезапных выбросов газа на угольных шахтах, захоронение и уничтожение опасных отходов производства, очевидны.

Можно надеяться, что опыт разработки таких технологий будет востребован, по необходимости они будут внедряться и, в конечном счёте, принесут человечеству ощутимые положительные результаты [4].

XXI век – век ядерной физики – дает пример блестящего решения задач, стоящих перед нашей страной. Концентрация усилий учёных, специалистов, всего народа позволила стать нашей стране великой державой, совершить научный и технологический прорыв практически во всех областях знаний.

Создание сооружений и использование технологий в горном массиве с помощью ядерных взрывов должно было гарантировать сейсмическую безопасность населенных пунктов, объектов и исключить возможность попадания человека в радиационно-опасную зону. После ввода в действие созданных сооружений или технологий должна была обеспечиваться локализация радиоактивных отходов в пределах горных массивов. Мирные ядерные взрывы в отношении мер обеспечения сейсмической и радиационной безопасности имели ряд существенных особенностей, по сравнению со взрывами на полигонах.

Во-первых, почти все из них были проведены в скважинах. Во-вторых, их проведение часто носило выездной характер, то есть происходило в условиях отсутствия стационарной базы и местных кадров для контроля и обеспечения безопасности, по крайней мере, до стадии освоения созданных взрывами объектов. В-третьих, они проводились в самых различных геологических условиях, что требовало строго индивидуальных решений по каждому взрыву. Наконец, при проведении мирных ядерных взрывов осуществлялся прямой контакт с населением, что требовало решений конкретных социальных вопросов.

Если проблема сейсмической безопасности, как правило, решалась достаточно просто надлежащим выбором расстояния от точки взрыва до населенных пунктов, кратковременным выводом (в случае необходимости) населения из домов и небольшим ремонтом поврежденных строений (если повреждения имели место), то обеспечение радиационной безопасности представляло весьма сложную задачу даже для камуфлетных взрывов [1].

Система обеспечения радиационной безопасности являлась единым комплексом взаимосвязанных организационно-технических мероприятий защиты и контроля, включающих проектирование мероприятий и их выполнение на всех стадиях технологического процесса. Обеспечение радиационной безопасности осуществлялось под строгим контролем санитарных и местных органов власти. В ее основе лежат три фундаментальных фактора:

- использование горного массива как основного защитного барьера и фиксатора активности;
- применение специальных зарядов с образованием минимума биологически опасных радионуклидов;
- управляемость и контролируемость технологии по фактору радиационной опасности.

Радиационная безопасность обеспечивалась на всех этапах жизненного цикла существования объектов, созданных с помощью ядерных взрывов, - при сооружении, освоении, эксплуатации и консервации объектов. Она включала в себя следующие составляющие:

1. Выбор взрывного устройства для конкретной цели и условий, обеспечивающих наименьшее загрязнение радионуклидами недр и продукции.
2. Разработку специальных забивочных комплексов, обеспечивающих безопасность и экономичность последующих операций для всего разнообразия целей и условий взрывов.
3. Выбор глубины заложения заряда, исключающий выход продуктов взрыва в зону свободного водообмена.
4. Проведение радиационного контроля за радиационной обстановкой и дозами облучения.
5. Разработку специальных аварийных сценариев для каждого взрыва и установление соответствующих санитарно-защитных зон.

Все мероприятия и средства были рассчитаны на два вида ситуаций – штатную, не предусматривающую выхода радиоактивных продуктов на поверхность, и аварийные ситуации различных типов.

Для жизнеобеспечения комплекса работ на объекте оборудовались технологические площадки с набором служебных зданий, сооружений, механизмов и оборудования, а также поселок для участников работ и подразделения охраны с соответствующими помещениями для бытового и медицинского обслуживания.

Контроль за соблюдением правил и норм радиационной безопасности и охраны окружающей среды при проведении мирных ядерных взрывов осуществляли органы и представители Минздрава Санэпиднадзора и Госкомгидромета. За все время осуществления Программы мирных ядерных взрывов не было ни случаев облучения персонала, ни случаев облучения населения свыше установленных норм [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андрюшин И. А., Чернышев А. К., Юдин Ю. А.* Укрощение ядра. Страницы истории ядерного оружия и ядерной инфраструктуры СССР // Под ред. Р. И. Илькаев – Тип. «Красный Октябрь», – Саров-Саранск, – 2003, 481 с.
2. *Андрюшин И. А., Трутнев Ю.А., Чернышев А. К.* Использование ядерных взрывов в мирных целях // Новый город. – Март – 2005.
3. *Богоявленский В. И., Перекалин С. О.* Катастрофа на Кумжинском газоконденсатном месторождении: причины, результаты, пути устранения последствий // Арктика: экология и экономика, – № 1 (25), – 2017, – с. 32-44.
4. *Васильев А. А.* Укрощенный Взрыв //Наука из первых рук. – 2015. – №. 64 (4).
5. *Жучихин В.И.* Подземные ядерные взрывы в мирных целях: мемуары. – Снежинск: Из-во РФЯЦ – ВНИИТФ, 2007. – 552 с.
6. *Селютин С. В.* Современные тенденции развития мировой атомной энергетики // Дис. на соис. ученой ст. канд. эк-их наук. – Москва, ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», – 2014. – 200 стр.
7. *Юшкин Н. П.* Трагедия Кумжи и укрощение нефтегазовых катастроф // Вестн. Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2010. – № 6. – С. 2-5.

УДК 614.842

С. Н. Никишов, И. М. Чистяков, М. Ю. Легошин, Е. Е. Соколов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СПОСОБОВ ПОДАЧИ ОГнетушащих Веществ ЗВеном ГДЗС НА ЭТАЖИ ЗДАНИЯ

В работе представлены результаты экспериментальных данных по определению времени подачи огнетушащих веществ звеньями ГДЗС на этажи здания в зависимости от условий видимости и способа прокладки рабочих рукавных линий. На основании полученных результатов даны рекомендации по развертыванию сил и средств.

Ключевые слова: развертывание, рабочая рукавная линия, огнетушащее вещество, звено ГДЗС.

S. N. Nikishov, I. M. Chistyakov, M. Yu. Legoshin, E. E. Sokolov

DETERMINATION OF THE OPTIMUM METHODS OF SUPPLYING FIRE EXTINGUISHING SUBSTANCES WITH THE LAND OF GDZS ON THE FLOOR OF THE BUILDING

In the paper the results of experimental data on determination of the time of delivery of fire extinguishing substances by links of GDZs to the floors of the building are presented, depending on the visibility conditions and the way of laying the working hose lines. Based on the results obtained, recommendations are given on the deployment of forces and assets.

Keywords: deployment, working hose line, fire extinguishing agent, link GDZS.

Анализ пожаров, а также натурные опыты по изучению скорости и характера распространения пламени и задымления зданий показывают, что скорость движения огня и дыма например в лестничной клетке составляет в среднем 1-3 и 7-8 м-мин-1 [4]. Поэтому тушение пожаров в современных условиях требует применения наиболее эффективных огнетушащих веществ и способов их подачи.

Вопросы эффективности различных огнетушащих веществ в настоящее время достаточно хорошо изучены и с развитием науки и техники ежегодно совершенствуются их химические составы. Вопросу оптимальных способов подачи огнетушащих веществ уделяется значительно меньшее внимание. На сегодняшний день временные параметры на законодательном уровне уставлены только к времени прибытия первого пожарного подразделения, которые составляют 10 минут в пределах городской черты и 20 минут в сельской местности [11]. Требований по времени к подачи огнетушащих веществ к очагу пожара нет [7]. Это объясняется тем, что определить эти временные показатели просто невозможно, так как каждый пожар индивидуален. Однако можно выделить на каждом пожаре ряд признаков, по которым можно разработать рекомендации по оптимальным способам подачи огнетушащих веществ. К таким признакам можно отнести вид горючего материала, высоту на которую нужно подать огнетушащее вещество, имеющий людской ресурс для выполнения поставленных задач, технические возможности водоподающих средств, имеющиеся огнетушащее вещество и др. В связи с чем, вопросы совершенствования и оптимизации способов подачи огнетушащих веществ в настоящее время являются весьма актуальными.

На материально-технической базе Ивановской пожарно-спасательной академии (с. Бибирево) был выполнен ряд экспериментов, направленных на определение времени подачи огнетушащих веществ на этажи здания звеном ГДЗС различными способами. Лицам участвующим в эксперименте, необходимо было выполнить развертывание сил и средств от АЦЛ-3/17-40/4 (43253) на 4-й этаж учебной башни многофункционального тренажерного комплекса подготовки газодымозащитников (рис. 1).

Для проведения эксперимента было выбрано 15 газодымозащитников, из которых было сформировано 3 звена ГДЗС. Автоцистерна находилась в 10 метрах от входа в учебную башню. Личный состав в количестве 5 газодымозащитников находился в салоне автомобиля. Звено ГДЗС имело необходимый минимум оснащения звена [9].



Рис. 1. Многофункциональный тренажерный комплекс подготовки газодымозащитников

По команде, они прокладывали магистральную линию на 1 рукав диаметром 66 мм к входу башню, подсоединяли трехходовое разветвление, затем организовывали звено ГДЗС, проводили рабочую проверку, в это время постовой поста безопасности заполнял журнал учета времени пребывания звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде (рис. 2), после чего от трехходового разветвления прокладывалась рабочая рукавная линия с диаметром рукава 51 мм.



Рис. 2. Формирование звена ГДЗС

В первом случае газодымозащитники прокладывали рабочую рукавную линию по лестничному маршу вертикальным способом с применением рукавных задержек из расчета один на каждый рукав. Каждая группа выполняла упражнение по три раза, таким образом из 9 полученных результатов выводилось одно среднее значение для способа подачи огнетушащих веществ [5].

Во втором случае рабочая рукавная линия прокладывалась ползучим способом по маршевой лестнице (рис. 3). В третьем случае проводилось развертывание и подача ствола высокого давления от катушки АЦЛ. Рабочая проверка СИЗОД и выставление постового на посту безопасности с оформлением журнала проводилось так же как в первом и втором случае. Рабочая линия прокладывалась вертикальным способом (рис. 4). В четвертом случае развертывание магистральных и рабочих линий не проводилось, использовался огнетушитель. Организовывалось звено ГДЗС, был выставлен постовой на пост безопасности (рис. 5).



Рис. 3. Прокладка рабочей рукавной линии на 4 этаж учебной башни ползучим способом



Рис. 4. Работа со стволом высокого давления



Рис. 5. Работа звена ГДЗС с огнетушителем

Эксперименты проводились тремя рабочими группами по три раза каждый в различных условиях. Полученные средние временные показатели представлены в табл. 1-3.

Таблица 1. Временные параметры развертывания сил и средств при естественном освещении

| Дневное время | Развертывание рукавных линий вертикальным способом (мин) | Развертывание рукавных линий по маршевым лестницам ползучим способом (мин) | Развертывание катушки со стволом высокого давления (мин) | Доставка огнетушителя к очагу пожара (мин) |
|---------------|--|--|--|--|
| Вход | 1,24 | 1,05 | 0,4 | 0,5 |
| 1 этаж | 1,29 | 1,09 | 0,54 | 0,54 |
| 2 этаж | 1,35 | 1,29 | 1,08 | 0,58 |
| 3 этаж | 1,44 | 1,51 | 1,2 | 1,03 |
| 4 этаж | 1,54 | 2,12 | 1,31 | 1,08 |

Таблица 2. Временные параметры развертывания сил и средств при отсутствии естественного освещения

| Ночное время | Развертывание рукавных линий вертикальным способом (мин) | Развертывание рукавных линий по маршевым лестницам ползучим способом (мин) | Развертывание катушки со стволом высокого давления (мин) | Доставка огнетушителя к очагу пожара (мин) |
|--------------|--|--|--|--|
| Вход | 1,3 | 1,1 | 0,44 | 0,54 |
| 1 этаж | 1,39 | 1,14 | 0,59 | 0,56 |
| 2 этаж | 1,47 | 1,37 | 1,13 | 1,01 |
| 3 этаж | 1,55 | 2,01 | 1,25 | 1,08 |
| 4 этаж | 2,03 | 2,25 | 1,34 | 1,13 |

Таблица 3. Временные параметры развертывания сил и средств в условиях ограниченной видимости

| НДС | Развертывание рукавных линий вертикальным способом (мин) | Развертывание рукавных линий по маршевым лестницам ползучим способом (мин) | Развертывание катушки со стволом высокого давления (мин) | Доставка огнетушителя к очагу пожара (мин) |
|--------|--|--|--|--|
| Вход | 1,25 | 1,08 | 0,42 | 0,52 |
| 1 этаж | 1,35 | 1,17 | 0,59 | 0,58 |
| 2 этаж | 1,5 | 1,43 | 1,15 | 1,04 |
| 3 этаж | 2,05 | 2,08 | 1,27 | 1,11 |
| 4 этаж | 2,24 | 2,33 | 1,39 | 1,17 |

В результате анализа полученных результатов можно отметить интересный с практической точки зрения характер зависимости развертывания рукавных линий вертикальным способом с использованием рукавных задержек и развертывания рукавных линий по маршевым лестницам ползучим способом в этажи здания. По результатам экспериментов получена таблица с произвольным расположением аргументов. Для того, чтобы увидеть геометрический образ математической функции того или иного способа развертывания рукавных линий на этажи здания и наглядно определить его эффективность в зависимости от высоты расположения очага пожара необходимо аппроксимировать данные и построить графики функций [6]. Так как различные условия развертывания сил и средств линейным образом повлияли на все способы подачи огнетушащих веществ, для аппроксимации выбираем результаты в условиях ограниченной видимости. На основе этой таблицы требуется найти формулу $F = F(x)$, приближённо описывающую зависимость между экспериментальными данными таблицы. При этом отклонение значений в точках x_i , $i=1, n$, вычисленные по формуле $F = F(x)$, от экспериментальных данных y_i должны быть минимальными [1].

Полученное функциональное соотношение $F(x)$ для приближённого описания зависимости между экспериментальными данными таблицы (x_i, y_i) , $i=1, n$ называется эмпирической формулой, а функция $F(x)$ – эмпирической функцией. Часто с помощью какой-либо простой функции с проходящим около табличных точек графиком, удаётся добиться эффекта сглаживания ошибок и получить более точное приближение.

Поиск эмпирической формулы $F(x)$ начинается с определения класса функций, которые лучше всего отражают связь между табличными данными. Эффективным методом для этого являются графические изображения. На координатной плоскости отмечаются определяемые данной функцией точки, а затем по характеру их расположения подбирается вид приближения из числа известных элементарных функций. В перечень наиболее часто используемых классов функций входят, например, линейные $y = a_1x + a_0$, полиномиальные $y = a_2x^2 + a_1x + a_0$, логарифмические $y = a \ln x + b$, экспоненциальные $y = ae^{bx}$, степенные $y = ax^b$, дробно-рациональные $y = 1/ax + b$, гиперболические $y = a + b/x$ и другие функциональные зависимости [2]. Графическое изображение таких функций представлено на рис. 6.

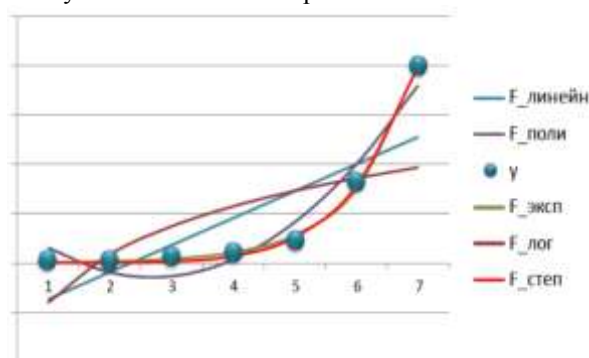


Рис. 6. Графики нескольких классов эмпирических функций

Поиск числовых параметров выбранной эмпирической зависимости $F(x)$ сводится к решению задачи поиска минимального значения метрики:

$$\rho(y, F) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - F(x_i))^2} \quad (1)$$

Квадрат метрики называется среднеквадратическим отклонением. Требуется определить такие значения параметров a_0, a_1, \dots, a_n выбранной эмпирической зависимости $F(x, a_0, a_1, \dots, a_n)$, при которых квадрат метрики $\rho(y, F)$ (среднеквадратическое отклонение) будет наименьшим:

$$\rho^2(y, F) = (y_i - F(x, a_0, a_1, \dots, a_n))^2 \rightarrow \min \dots \dots \dots \quad (2)$$

Эта задача является задачей поиска минимума функции многих переменных. Необходимое условие экстремума функции многих переменных – равенство нулю всех частных производных функции:

$$\forall_i = \overline{1, n} : \frac{dS}{da_i} = 0 \quad (3)$$

Если для таблицы (x_i, y_i) можно указать несколько классов эмпирических функций, то сначала из каждого класса методом наименьших квадратов ищется наилучшая функция, а затем из них выбирается та, которая даёт наименьшее среднеквадратическое отклонение $\rho(y, F)$.

Необходимо найти функцию, являющуюся наилучшим приближением к данной табличной функции по методу наименьших квадратов. Для исследования используем программное обеспечение MS Excel [10]. Услуга «Мастера диаграмм» «Построение линии тренда» реализует метод наименьших квадратов для поиска коэффициентов эмпирической функции и построения её графика. Для этого вводим двумерный массив данных (x_i, y_i) в таблицу MS Excel. Используемые значения для расчетов представлены в табл. 4,5.

Таблица 4. Значения (x_i, y_i) для разворачивания рукавных линий вертикальным способом

| x_i | y_i |
|-------|-------|
| 1 | 1,35 |
| 2 | 1,5 |
| 3 | 2,05 |
| 4 | 2,24 |

Таблица 5. Значения (x_i, y_i) для разворачивания рукавных линий по маршевым лестницам ползучим способом

| x_i | y_i |
|-------|-------|
| 1 | 1,17 |
| 2 | 1,43 |
| 3 | 2,08 |
| 4 | 2,33 |

Формируем суммы квадратов разностей значений эмпирической функции и соответствующих эмпирических данных. С помощью надстройки MS Excel поиск решения позволяет провести минимизацию целевых функций - сумм квадратов разностей. Из полученных минимальных значений сумм квадратов выбрать наименьшее значение. Соответствующую функцию можно принимать за искомую эмпирическую зависимость. Строим графики полученных эмпирических функций (рис. 7).

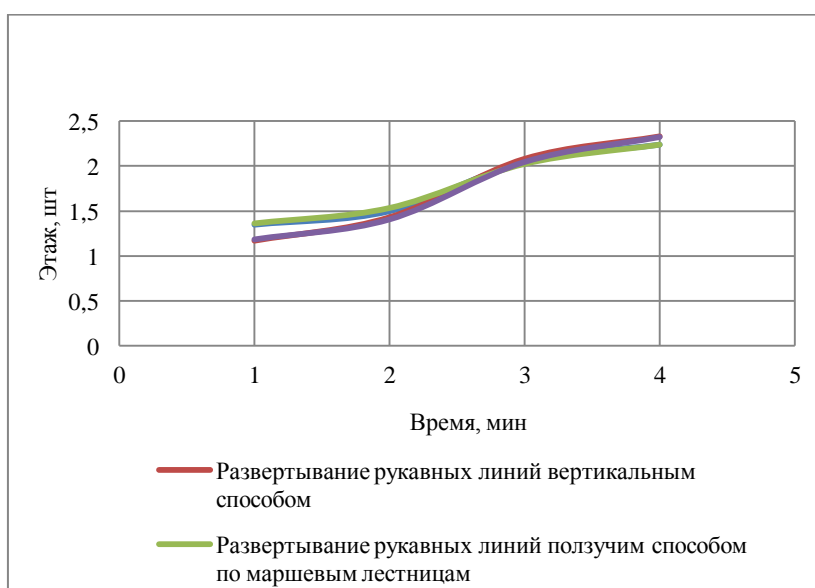


Рис. 7. График эмпирических функций

На полученном графике видно точку перегиба и точку пересечения двух эмпирических функций. Таким образом, способ развертывания рукавных линий вертикальным способом целесообразно применять при тушении пожара и проведения АСР до 3 этажа здания, если очаг пожара располагается выше 3 этажа, то оптимальным является использование развертывания рукавных линий ползучим способом по маршевым лестницам.

Для количественной оценки полученных результатов наблюдения необходимо показать, что фактор: вид способа прокладки рукавных линий в многоквартирных жилых зданиях является значимым. Для этого выдвинем нулевую статистическую гипотезу, доказывающую, что результаты групп наблюдений являются различными статистическими выборками [3].

Для этого воспользуемся двух выборочным критерием Стьюдента (t-критерий) для независимых выборок. Одним из допущений для возможности применения t- критерия является допущение, состоящее в том, что значения времени прокладки рукавных линий независимы и подчиняются нормальному закону распределения. В этом случае значения t-критерия между двумя различными выборками будет определяться по формуле:

$$t_{ij} = \frac{x_i - x_j}{\sqrt{\frac{S_i^2}{n_i} + \frac{S_j^2}{n_j}}}, \quad (4)$$

где x_i и x_j – средние значения для i-ой и j-ой выборок; S_i и S_j – дисперсии; n_i и n_j – количество элементов в i-ой и j-ой выборках.

При условии, что уровень значимости $\alpha=0,05$ ($P=0,95$) и количество степеней свободы $S=N-2=8-2=6$ зададим требуемое значение t-критерия равно $t_p = 0,07$. Итак, в случае если $t_{ij} \leq t_p$ будем считать средние значения показателей i-ой и j-ой выборок являются близкими друг к другу и говорят о том, что нулевая гипотеза не принимается ($t_{ij} > t_p$) в противном случае будем считать что выдвинутая теоретическая гипотеза верна.

Покажем расчет значения t-критерия. Средние значения и дисперсии для полученных результатов наблюдений сведены в табл. 6.

Таблица 6. Средние значения и дисперсии для полученных результатов наблюдений

| К | 1 | 2 | 3 | 4 | x | S |
|-----------|------|------|------|------|--------|------------|
| Выборка 1 | 1,35 | 1,5 | 2,05 | 2,34 | 1,81 | 0,46411205 |
| Выборка 2 | 1,17 | 1,43 | 2,08 | 2,33 | 1,7525 | 0,54285510 |

Для рассматриваемых выборок равны соответственно $x_1=1,81$ и $x_2=1,75$ стандартные отклонения $S_1=0,46$ и $S_2=0,54$, тогда значение t-критерия определяется по формуле:

$$t_{1,2} = \frac{X_3 - X_4}{\sqrt{\frac{S_3^2}{n_3} + \frac{S_4^2}{n_4}}} = \frac{1,81 - 1,75}{\sqrt{\frac{0,46^2}{4} + \frac{0,54^2}{4}}} = 0,16. \quad (5)$$

Так как значение $t_{1,2} > t_p$ то можно считать, что фактор - вид способа прокладки рукавных линий является значимым [8].

Таким образом, способ развертывания рукавных линий вертикальным способом целесообразно применять при тушении пожара и проведения АСР до 3 этажа здания, если очаг пожара располагается выше 3 этажа, то оптимальным является использование развертывания рукавных линий ползучим способом по маршевым лестницам. В целях уменьшения времени обнаружения очагов возгорания и возможных пострадавших, требуется разработка рекомендаций по действиям подразделений пожарной охраны, исходя из оперативной обстановки на пожаре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бердышев В.И., Петрак Л.В. Аппроксимация функций, сжатие численной информации, приложения. - Екатеринбург: УрО РАН, 1999. - 296 с.
2. Брушлинский Н.Н. Применение экономико-математических методов для решения организационно-управленческих задач пожарной службы // Вопросы экономики в пожарной охране. – М.: ВНИИПО, 1972. – С. 114-122.

3. *Брушлинский Н.Н., Пранов Б.М.* Новые подходы к решению задач оптимального распределения ресурсов пожарной охраны // Проблемы пожарной безопасности зданий и сооружений: Материалы X Всесоюзной науч.-практ. конф. – М.: ВНИИПО 1990. – С. 204-205.
4. *Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Вагнер П.* Человечество и пожары. М.: ООО «ИПЦ Маска», 2007. – 142 с.
5. *Гмурман В.Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. – 11-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2008 – 404 с.
6. *Магнус Я. Р., Катышев П. К., Персецкий А. А.* Эконометрика. Начальный курс. – М.: Дело, 2007. – 504 с.
7. Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ от 26.05.2010 № 43-2007-18.
8. *Партыка Т.Л., Попов И.И.* Математические методы: учебник. 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 464 с.
9. Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. № 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде».
10. Руководство по продукту Microsoft Excel 2010.
11. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

УДК 614.847.9

Н. Ю. Новичкова, Е. А. Ульянова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СПАСЕНИЕ ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ КАК ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ (НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В США)

В статье рассматриваются базовые принципы организации аварийно-спасательных работ в США. Основной акцент ставится на положение о том, что при проведении аварийно-спасательных работ спасение людей является приоритетным направлением деятельности пожарных подразделений. Рассматриваются различные методы проведения спасательных работ.

Ключевые слова: пожарные, тушить огонь, искать пострадавших, нормы и правила проведения спасательных работ, опыт защиты жизни.

N. Yu. Novichkova, E. A. Ulyanova

LIFE SAFETY AS A PRIORITY PRINCIPLE OF FIRE-FIGHTING AND PERFORMING RESCUES (ON EXAMPLE OF PRINCIPLES OF FIRE-FIGHTING IN THE USA)

The article is devoted to the basic principles of organization of fire-fighting and performing rescues in the USA. It is noted, that rescue efforts is the priority task for fire-fighters activities. Different methods of performing rescues are considered.

Keyword: firefighters, to extinguish fire, to rescue victims, rules and basic principles of rescue procedures, the experience of Life Safety.

Человеческая жизнь является величайшей ценностью на земле. Общество всегда с большим уважением относится к людям, выбравшим благородное дело помощи, оказавшимся в опасной для жизни ситуации, своей профессией. В той связи профессия пожарного-спасателя, с одной стороны имеет высокую социальную значимость, а с другой стороны, накладывает на избравших ее лиц большую ответственность за жизнь и здоровье многих людей. Выполнять эту работу могут люди бесконечно преданные своему делу, сильные духом, способные выстоять в самых сложных и опасных условиях.

В некоторых случаях жизни гражданских лиц и самих пожарных самих висят на волоске. Пожарные, принимающие решения, от которых зависит жизнь людей, должны обладать высоким профессионализмом и следовать нормам и правилам проведения спасательных работ. За годы существования пожарной службы в разных странах был накоплен бесценный опыт защиты жизни и материальных ценностей от огня.

В ходе обучения американских пожарных, как отмечает автор руководства по пожарной тактике Джон Норман, основным принципам пожаротушения основной акцент ставится на положение о том, что необходимо ставить человеческую жизнь всегда выше имущественных потерь [1].

В любой чрезвычайной ситуации спасение людей должно быть приоритетным направлением в работе пожарного. В случае, если численности прибывших на место пожара пожарных - спасателей недостаточно, чтобы одновременно проводить тушение пожара и обеспечивать спасение людей, спасение должно быть приоритетным. В состав одного американского пожарного подразделения входят 3 человека: водитель, пожарный офицер и один рядовой пожарный. Если они прибывают на пожар и видят в горящем строении людей, то прежде всего, они втроем будут заниматься спасением людей.

Методы спасения, согласно рекомендациям Джона Нормана, американского пожарного с 40-летним стажем практической работы, могут быть разными [1]. Для спасения людей возможно использовать автолестницу, которая обеспечивает самый быстрый и безопасный доступ к оказавшимся в зоне пожара людям. Кроме того, если огонь не вырывается из окон, это единственный способ спасения, который не требует использования рукавных линий. Однако, спасение взрослого человека с помощью лестницы - очень сложная задача для пожарных, требующая по крайней мере одного человека на лестнице для страховки и одного в помещении, где находятся люди, которым угрожает огонь.

Для проникновения внутрь горящего здания и спасения людей требуется развертывание рукавной линии. Это позволяет пожарным заниматься тушением пожара и поиском пострадавших. При том, важной задачей остается защита путей эвакуации, чтобы пострадавшие и спасатели могли выйти из зоны пожара.

При использовании пожарными любого метода, спасение людей, подчеркивает Норман, является их первоочередной задачей [1]. Все сотрудники пожарной охраны Нью-Йорка знают старую истину, которая снова и снова подтверждается временем: больше жизней было спасено с помощью методики спасения при развертывании и использовании рукавных линий, чем любыми другими способами. [1].

Однако при спасении не стоит забывать о том, что сначала помощь требуется тем, кто находится в наибольшей опасности.

Иногда пожарные сталкиваются с такой ситуацией, когда на месте пожара оказывается более одного пострадавшего и не имеют сил и средств для одновременного спасения всех, нуждающихся в помощи. В таком случае, работа пожарных организуется с учетом того, что люди, находящиеся в непосредственной близости от огня подвергаются наибольшей опасности и должны быть спасены первыми. Дальнейшие усилия пожарных должны быть направлены на спасение тех людей, которые находятся непосредственно над зоной пожара. После этого можно приступить к спасению людей, находящихся этажом ниже.

Вполне вероятно, что многим пожарным приходится немного изменять вышеуказанную последовательность в проведении спасательных работ в зависимости от условий. Например, человек на этаже, охваченном огнем, но удаленный от него на достаточное расстояние, может оказаться не в такой опасности, как человек, находящийся этажом выше.

В Российской Федерации спасение жизни людей также является главным приоритетом в деятельности Государственной противопожарной службы. Например, при выборе решающего направления действий пожарных подразделений именно спасение является первоочередной задачей. Это отмечается в приказе МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны». В частности, в приказе содержится положение о том, что при определении решающего направления пожарные учитывают, прежде всего, имеет ли место реальная угроза жизни людей, и, если при этом их самостоятельная эвакуация невозможна – все силы и средства подразделений направляются на спасение людей [2].

Таким образом, и в России, и в США главная цель работы пожарных и спасателей – сохранить жизнь, помочь всем, кто попал в беду. В любое время суток они готовы выполнить свой служебный и человеческий долг, использовать все свои знания и профессионализм в борьбе за жизнь человека и победить в этой борьбе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Norman J. Fire Officers' Hand Book of Tactics. 4th Edition. – 2012. – 654 p.*
2. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».

УДК 004.73;004.738

В. Т. Олейников, М. Н. Белик
ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИСЕРВИСНОГО ТРАФИКА В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ АМУРСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ГАРНИЗОНА

В статье рассмотрено моделирование мультисервисного трафика в телекоммуникационной сети Амурского пожарно-спасательного гарнизона с помощью пакета NetCracker Professional 4.1 - инструмента для проектирования, моделирования и оценки их технических параметров как локальных (одно- и многоуровневых), так корпоративных, глобальных (в том числе, имеющих спутниковый сегмент) сетей, а также телевещательных и сотовых сетей связи.

Используемое программное средство позволяет тестировать сеть на совместимость используемого оборудования, загрузку трафика (с дифференциацией по видам трафика), анализировать устойчивость сети при внесении локальных неисправностей.

Ключевые слова: телекоммуникационная сеть, мультисервисный трафик, каналы передачи данных, сетевое оборудование, видеоконференцсвязь, пропускная способность канала передачи данных.

V. T. Oleinikov, M. N. Belik

INVESTIGATION OF MULTISERVICE TRAFFIC IN THE TELECOMMUNICATION NETWORK OF THE AMUR FIRE-RESCUE GARRISON

The article considers the modeling of multiservice traffic in the telecommunications network of the Amur fire-rescue garrison with the help a pack NetCracker Professional 4.1 - a tool for designing, modeling and evaluating their technical parameters both local (one- and multi-level), both corporate and global (including satellite segment) networks, as well as broadcasting and cellular networks.

The software used allows testing the network for compatibility of used equipment, traffic loading (with differentiation by traffic types), analyze network stability when making local faults.

Keywords: telecommunication network, multi-service traffic, data transmission channels, network equipment, videoconferencing, data transmission channel capacity

Современные темпы развития информационных технологий диктуют новые условия, необходимые для успешного обеспечения защищенности объектов экономики и населения от чрезвычайных ситуаций различного характера, а также в области пожарной безопасности. Настойчивое проникновение средств автоматизации производства, глобальное внедрение систем обработки и передачи информации в структуру государственной противопожарной службы требуют досконального знания всех преимуществ и недостатков новых технологий, умения их применять по назначению, и эффективно.

Эффективность построения и использования информационно - телекоммуникационной сети территориального пожарно-спасательного гарнизона является чрезвычайно актуальной задачей, особенно в условиях недостаточного финансирования.

Телекоммуникационная сеть (далее – ТКС) территориального пожарно-спасательного гарнизона (далее – ПСГ) характеризуются сложной топологией, поэтому встает вопрос моделирования сети для определения ее характеристик, необходимого сетевого оборудования, оптимальной топологии, возможных резервов для будущего развития. Кроме того, моделирование сети позволяет исследовать ее поведение в стандартных и критических ситуациях, найти узкие места в производительности отдельных элементов сети и помочь с выработкой правильного решения по ее совершенствованию.

В настоящее время существует большое количество программных средств для моделирования компьютерных сетей: NetSim, NetCracker, Opnet, ns2, ns3 и ряд других. Некоторые программные инструменты являются приложениями с графическим интерфейсом, в рабочем пространстве которых пользователем формируется модель компьютерной сети и задаются ее параметры (например, OpNet, NetCracker). К другому классу приложений для имитационного моделирования относятся те, в которых для их использования требуется написать программу, используя при этом некоторые объекты из библиотеки. К таким программным средствам относится, в частности, ns2 и ns3. Большинство программных средств для моделирования компьютерных сетей являются платными, особенно те, которые относятся к классу приложений с графическим интерфейсом.

Учитывая, что пакет NetCracker® Professional имеется в наличии на кафедре, он был использован для моделирования телекоммуникационной сети всего Амурского пожарно-спасательного гарнизона.

Телекоммуникационная сеть всего Амурского Гарнизона (рис. 1) построена на базе технологий VipNet, программно - аппаратного комплекса VPN-решений и средств криптографической защиты информации, сертифицированной ФСБ России, как устройство типа-межсетевые экраны 4 класса защищенности.

Структура ТКС Амурского ПСГ

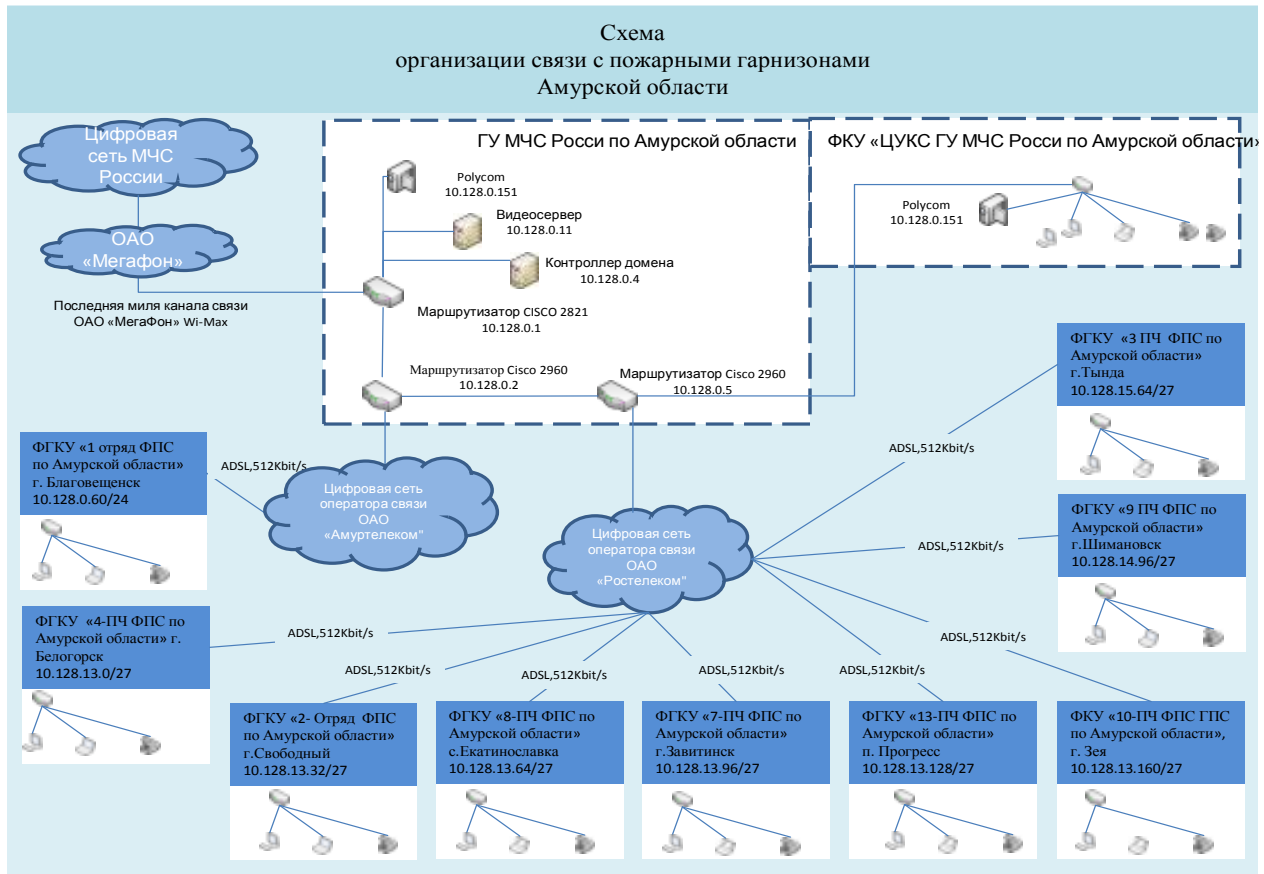


Рис. 1. Схема связи с пожарными гарнизонами Амурской области

Основным узлом сети построенной по технологии VipNet является крипто-маршрутизатор VipNeTHW1000. Данный маршрутизатор имеет 4 Ethernet порта. Один из портов подключен к ведомственной цифровой сети связи с интеграцией услуг МЧС России (ВЦССИУ). Второй порт подключен к Глобальной сети Internet с «белым» (статическим) IP-адресом.

Пожарно-спасательные гарнизоны Амурской области оснащены крипто - маршрутизаторами HW100. Через Internet соединение создается сертифицированное шифрованное VPN-соединение, предназначенное для передачи данных, IP- телефонии, видеоконференцсвязи(ВКС). Главные управления МЧС России по субъектам РФ объединены в единую телекоммуникационную сеть по L3 VPN-каналам ПАО «Ростелеком». Межсетевое взаимодействие регулируется пограничными маршрутизаторами Cisco.

Включение в ведомственную цифровую сеть связи с интеграцией услуг МЧС России (далее - ВЦССИУ МЧС России) Главного управления и его структурных подразделений выполнено по технологиям MPLS и VPN. Интегрированные услуги, используемые в ВЦССИУ, позволяют обеспечить функционирование цифровой телефонии (VoIP), видеоконференцсвязи (H.323, SIP), передачи данных (TCP/IP, FTP, HTTP).

Функционирование на линейной стороне ЦССИУ осуществляется по магистралям и на каналообразующем оборудовании Амурского филиала ОАО «Ростелеком».

Функционирование Главного управления обеспечивается коммутационным сертифицированным оборудованием корпорации: CiscoSystems: маршрутизатор Cisco 2821, три коммутатора CiscoCatalyst 2960, что обеспечивает сетевой и транспортный уровни передачи данных.

Таким образом, глобальные сети передачи данных являются последним, самым большим связующим звеном в организации обмена информацией в ГПС субъекта. Но сети такого масштаба немыслимы без тщательной проработки ее составляющих – муниципальных и, с большим уровнем детализации, локальных сетей. Именно локальные сети несут основную нагрузку в организации эффективной работы в ГПС.

В результате проведенного моделирования по исследованию мультисервисного трафика в телекоммуникационной сети Амурского пожарно-спасательного гарнизона с помощью пакета NetCracker Professional 4.1 было определено, что при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного или природного характера для достаточного управления и проведения аварийно - спасательных работ с применением видеоконференцсвязи и передачи данных, пропускная способность используемого канала передачи данных скоростью 512 Мбит/сек., используется полностью и не достаточна для должного управления, при этом ощущается ухудшение видеоконференцсвязи и потеря пакетов при передачи данных между пожарно - спасательными гарнизонами ФПС ГПС МЧС России муниципальных образований и Главным управлением МЧС России по Амурской области, вследствие чего требуется увеличить скорость канала передачи данных до 2 Мбит/сек., что не потребует установки дополнительного оборудования в муниципальных гарнизонах, особенно в условиях недостаточного финансирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информационные технологии предупреждения и ликвидации ЧС: Учеб. пособие / С.А. Качанов, - М.: Академия ГПС МЧС России, 2006.
2. Перспективные направления развития информационных технологий предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: Учеб. пособие / Тетерин И. М., - М.: Академия ГПС МЧС России, 2011.
3. Буренин С.В., Евсеева А.В. «Офисные технологии в области пожарной безопасности»: Учебное пособие – Ивановский институт ГПС МЧС России, 2011.
4. Кравец, О. Я. Практикум по вычислительным сетям и телекоммуникациям: учеб. пособие / О. Я. Кравец. – Изд. 3-е, исправл. – Воронеж: Научная книга, 2007.

УДК 614.894.7

*Р. С. Плетенецкий**, *Л. А. Зборщик**, *А. П. Кирьян***

*Научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

**ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Исследование влияния элементов конструкции самоспасателя на его характеристики позволили разработать изолирующие самоспасатели для защиты при пожаре, характеристики которых превосходят требования российских стандартов.

Ключевые слова: изолирующие аппараты; защита органов дыхания; самоспасатель; химически связанный кислород; регенерация.

R. S. Pletenetskiy, L. A. Zborshchik, A. P. Kiryan

CONSTRUCTIVE PARAMETERS OF INDIVIDUAL PROTECTION DEVICES

The investigation of the influence of elements of the construction of the self-rescuer on its characteristics permitted the development of the self-contained self-rescuers for protection by a fire which characteristics exceed the requirements of Russian standards.

Keywords: self-contained apparatus; protection of breathing organs; self-rescuer; chemically bound oxygen; regeneration.

При пожарах и других чрезвычайных ситуациях концентрация вредных веществ в окружающей человека среде может увеличиваться в сотни и тысячи раз по сравнению с предельно допустимыми, в результате чего атмосфера становится не только не пригодной, но и опасной для жизни людей с незащищенными органами дыхания [1, 3]. В таких случаях для обеспечения безопасной жизнедеятельности человека требуется применение средств индивидуальной защиты органов дыхания, и эти средства должны быть готовы к немедленному использованию, т.е. их необходимо постоянно носить пользователю или располагать непосредственно на месте предполагаемого использования.

К средствам для эвакуации из очага пожара предъявляются достаточно высокие требования к степени надежности защиты от токсичных веществ разнообразной природы и от недостатка кислорода для дыхания, требования к массе и габаритам. В наибольшей степени таким требованиям отвечают изолирующие самоспасатели с химически связанным кислородом. Их действие основано на регенерации газовой дыхательной смеси в контуре аппарата за счет поглощения химическим веществом диоксида углерода и влаги выдыхаемого человеком воздуха и добавления в газовую дыхательную смесь кислорода, содержащегося в химически связанном состоянии.

В настоящее время на зарубежном и отечественном рынках предлагается более 60 наименований самоспасателей с химически связанным кислородом различных фирм и с разным временем защитного действия. Однако большинство из них имеют производственную направленность и рассчитаны на применение в аварийной ситуации в угольных, золотоносных шахтах и других предприятиях подготовленным персоналом. Эти факторы определяют особенности конструкции и способов эксплуатации дыхательных аппаратов (использование загубника с носовым зажимом, маски и др.), требование повышенной прочности к футляру, которые являются избыточными для самоспасателей, предназначенных для гражданского населения.

Также, несмотря на ряд преимуществ, присущих аппаратам с химически связанным кислородом (например, высокое удельное время защитного действия), эффективность использования регенеративного продукта, по данным разработчика продукта, на практике не превышает 50-70% [4]. Поэтому совершенствование самоспасателей с химически связанным кислородом продолжается в направлении повышения использования регенеративного ресурса и уменьшения массогабаритных показателей.

Поэтому в НИИГД «Респиратор» МЧС ДНР проведены исследования влияния конструктивных параметров самоспасателя на процессы регенерации выдыхаемого воздуха с целью повышения использования регенеративного ресурса сорбента.

Установлено, что в процессе регенерации в отработанном продукте накапливаются гидроксид калия КОН и карбонат калия K_2CO_3 . В присутствии неотработанного (непрореагировавшего) KO_2 эти компоненты образуют эвтектические смеси $KOH - K_2CO_3 - KO_2$, т.е. композиции, плавящиеся при более низких температурах, чем исходные компоненты (температура плавления КОН, K_2CO_3 и KO_2 соответственно 404, 891 и 535 °С). Так как наиболее легкоплавким из перечисленных веществ является КОН, то от его накопления в продукте будет зависеть эффективность поглощения CO_2 и интенсивность процесса спекания [2, 5].

Если в газовой смеси, поступающей в регенеративный патрон, будет содержаться значительное количество влаги, то это способствует накоплению КОН и быстрому образованию легкоплавких эвтектик. И наоборот, при меньшем содержании влаги в выдыхаемой газовой смеси образование эвтектик будет замедленно в связи с медленным накоплением КОН, что будет способствовать увеличению продолжительности активного периода работы дыхательного аппарата.

Поскольку процесс регенерации является экзотермическим, т.е. сопровождающимся большими тепловыделениями и значительным осушением газовой дыхательной смеси, то это приводит к повышению температуры выдыхаемого из аппарата воздуха до 75 °С, снижению его относительной влажности до 20 %, повышению сопротивления дыханию и значительному нагреву конструктивных элементов самоспасателя, в конечном итоге к дискомфорту применения дыхательного аппарата.

Наряду с химическим процессом происходят и различные физические процессы, связанные с массо- и теплообменом, плавлением и спеканием продуктов реакции. Осуществляя кондиционирование выдыхаемой человеком смеси путем изменения её влажности, можно оптимизировать процессы регенерации в патроне в части более экономного расходования продуктом запаса кислорода, обеспечения эффективного поглощения CO_2 и улучшения температурно-влажностных параметров выдыхаемого воздуха.

Результаты экспериментальных исследований самоспасателей показали и подтвердили, что кондиционирование выдыхаемого из самоспасателя воздуха за счет применения тепловлажообменника увеличивает время его защитного действия на (15-20) %. При испытании с тепловлажообменником время защитного действия самоспасателя составляло от 35 мин до 37 мин (вместо 15 мин без тепловлажообменника), температура выдыхаемого воздуха снижалась от 10 °С до 15 °С и достигала предельной величины в самом конце время защитного действия, т.е. после 30 мин (рис. 1).

При экспериментальных исследованиях было изучено влияние конструктивных особенностей аппарата на пути протекания процессов регенерации. В результате были созданы конструкции регенеративного патрона, которые обеспечивали на 14...17 мин испытаний, при использовании кислородсодержащего продукта хорошего качества, соответствующего требованиям технических условий на его изготовление, плавление продуктов реакции с эффективным дополнительным поглощением диоксида углерода и выделением кислорода и предотвращали спекание, которое происходило незначительно и только в центральных секциях теплогазораспределителя. Увеличенная в соответствии с полученными закономерностями площадь сегментов теплогазораспределителя способствует выносу определенной части теплоты из регенеративного патрона и увеличению времени защитного действия (см. рис. 2).

Так, конструкции № 2 и 3, имеющие на 15 % большую площадь сегментов, позволили увеличить фактическое время защитного действия на 5 мин.

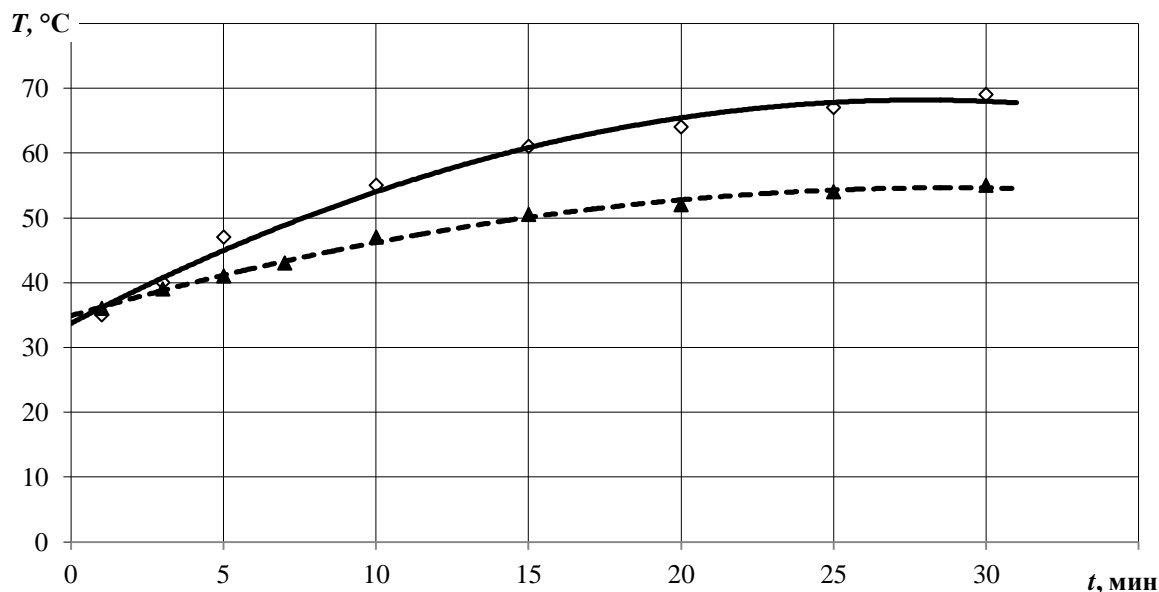


Рис. 1. Изменение температуры T вдыхаемого воздуха в зависимости от наличия и отсутствия теплообменника:
 ◇ – без теплообменника, ▲ – с теплообменником

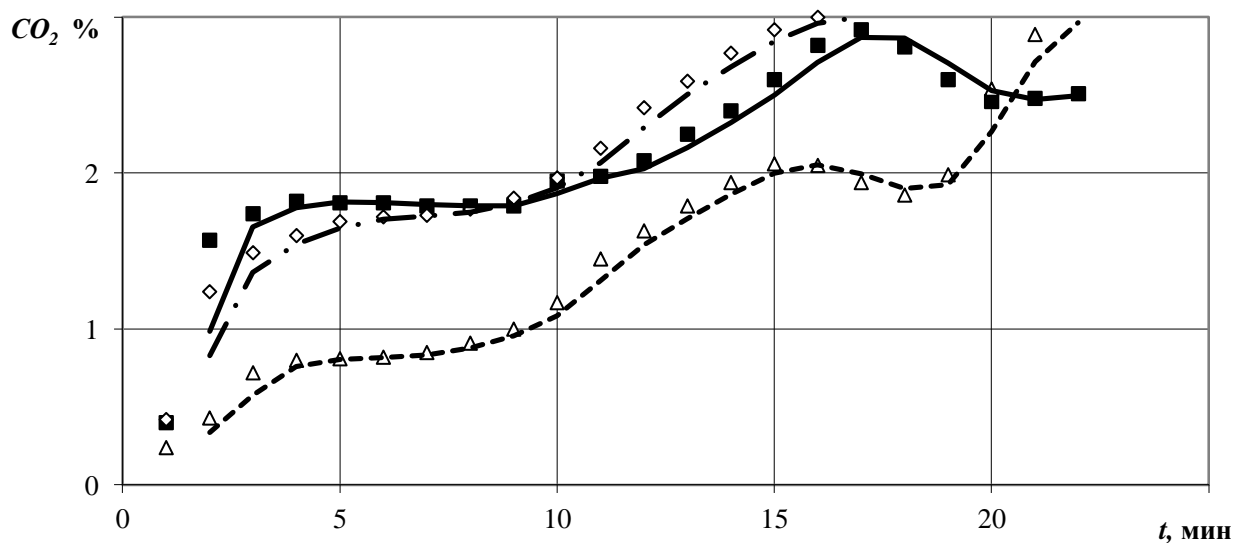


Рис. 2. Объемная доля диоксида углерода в регенеративных патронах с различной конфигурацией теплогазораспределителя в зависимости от продолжительности работы (эксперимента) t :
 ◇ – конструкция № 1; ■ – конструкция № 2; Δ – конструкция № 3

Эти исследования позволили разработать самоспасатели, в которых протекание регенеративных процессов максимально оптимизировано конструктивно благодаря разработке оригинальной схемы снаряжения патрона, применению разветвленных перфорированных теплогазораспределителей из металла с достаточной теплопроводностью и кондиционированию выдыхаемого воздуха, а также варьированием толщины слоя продукта.

Технические характеристики самоспасателя СГЭ (самоспасателя гражданского для эвакуации) и самоспасателя СПО (самоспасателя для персонала обслуживающего) представлены в таблице. В скобках приведены требования ГОСТ Р 53260. Самоспасатель СГЭ относится к самоспасателям общего назначения, СПО – специального назначения (классификация согласно ГОСТ Р 53260).

Таблица. Технические характеристики самоспасателей

| Наименование показателя | СГЭ | СПО |
|---|---|---|
| Масса рабочей части самоспасателя | от 1,67 до 1,74 кг (не более 2,0 кг) | от 2,2 до 2,4 кг (не более 2,5 кг) |
| Время защитного действия в режиме средней нагрузки (35 дм ³ /мин) | от 15 мин 20 с до 21 мин 10 с (не менее 15 мин) | от 36 до 43 (не менее 25 мин) |
| Сопротивление дыханию при легочной вентиляции 35 дм ³ /мин | от 440 Па до 720 Па (не более 800 Па) | от 430 Па до 700 Па (не более 750 Па) |
| Максимальная температура вдыхаемого воздуха | от 44 до 47 °С на 15 мин (не более 50 °С) | от 45 до 48 °С на 25 мин (не более 50 °С) |
| Температура поверхности корпуса | от 30 до 43 °С (не более 50 °С) | от 44 до 49 °С (не более 50 °С) |
| Время защитного действия при температуре минус 10 °С, мин | от 12 мин 20 с до 14 мин 40 с (не менее 12 мин) | от 27 до 31 (не менее 20 мин) |
| Проверка на огнестойкость (воздействие открытого пламени с температурой (850±50) °С в течение (5,0±0,2) с. | Сохраняется работоспособность аппарата | Сохраняется работоспособность аппарата |
| Проверка сохранения работоспособности самоспасателя после пребывания в среде с температурой 200 °С в течение (60±5) с | Сохраняется работоспособность аппарата | Сохраняется работоспособность аппарата |

Самоспасатели (рис. 3, 4) успешно прошли приёмочные и натурные испытания в высотном (24-этажном) здании с участием испытателей-добровольцев, обеспечив необходимое время защитного действия и комфортные условия дыхания при такой сложной и тяжелой физической нагрузке, как быстрый подъем по маршевой лестнице.

Таким образом, НИИГД «Респирактор» разработаны самоспасатели для применения гражданским населением и обслуживающим персоналом объектов с массовым пребыванием людей. Оснащение этими самоспасателями гостиничных, административных и др. зданий позволит сохранить жизнь и здоровье людей при возникновении аварийной ситуации.



Рис. 3. Самоспасатель СГЭ



Рис. 4. Самоспасатель СПО

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боландина Е. С. Влияние опасных факторов пожара на организм человека // Международный студенческий научный вестник. 2017. № 2. С. 36.
2. Вольнов И. И. Перекисные соединения щелочных металлов. М.: Наука, 1980. 160 с.
3. Грачев В. А. Газодымозащитная служба: Учебник /В. А. Грачев, Д. В. Поплавский. М: Изд-во «По-жтехника», 2004. – 379 с.
4. Регенеративные продукты нового поколения: технология и аппаратурное оформление / Н. Ф. Гладышев, Т. В. Гладышева, С. И. Дворецкий и др. М: Машиностроение-1, 2007. 156 с.
5. Синтез надперекиси калия / Ю. А. Феропонтов, А. А. Гурьев, Д. В. Жданов и др. // Труды VIII региональной конференции «Проблемы химии и химической технологии». Воронеж: ВГУ, 2000. С. 340

УДК 621

А. А. Покровский, Д. В. Матюнин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КРИТЕРИИ ВЫБОРА И ЭТАПЫ РАСЧЕТА ГРУЗОПОДЪЕМНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ РЕМОНТА ХОДОВОЙ ЧАСТИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Рассмотрены основные виды грузоподъемных устройств предназначенных для ремонта и технического обслуживания ходовой части пожарных автомобилей. Приведена классификация домкратов, их основные технические характеристики, достоинства и недостатки. На основе представленной классификации проведен выбор и представлены этапы разработки винтового домкрата для ремонта ходовой части пожарных автомобилей.

Ключевые слова: грузоподъемное устройство, домкрат, ремонт, пожарный автомобиль, ходовая часть.

*A. A. Pokrovsky, D. V. Matyunin***CRITERIA OF SELECTION AND STAGES OF CALCULATING THE LIFTER DEVICE FOR REPAIRING A CROSS-SECTION FIRE OF AUTOMOBILES**

The main types of load-lifting devices intended for repair and maintenance of the chassis of fire trucks are considered. The classification of jacks, their main technical characteristics, advantages and disadvantages are given. On the basis of the presented classification, the selection and stages of the development of a screw jack for the repair of the running gear of fire trucks were carried out.

Keywords: load-lifting device, jack, repair, fire truck, chassis.

Ходовая часть современного пожарного автомобиля – это совокупность узлов, которые в первую очередь отвечают за его безопасную эксплуатацию как при движении по дорогам с качественным покрытием, так и в условиях бездорожья. В этой связи элементы ходовой части пожарного автомобиля зачастую испытывают наиболее существенные нагрузки и требуют своевременного и качественного технического обслуживания и ремонта.

Неисправность узлов ходовой части частично выявляют при проведении технических обслуживаний. Проверяют состояния и крепления передних и задних подвесок и амортизаторов, измеряют люфты в подшипниках ступиц колёс и шкворней поворотных цапф, проводят оценку состояния рамы и балки передней оси. Также в соответствии с картой смазки смазывают шарнирные опоры и подшипники шкворней поворотных цапф. Проверяют состояние шин и давление воздуха в них, которое при необходимости доводят до нормы.

В соответствии с назначением и характером выполняемых работ ремонт агрегатов пожарных автомобилей подразделяется на следующие виды: текущий, капитальный [1].

Текущий ремонт агрегата заключается в частичной разборке, замене или ремонте отдельных механизмов, деталей и проведении необходимых регулировочных, крепежных и других ремонтных работ.

Агрегат направляется на капитальный ремонт, если: базовая и основные детали требуют ремонта с полной разборкой агрегата; работоспособность агрегата не может быть восстановлена или его восстановление экономически нецелесообразно при текущем ремонте.

Для выявления неисправностей и проведения ремонтных операций ходовой части автомобиля необходимо наличие специального грузоподъемного оборудования. К одному из таких видов оборудования относятся подъемные устройства для осмотра и работы с различных сторон автомобиля.

В настоящее время технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей очень разнообразно по типам, видам и сложности конструкции. Поэтому специалист в области эксплуатации автомобильного транспорта должен разбираться в самых разных устройствах этого оборудования. Нередко возникает необходимость в улучшении или модернизации технологического оборудования с целью его применения по новому назначению или для других моделей автомобилей. [2].

При выборе типа конструкции грузоподъемного устройства необходимо учитывать: комплексность механизации транспортных операций на всех этапах ремонта автомобиля, условия сохранности перемещаемого груза; создание благоприятных условий труда для обслуживающего персонала и другие факторы. Выполнение этих требований в различных отраслях производств привело к созданию разнообразных типов грузоподъемных и транспортных устройств [2].

Грузоподъемные устройства можно разделить по принципу действия на две основные группы: периодического и непрерывного действия. Грузоподъемные устройства в зависимости от конструкции механизмов и обслуживаемой зоны грузоподъемные устройства делят на простые (домкраты, лебедки, тали) и сложные (краны, подъемники).

При выполнении ремонтов ходовой части пожарных автомобилей нередко возникает ситуация, когда в подразделении отсутствуют стационарные устройства для подъема и фиксации груза, поэтому требуется использование простых грузоподъемных устройств. Для выполнения ремонтных работ по ходовой части автомобилей наибольшее распространение получили домкраты.

Домкрат — простейшее грузоподъемное устройство в виде толкателя (винтового, реечного, гидравлического), предназначенное для подъема устройства на небольшую высоту [2].

Реечный домкрат (рис. 1) имеет простейшую конструкцию, он выполнен из основной вертикальной рамки с зубцами зацепления, по которым передвигается подъемная рейка (подхват) при помощи зубчатой или рычажной передачи. Реечные домкраты используются не только для ремонта автомобилей, но и для подъема различных грузов, поэтому они бывают различной грузоподъемности и размеров.

Главным преимуществом этих домкратов является возможность поднимать низко находящиеся грузы. Недостатками реечных домкратов являются: большие габариты и масса; необходимость использования специальных выемок в днище автомобиля для установки лапки подъемной рейки или наконечника подхвата; малая площадь опоры, что создаёт некоторую неустойчивость поднятой машины и требует использование дополнительных приспособлений, для фиксации её положения.

Гидравлический домкрат (рис. 2) представляет собой рабочий цилиндр с поршнем 2 диаметром D для подъема груза 1. Насос с поршнем 3 диаметром d нагнетает жидкость в рабочий цилиндр с помощью рычага. Передаточное отношение гидравлического домкрата равно $u = D^2/d^2$ и может быть большим при малых размерах домкрата. Гидравлические домкраты имеют следующие преимущества: компактность и удобство использования; отличная устойчивость автомобиля в поднятом состоянии; быстрый и лёгкий подъём. Недостатки: дорогостоящий ремонт и короткое время службы; нуждается в постоянном обслуживании; низкая высота подъёма.

В винтовых домкратах (рис. 3) подъём груза происходит благодаря преобразованию вращательного перемещения штока винта в поступательное передвижение подъёмной площадки. Передаточное отношение винтовой пары 70 - 80; грузоподъемность данного домкрата составляет 7 - 32 кН. Из винтовых домкратов большое распространение получили ромбические домкраты, модели которых имеют высокую надёжность работы и хорошую устойчивость. Хотя в отличие от реечных домкратов, ромбический имеет низкую высоту подъёма, но в собранном состоянии оборудование является очень компактным.



Рис. 1. Реечный домкрат

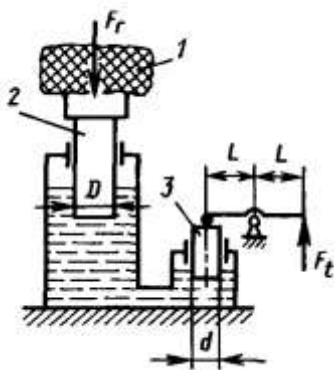


Рис. 2. Схема гидравлического домкрата



Рис. 3. Винтовой домкрат

Выбор домкрата для пожарного автомобиля должен основываться его основным назначением и соответствующих технических параметрах. Главным техническим параметром домкрата является его грузоподъемность. Это главный показатель, который обозначает назначение домкрата. Высота подъёма - это ещё один немаловажный показатель. Устройство обязано поднимать машину на такую высоту, чтобы было возможно беспрепятственно производить необходимые работы по ремонту. Для этого лучше всего также выбирать оборудование с определённым запасом по высоте, чтобы учесть удобство проведения работ и свободный ход системы амортизации. Запас высоты в 40–60 см считается тем диапазоном, который сможет обеспечить удобные условия для замены рейки рулевой системы или колеса. Высота подхвата - это третья характеристика, которая определяет возможность использования подъёмного устройства. Она указывает ту низшую высоту, с которой происходит подъём автомобиля. Инструмент должен свободно устанавливаться под дном автомобиля.

В качестве разрабатываемого устройства предназначенного для ремонта ходовой части пожарных автомобилей нами выбран винтовой домкрат. Это обусловлено тем, что в условиях проведения ремонта в пожарно-спасательных подразделениях данное устройство в наибольшей степени отвечает всему комплексу технических характеристик представленных выше. В процессе расчета винтового домкрата можно выделить следующие основные этапы: определение диаметра винта; выбор и обоснование параметров резьбы; расчет размеров рукоятки; проверочный расчет винта; проектирование гайки; определение коэффициента полезного действия домкрата; проверка параметров резьбы на износостойкость [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 18.09.2012 г. № 555 «Об организации материально-технического обеспечения системы МЧС России».
2. Додонов Б.П., Лифанов В.А. Грузоподъемные и транспортные устройства: Учебник для средних специальных учебных заведений. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 248 с.
3. Маркелов А.В., Осадчий Ю.П. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» Часть 1 «Подъемники» / ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет». – Иваново, 2013. – 44 с.

УДК 614.8

И. В. Сараев, А. Г. Бубнов, Ю. Н. Моисеев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МЕТОДИКА ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОСНАЩЕНИЮ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ СРЕДСТВАМИ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И ЗРЕНИЯ

В статье представлен алгоритм определения наиболее предпочтительного средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД) пожарных (спасателей) на основе показателей статистики, для технического оснащения пожарно-спасательных подразделений МЧС России субъекта РФ. Показано, что предлагаемый для таких целей критерий «относительная общая польза» применим в отношении выбора СИЗОД.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты органов дыхания, ущерб, относительная общая польза, выбор.

*I. V. Saraev, A. G. Bubnov, Yu. N. Moiseev***METHOD OF THE SUPPORTING OF MANAGEMENT DECISIONS ON TECHNICAL EQUIPMENT OF FIRE DEPARTMENTS OF EMERCOM OF RUSSIA THE MEANS OF THE INDIVIDUAL PROTECTION OF RESPIRATORY END VISION**

The article shown an algorithm for determining the most preferred means of personal respiratory protection and vision (MPRP) for firefighters (rescuers) on basics of statistics. For technical equipment of fire and rescue units of the EMERCOM of Russian. It is shown that the criterion of «relative total benefits» proposed for such purposes is applicable with respect to the choice of MPRP.

Keywords: the individual protection of respiratory, damage, relative total benefits, choosing.

Государственная политика общественной безопасности в Российской Федерации определяет необходимость обеспечения безопасности на объектах транспорта. Эффективность действий при ликвидации чрезвычайных ситуаций на транспорте напрямую зависит от оперативности реагирования пожарно-спасательных подразделений (ПСП) МЧС России. В свою очередь Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах» [9] и «Стратегия развития системы МЧС России на период до 2030 года» [4], предусматривают необходимость обеспечения ПСП современной техникой и имуществом для выполнения задач по направлениям, в том числе и для ликвидации чрезвычайных ситуаций на транспорте.

Из гистограммы, изображённой на Рис. 1, следует, что основная доля техногенных ЧС приходится на автомобильный (48,7 %), авиа (19,7 %) и железнодорожный (7 %) транспорт. Хотя аварии на магистральных и внутренних трубопроводах, а также аварии с выбросом АХОВ относительно немногочисленны (5,2 %), послед-

ствия таких аварий характеризуются значительным экономическим ущербом: так 14.01.2015 г. в «Системе межпромысловых трубопроводов Ямбургского нефтегазоконденсатного месторождения» ООО «Газпром добыча Ямбург» произошел выброс газожидкостной смеси в следствии разрушения тройника, расположенного на узле приёма очистного устройства, сумма ущерба превысила почти 147 млн. руб. [1]. Все вышеуказанные аварии могут, а зачастую и сопровождаются сильным задымлением, что препятствует проведению аварийно-спасательных работ. Для работы в непригодной для дыхания среде, спасатели используют широкий перечень средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД).

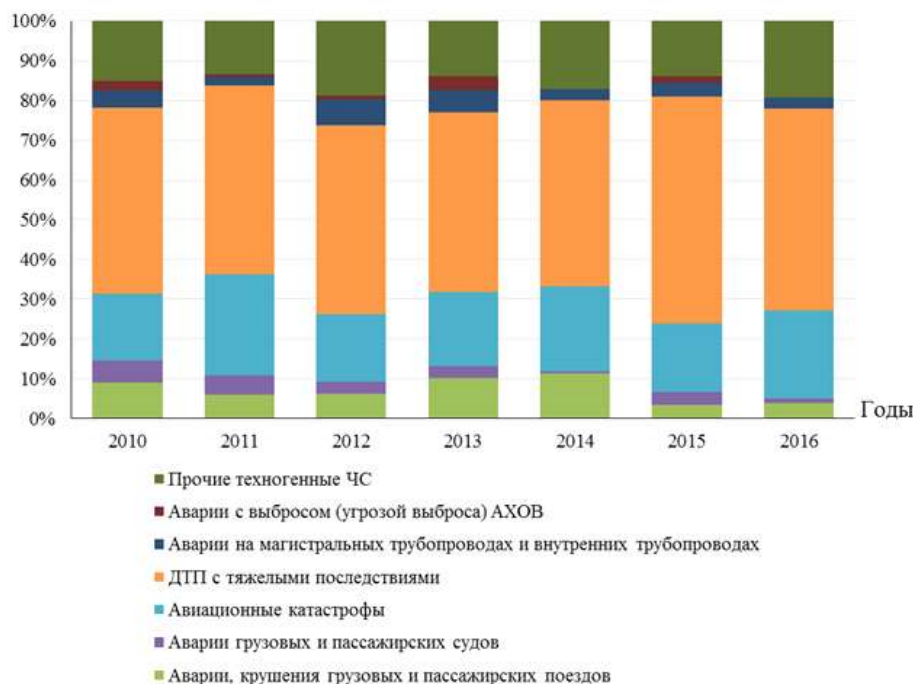


Рис. 1. Сводная диаграмма соотношения техногенных ЧС на транспорте

В широком смысле слова к СИЗОД относят ватно-марлевые повязки, респираторы, фильтрующие, изолирующие противогазы и самоспасатели (изолирующие/фильтрующие). Нами будет рассмотрено лишь направление, подходящее под определение изолирующих противогазов т.е. СИЗОД применяемым в ПСП МЧС России. К СИЗОД пожарного (спасателя) относятся дыхательные аппараты со сжатым кислородом (ДАСК) и дыхательные аппараты со сжатым воздухом (ДАСВ) [6], [7].

В настоящее время производством СИЗОД занимаются множество фирм-производителей, такие как АО «ПТС», «Dräger Safety», ООО «Красноярск-Промбезопасность», «MSA the safety company», АО НПП «Респиратор», АО «КАМПО», ФГУП «Завод горноспасательного оборудования», ОАО «Тамбовмаш», ОАО «Сорбент» и др. Следовательно, выбор конкретного поставщика (производителя) СИЗОД (отвечающего современным требованиям, в т.ч. обеспечивающим минимально необходимое время для обслуживания, наладки, а также профилактики) из СИЗОД-аналогов лицом, принимающим решение (ЛПР) по комплектованию им ПСП МЧС России весьма затруднителен, ввиду отсутствия единых критериев.

Разберём пример по выбору наиболее подходящего (приспособленного) комплекта СИЗОД, для эксплуатации в ПСП МЧС России Республики Татарстан (РТ).

Анализ Рис. 2. позволяет нам сделать обоснованное предположение о преобладании в ГУ МЧС России по РТ (23 %) СИЗОД производства фирмы «Dräger Safety» (Dräger AirGo). Следом за лидером рынка поставщиков следуют фирмы АО КАМПО и АО ПТС с аппаратами Омега и Профи-М по 21 %. Также можно наблюдать, что СИЗОД представлены достаточно большим количеством фирм и перечнем представленных дыхательных аппаратов.

ЛПР должно быть заинтересовано в долговечном и надёжном оборудовании для обеспечения ПСП, для выполнения поставленных задач и для сохранения жизни личного состава. В настоящее время это может достигаться лишь эмпирическим путём, закупкой недорогого СИЗОД с последующей эксплуатацией, а также соответствующей системой технического обслуживания (ТО) и профилактических мер в соответствии с [1010].

Анализ статистических данных эксплуатации СИЗОД свидетельствует о стремлении оснащением наиболее надёжными образцами из представленных на отечественном рынке аварийно-спасательных средств, путём частой смены различных марок рассматриваемого оборудования при закупке различных наименований.

Это, в свою очередь, может снижать готовность подразделений, особенно при совместной работе ПСП из разных частей на затяжных и крупных пожарах, при которых требуется задействовать значительное количество газодымозащитников.

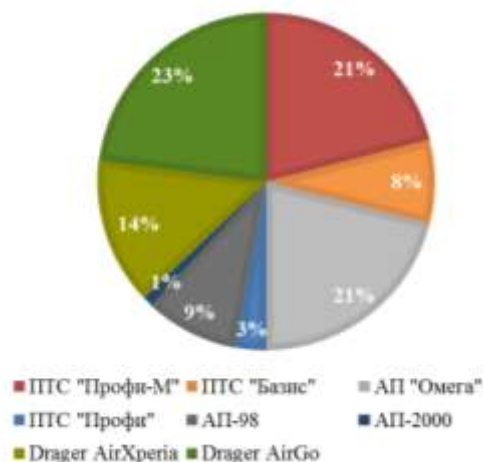


Рис. 2. Соотношение СИЗОД различного производства состоящих на балансе ПСП Республики Татарстан

Для оценки эффективности и надёжности СИЗОД и его рекомендации к применению, нами предлагается использовать комплексный показатель «относительная общая польза», который представлен как отношение математического ожидания ущерба от внезапного прекращения работы (отказа) к сумме величины уровня техногенного риска и затрат на снижение (предотвращение) уровня техногенного риска эксплуатации СИЗОД:

$$W = \frac{V}{G + B}, \quad (1)$$

где V – величина предотвращённого ущерба от выхода из строя (отказа) СИЗОД при выполнении аварийно-спасательных и других неотложных работ, руб.; G – затраты на предотвращение и снижение уровня техногенного риска, руб.

Количественная мера техногенного риска B может быть выражена не только величиной вероятности, но и как математическое ожидание ущерба и представляется в стоимостном выражении как произведение вероятности отказа и величины предотвращённого ущерба.

$$B = Q \cdot V \quad (2)$$

В случае с СИЗОД величина предотвращённого ущерба может приниматься равной статистической стоимости жизни ($ССЖ$) так как за ущерб принимается потеря здоровья или гибель пострадавшего, или спасателя, вследствие несвоевременного оказания медицинской помощи. $ССЖ$ предложил использовать для этих целей НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды РАМН, $ССЖ$ не применяется в настоящее время для принятия решений о компенсации за причинённый ущерб:

$$V = ССЖ = ВВП \cdot \frac{T_{cp}}{N}, \quad (3)$$

где ВВП – валовый внутренний продукт, руб. (для регионов можно применять значение валового регионального продукта – ВРП); T_{cp} – средняя продолжительность жизни населения в стране (регионе, области, населённом пункте); N – численность населения в стране (регионе, области, населённом пункте).

Кроме того, за величину предотвращённого ущерба (V), на территории России, можно принять данные, полученные страховыми компаниями, например компании «РОСГОССТРАХ» в ходе проведённых исследований в крупных и средних городах.

Так как вероятность отказа (Q) является в вероятностном смысле обратной величине вероятности безотказной работы (P), первоначально необходимо нахождение значения ВБР. По имеющейся статистике эксплуатации СИЗОД, ВБР можно рассчитать по формуле [8]:

$$P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0}, \quad (4)$$

где N_0 – количество работоспособных объектов на начальном этапе; $n(t)$ – количество отказавших объектов за время t .

$$Q = 1 - P(t), \quad (5)$$

где $P(t)$ – вероятность безотказной работы ПТО.

Ввиду того, что показатель W состоит из нескольких составляющих, погрешность его величины будет состоять из суммы погрешностей измерений показателей в него входящих. Исключением в нашем случае будет являться показатель величины ущерба V , который принимается для каждого региона в соответствии со статистическими данными Федеральной службы государственной статистики [2].

Обработку результатов измерений значения показателей, входящих в W осуществляем с использованием коэффициента Стьюдента [3] и ГОСТ 8.508-84 [5].

Полученные в ходе исследования результаты сгруппированы и представлены в виде таблицы и для лучшей интерпретации в виде Рис. 3.

Таблица. «Относительная общая польза» W , приносимая СИЗОД для Республики Татарстан

| Наименование СИЗОД | Показатель | | | | | |
|--------------------|------------|-------|------------|------------|-------------|--------|
| | Q | P | B , руб. | G , руб. | V , руб. | W |
| ПТС «Профи-М» | 0,026 | 0,974 | 707530,01 | 36225 | 27212692,62 | 36,59 |
| ПТС «Профи» | 0,017 | 0,983 | 462615,77 | | | 54,55 |
| ПТС «Базис» | 0,020 | 0,980 | 544253,85 | | | 46,88 |
| АП «Омега» | 0,018 | 0,982 | 489828,47 | | | 51,73 |
| АП 2000 | 0,033 | 0,967 | 898018,86 | | | 29,13 |
| Drager AirGo | 0,006 | 0,994 | 163276,16 | | | 136,4 |
| Drager AirXperia | 0,004 | 0,996 | 144,90 | | | 748,22 |

Из данных таблицы и Рис. 3. видно, что высокий результат показали СИЗОД Drager AirXperia. Следом расположились дыхательные аппараты Drager AirGo, а это означает, что именно эти СИЗОД могут быть рекомендованы для оснащения ПСП МЧС России по Республике Татарстан. Невзирая на высокие результаты, набранные СИЗОД иностранных производителей, в целях программы импортозамещения, рекомендованной альтернативой вышеуказанных аппаратов могут послужить СИЗОД ПТС «Профи» и АП «Омега».

Таким образом, предлагаемый методический подход к расчёту W основывается на использовании фактических эксплуатационных данных работы СИЗОД в конкретном регионе (гарнизоне), в том числе на фактических показателях надёжности СИЗОД. Зная эксплуатационные затраты на техническое обслуживание и его ремонт, а также показатели его работоспособности, можно без особого труда выбрать наиболее подходящие СИЗОД с учётом специфики любого субъекта РФ.

В заключение следует указать, что в случае использования методики расчёта W исключается субъективное влияние человеческого фактора при определении предпочтительной марки СИЗОД для оснащения ПСП. Также стоит отметить, что преимуществом данной методики является её польза не только для ЛПР, занимающихся вопросами оснащения подразделений Государственной противопожарной службы, но и для ЛПР, организующих экипировку подразделений других видов пожарной охраны РФ [11].

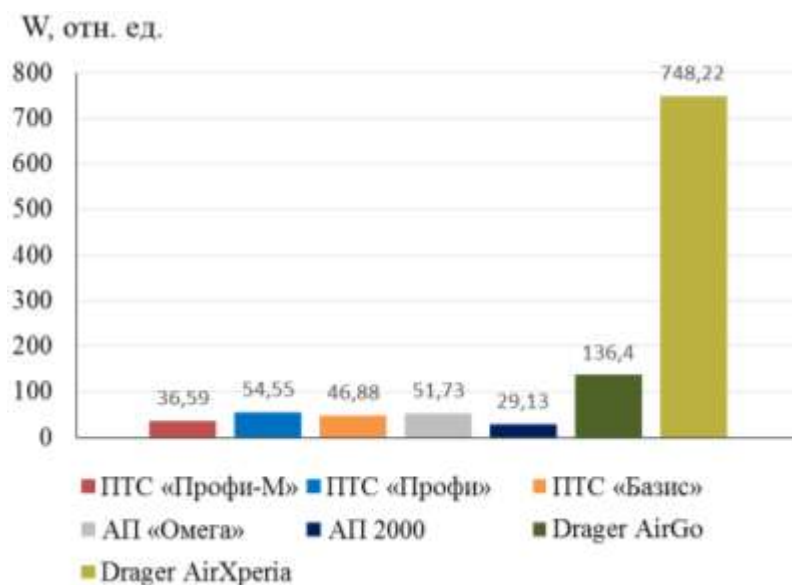


Рис. 3. Применение комплексного показателя W , для выбора СИЗОД приносящих большую пользу при эксплуатации на территории Республики Татарстан

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аварии на объектах нефтедобычи [Электронный ресурс] // НПО ДИАР. URL: <http://i-risk.ru/statistics/169/25195/> (дата обращения: 06.03.2017 г.).
2. Валовой региональный продукт по субъектам Российской Федерации в 1998-2014 гг. [Электронный ресурс]// Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – 2016. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/#
3. Васничева Г.А., Худяков В.Ф., Яковлева З.К. Обработка результатов измерений: методические указания – Санкт-Петербург: СПбГУАП, 2003. С. 46.

4. Владимир Пучков представил новую стратегию развития МЧС России до 2030 года [Электронный ресурс] // МЧС России. URL: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/4455481/> (дата обращения: 18.04.2017 г.).
5. ГОСТ 8.508-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологические характеристики средств измерений и точностные характеристики средств автоматизации ГСП. Общие методы оценки и контроля. Межгосударственный стандарт, 2002. 34 с.
6. ГОСТ Р 53255 – 2009. Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний. Национальный стандарт Российской Федерации. – М.: Стандартинформ, 2009. – 39 с.
7. ГОСТ Р 53256 – 2009. Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым кислородом с замкнутым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний. Национальный стандарт Российской Федерации. – М.: Стандартинформ, 2009. 77 с.
8. *Леликов О.П.* Основы расчёта и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин» – М.: Машиностроение, 2002. С. 8-9.
9. Постановление Правительства от 03.10.2013 № 864 «О федеральной целевой программе «Повышение безопасности дорожного движения в 2013-2020 годах»» – М.: Правительство Российской Федерации. 2013. 117 с.
10. Приказ МЧС России от 09.01.2013 № 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде». – М.: МЧС России, 2013. 35 с.
11. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» – М.: Российская газета, 1995. 33 с.

УДК: 614.843.6

А. Д. Семенов, А. Н. Бочкарев, Р. И. Харламов, М. С. Кнутов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ НА ПЛАВУ ВСАСЫВАЮЩЕГО РУКАВА ПРИ ЗАБОРЕ ВОДЫ ИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОДОИСТОЧНИКА

В работе рассматриваются способы испытания оборудования для проведения спасательных работ на высотах. Установлено, что для проведения испытаний различного оборудования требуются специально оборудованные места. Предложено для унификации процесса испытания создать стенд позволяющий проводить испытание всего перечня оборудования для проведения спасательных работ на высотах.

Ключевые слова: сетка всасывающая, пожарный насос, гидроабразивное изнашивание.

A. D. Semenov, A. N. Bochkarev, R. I. Kharlamov, M. S. Knutov

DEVICE FOR KEEPING AFLOAT SUCTION HOSE WHEN TAKING WATER FROM A NATURAL WATER SOURCE

The paper deals with the analysis of damage to fire pumps by hydroabrasive wear. Considers the design of devices providing protection for the fire pump when taking water from an open water source.

Keywords: mesh suction, fire pump, water jet wear.

Анализ статистических данных [1] показал, что основную долю мобильных средств тушения пожаров составляют пожарные автоцистерны, на долю которых приходится 83 % от общего количества пожарных автомобилей в Российской Федерации.

Основным силовым агрегатом на пожарном автомобиле является двигатель внутреннего сгорания, а подача огнетушащих веществ осуществляется с помощью центробежного пожарного насоса. Надежность работы таких насосов характеризуется состоянием перекачиваемой жидкости - концентрацией взвешенных частиц. Для большинства насосов, предназначенных для перекачивания «чистых» жидкостей указывается максимально допустимая концентрация по массе абразивных частиц, которая находится в пределах от 0,2 до 2 % [2].

Перекачивание насосом жидкости с содержанием твердых частиц приводит к процессу постепенного изменения размеров, формы или состояния поверхности, происходящих в результате воздействия твердых абразивных частиц, взвешенных в жидкости и перемещающихся вместе с последней относительно изнашиваемой поверхности - гидроабразивное изнашивание (рис. 1).

Результатом гидроабразивного изнашивания деталей является гидроабразивный износ. Он является основным из факторов, определяющих эффективность применения гидротранспорта. Сущность гидроабразивного износа заключается в совместном воздействии на изнашиваемую поверхность твердых частиц и несущей жидкости, которое проявляется в виде трения и ударного контактирования твердых частиц и несущей жидкости с рабочими поверхностями насосов. Процесс гидроабразивного износа насосов является следствием суммарного действия всех видов разрушения: абразивного, кавитационного, эрозионного и коррозионного. Износ насосов может быть равномерно распределенным по всей поверхности и возникающим только на определенных участках, наиболее подверженных гидроабразивному износу. Вследствие гидроабразивного износа на горно-обогатительных комбинатах наиболее часто заменяются рабочие колеса, бронедиски и корпуса насосов [2].

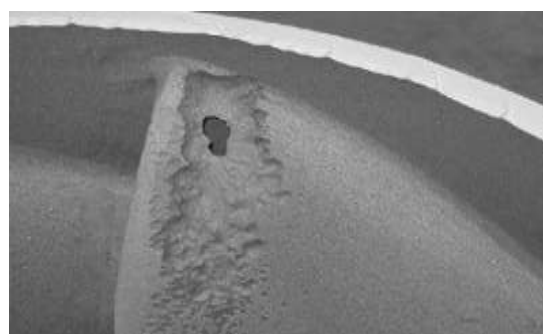
Снижение износа пожарных насосов достигается использованием в их конструкции элементов препятствующих попаданию в рабочую полость крупнодисперсных частиц. Однако при заборе воды из открытого водоисточника возникает сложность размещения всасывающей сетки относительно дна водоема, что приводит к попаданию в рабочую полость пожарного насоса частиц глины, песка, размер которых составляет от 0,002 до 1 мм.

С целью предотвращения негативного влияния вышеперечисленных факторов на безотказную работу пожарно-технического оборудования, быстрого изнашивания сальниковых уплотнителей и механического износа внутренних частей насоса предлагается разработка плавающего устройства, которое будет поднимать всасывающую сетку к поверхности воды, тем самым препятствуя попаданию твердых частиц песка в рабочую полость пожарных насосов и гидравлическую арматуру (рис. 2).

Принцип работы устройства заключается в следующем: при заборе воды пожарным насосом из открытого водоисточника, перед тем как погрузить всасывающую сетку в водоем, устройство предварительно крепится на всасывающую сетку с помощью крепежного элемента и фиксирующих затворов. После чего собранная конструкция погружается в водоем, обеспечивая плавучесть всасывающей сетке. Соответственно при заборе воды, устройство, удерживающее всасывающую сетку под поверхностью воды, исключает возможность попадания в рабочую полость пожарного насоса песка и других крупнодисперсных частиц, что повышает ресурс его работоспособности. Предлагаемое устройство найдет практическое применение в пожарно-спасательных подразделениях в районах выезда которых имеются естественные водоисточники и вероятность возникновения природных пожаров, способствуя предотвращению преждевременного износа рабочих элементов, повышению надежности и безотказной работы пожарных насосов и пожарно-технического оборудования.



а



б

Рис. 1. Гидроабразивное изнашивание: а) рабочее колесо пожарного насоса; б) корпус пожарного насоса

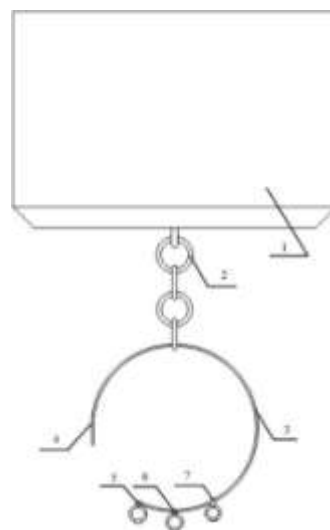


Рис. 2. Схема элементов конструкции устройства

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2015 г. Статистика пожаров и их последствий [Электронный ресурс] // статистический сборник: – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2016. – URL: [http:// wiki-fire.org/](http://wiki-fire.org/) (дата обращения: 15.03.2017).

2. Животовский, Л.С. Лопастные насосы для абразивных гидросмесей / Л.С. Животовский, Л.А. Смойловская. М: Машиностроение, 1978. 223 с.



Рис. 3. Опытная модель плавающего устройства для всасывающих сеток

УДК: 614.847

А. Д. Семенов, А. Н. Бочкарев, Р. И. Харламов, М. С. Кнутов
 ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ВЫСОТЫ В ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ФПС ГПС

В работе проводится анализ нормативно-правовых актов по испытанию оборудования для проведения спасательных работ на высотах. Показано, что для проведения испытаний различного оборудования требуются специально оборудованные места и личный состав прошедший обучение. Рассмотрена возможность унификации специально оборудованных мест испытания оборудования для проведения спасательных работ на высотах.

Ключевые слова: испытание, оборудование, пожар.

A. D. Semenov, A. N. Bochkaev, R. I. Kharlamov, M. S. Knutov

TECHNICAL ASPECTS OF TEST EQUIPMENTS TO RESCUE PEOPLE FROM HEIGHT IN DIVISIONS OF FPS GPS

The paper deals with the analysis of normative-legal acts on test equipment for carrying out rescue operations at heights. It is shown that for testing of different equipment requires specially equipped and personnel trained. The possibility of unification of the bins of the test equipment for carrying out rescue operations at heights.

Keywords: test, equipment, fire.

Анализ статистических данных по обстановке с пожарами произошедшими в зданиях различной этажности (таблица) [1] показывает, что большая доля 18 % пожаров возникает в зданиях на 2-5 этажах, что требует использования оборудования для проведения спасательных работ на высотах.

От надежности пожарно-технического оборудования зависит эффективность работы пожарных при тушении пожара и ликвидации последствий ЧС. Особое внимание уделяется оборудованию для проведения спасательных работ на высотах.

Анализ литературных источников [6] показал, что испытание пожарной техники и оборудования проводится согласно требованиям технической документации завода-изготовителя. Таким образом, требования технической документации формируются на основании ГОСТов. Рассмотрим методы испытаний оборудования представленные в [2-8].

Таблица. Основные показатели обстановки с пожарами в Российской Федерации за 2012-2016 гг., произошедшие в зданиях различной этажности

| Этажность здания | Количество пожаров, ед./Погибло, чел. | | | | |
|------------------|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| 1 этаж | 96692/8723 | 89669/8022 | 90191/7759 | 86691/7070 | 83421/6529 |
| 2 этажа | 11781/947 | 11288/851 | 11114/835 | 11395/806 | 11284/749 |
| 3 - 5 этажей | 13173/1163 | 12396/981 | 11542/884 | 11624/823 | 11035/819 |
| 6 - 9 этажей | 6506/367 | 6265/334 | 5629/284 | 5596/292 | 5372/297 |
| 10 - 16 этажей | 3003/138 | 2955/103 | 2672/123 | 2582/108 | 2542/89 |
| 17 - 25 этажей | 658/16 | 616/24 | 563/11 | 689/14 | 628/25 |
| более 25 этажей | 13/0 | 15/1 | 29/1 | 25/0 | 16/0 |

Веревка пожарная спасательная – предназначена для страховки пожарных при тушении пожаров и для проведения связанных с тушением пожара аварийно-спасательных работ.

Коуш – конструктивный элемент веревки, предназначенный для заделки ее конца с целью образования петли.

Спасательные веревки испытываются один раз в шесть месяцев, должны соответствовать требованиям [2], нормативно-технической документации, иметь коуши, храниться в чехлах. На чехлах и одном из концов спасательной веревки у обвязки петли наносится маркировка с указанием учетного номера, длины веревки и даты последнего испытания, при этом маркировка должна четко просматриваться.

Прочность спасательной веревки проверяется путем приложения к ней статической нагрузки, равной 350 кг, для чего спасательную веревку разматывают на всю длину, один конец закрепляют неподвижно, а к другому прикладывают нагрузку, измеряемую динамометром, и выдерживают в течение 5 минут. Веревка к дальнейшей эксплуатации не допускается, если:

- произошло полное или частичное разрушение хотя бы одной из прядей веревки;
- произошло разрушение хотя бы одной из заделок концов веревки (коуша), включая металлические детали;
- относительное остаточное удлинение, измеренное через 20 минут после испытания статической нагрузкой, составило более 10 процентов, относительно первоначальной длины веревки.

Динамическое испытание спасательной веревки проводят в следующем порядке: к концу спасательной веревки, пропущенной через блоки и замок, на карабине подвешивается и сбрасывается с подоконника 3 этажа груз в 150 кг. При сбрасывании груза спасательная веревка не должна пробуксовывать более 30 см.

Лицо, возглавляющее караул на дежурных сутках, не реже чем 1 раз в 10 дней проверяет спасательные веревки, находящиеся в расчете и резерве, внешним осмотром с занесением результатов в «Журнал учета результатов испытаний ПТВ».

Пояс пожарный спасательный – предназначен для страховки при работе на высоте, спасания людей и самоспасания пожарных во время тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, а также для ношения топора пожарного и карабина.

Пояса пожарные спасательные испытываются на прочность один раз в год [3].

Для испытания пояс надевается на прочную консольную или балочную конструкцию, диаметром не менее 300 миллиметров и застегивается на пряжку.

Испытание пояса на прочность проводят путем приложения к карабину держателю нагрузки, равномерно возрастающей до значения 350 килограмм, и выдерживают в течение 5 минут. После снятия нагрузки пояс не должен иметь разрушений, деформаций деталей и разрывов швов, а перемещение поясного ремня в пряжке за время испытания не должно превышать 5 мм. В противном случае дальнейшая эксплуатация пояса запрещается.

Карабин пожарный – входит в состав снаряжения пожарного и предназначен для страховки пожарного при работе на высоте, а также для спасания и самоспасания с высот.

Карабины пожарные испытываются на прочность один раз в год [4].

Испытание карабина на прочность (при закрытом затворе) проводят путем приложения нагрузки, равномерно возрастающей до значения 350 килограмм и выдерживают в течение 5 минут.

После снятия нагрузки нарушение нормальной работы замкового устройства карабина или изменение его формы не допускается.

В местах шарнирного и замкового соединений затвора карабина должно быть обеспечено плотное прилегание сопрягаемых поверхностей, при этом допускаемый зазор должен быть не более 0,2 миллиметра.

Лестница ручная пожарная – переносная лестница, входящая в состав ПТВ пожарной машины и предназначенная для обеспечения действий при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на высотах. Существуют следующие типы лестниц ручных пожарных:

- лестница выдвижная – лестница ручная пожарная, конструктивно состоящая из нескольких параллельно связанных колен, и оборудованная механическим устройством перемещения их относительно друг друга в осевом направлении с целью регулирования ее длины. Отсчет колен ведется с верхнего.
- лестница штурмовая – лестница ручная пожарная, конструктивно состоящая из двух параллельных тетив, жестко соединенных ступенек, и оборудованная крюком для подвески на опорную поверхность;
- лестница-палка – лестница ручная пожарная складная, конструктивно состоящая из двух параллельных тетив, шарнирно соединенных поперечными ступеньками.

Все ручные пожарные лестницы испытываются один раз в год [5].

Лестница выдвижная при испытании устанавливается на твёрдом грунте (рис. 1), выдвигается на полную длину и опирается на стену под углом 75 градусов к горизонту (2,8 метра от стены до башмаков лестницы). Производится нагрузка лестницы путем подвески контрольных грузов по 100 килограмм посередине каждого колена с помощью скоб, размещенных на ступеньках вплотную с тетивами. Время воздействия нагрузки должно составлять 2 минуты. После испытания лестница не должна иметь повреждений, остаточной деформации. Выдвигание колен должно быть плавным, без рывков и заеданий. Сдвигание колен должно происходить под действием собственного веса.

Испытание лестницы штурмовой производится путем подвешивания на опорной поверхности за большой концевой зуб крюка (рис. 2, 3). Производится нагрузка лестницы путем подвески контрольного груза 160 килограмм ко второй снизу ступеньке с помощью скоб, установленных вплотную к тетивам лестницы. Время воздействия нагрузки должно составлять 2 минуты. После испытания лестница не должна иметь остаточной деформации и разрушения элементов конструкции.

Лестница-палка при испытании раскладывается в рабочее состояние и устанавливается на твёрдом грунте, с опорой на стену под углом 75 градусов к горизонту (рис. 4). Производится нагрузка лестницы путем подвески контрольного груза 120 килограмм к средней ступеньке лестницы с помощью скоб, расположенных вплотную к тетивам. Время воздействия нагрузки должно составлять 2 минуты. После испытания лестница не должна иметь остаточной деформации и разрушения элементов конструкции, должна легко и плотно складываться. Допускается проводить испытания с использованием стенда для испытания спасательных устройств.



Рис. 1. Схема испытания трёхколенной лестницы



Рис. 2. Схема испытания лестницы штурмовки



Рис. 3. Схема испытания крюка лестницы штурмовки

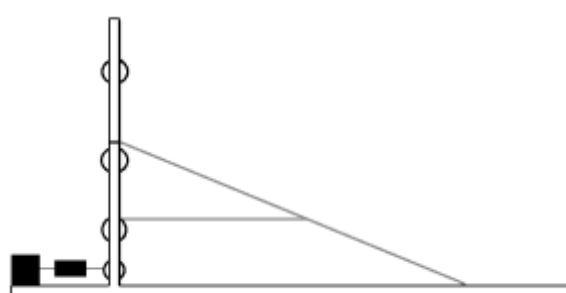


Рис. 4. Схема испытания ЛП

Таким образом, испытание оборудования для проведения спасательных работ на высотах проводятся различными способами при воздействии статической и динамической нагрузки, что характеризует высокие требования надежности, предъявляемые к испытываемому оборудованию. Многообразие методик испытаний оборудования требует организации специально оборудованных мест, что вызывает дополнительные финансовые затраты и производственные площади в подразделениях ФПС ГПС. Для унификации испытания оборудования для проведения спасательных работ на высотах предлагается создать стенд позволяющий учитывать особенности испытания всего перечня испытываемого оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2016 г. Статистика пожаров и их последствий // статистический сборник: – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2016. [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki-fire.org/GetFile.aspx?File=%2fСтатистические%20сборники%2fsbornik2016.pdf> (дата обращения: 04.09.2017).
2. ГОСТ Р 53266-2009 «Общие технические требования и методы испытания веревок пожарных спасательных».
3. ГОСТ Р 53268-2009 «Общие технические требования и методы испытания поясов пожарных спасательных».
4. ГОСТ Р 53267-2009 «Общие технические требования и методы испытания карабинов пожарных».
5. ГОСТ Р 53275-2009 «Общие технические требования и методы испытания лестниц ручных пожарных».
6. Федеральный закон от 22.07.2008г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
7. Приказ МЧС России № 555 от 18.09.2012 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».
8. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

УДК 796.015

Г. П. Соколов, А. А. Сорокин, П. В. Чистов, Н. А. Сафронов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТРЕБОВАНИЯ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СПАСАТЕЛЯМ

В работе представлены требования по физической подготовке, предъявляемые к спасателям, профессионально важные физические качества спасателей, а также предложены рекомендации для совершенствования процесса подготовки будущих спасателей к профессиональной деятельности.

Ключевые слова: спасатель, качество, подготовка.

G. P. Sokolov, A. A. Sorokin, P. V. Chistov, N. A. Safronov

REQUIREMENTS FOR PHYSICAL TRAINING, SUBMITTED TO SAVINGS

The paper presents the physical training requirements for rescuers, professionally important physical qualities of rescuers, as well as recommendations for improving the process of preparing future rescuers for professional activities.

Keywords: lifesaver, quality, preparation.

Прогрессивное развитие гражданского общества, внедрение автоматических систем, усовершенствование различных механизмов и машин и другие факторы приводят не только к улучшению условий труда спасателей, но и делают этот труд более интеллектуальным.

Но при этом ни одна новая и улучшенная техника во многих чрезвычайных ситуациях не сможет заменить человека. Именно поэтому к личному составу спасательных отрядов МЧС России предъявляются повышенные требования, как к специальным знаниям, так и к физической и психофизиологической подготовке. Эти требования обуславливаются также и целым рядом неблагоприятных факторов, действующих на человеческий

организм во время спасательных работ, большим потоком информации, которая поступает в критических ситуациях, отсутствием времени для принятия решения, повышенным нервно-психическим напряжением, связанным с ответственностью за принятое решение. Все это требует улучшения качества подготовки спасателя, повышения физических и психофизиологических качеств и возможностей специалистов служб спасения. Немаловажную роль в решении этой проблемы играет физическое воспитание.

Высокий уровень функционирования всех систем организма является важной базой для формирования специальных адаптационных механизмов, обеспечивающих устойчивость организма к неблагоприятным факторам во время спасательных операций, что в значительной степени определяет эффективность спасательной деятельности. На занятиях по физической подготовке формируются и совершенствуются многие физические и психофизиологические качества.

Цели и задачи физической подготовки спасателей

Физическая подготовка спасателей является обязательной дисциплиной профессиональной подготовки и направлена на приобретение и усовершенствование умений и навыков, физических и психических качеств, необходимых для успешного выполнения спасателями служебных обязанностей, сохранения высокой работоспособности, и включает в себя общефизические упражнения (на ловкость, силу, быстроту, выносливость) и специальные упражнения.

Цель физической подготовки - обеспечение необходимого уровня физической подготовленности спасателей для выполнения задач в соответствии с их предназначением.

Общими задачами физической подготовки спасателей являются:

1. совершенствование физических качеств: ловкости, силы, быстроты и выносливости, а также тренировки вестибулярного аппарата;
2. воспитание уверенности в своих силах и повышение устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов служебной деятельности;
3. вовлечение в регулярные занятия физической культурой и спортом;
4. внедрение различных форм занятий физическими упражнениями в режиме работы, учебы и отдыха;
5. овладение теоретическими знаниями и практическими навыками самоконтроля за состоянием здоровья в процессе групповых и самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Специальными задачами физической подготовки спасателей являются:

1. овладение и совершенствование навыков выполнения приемов, в том числе после значительных физических нагрузок и психических напряжений, приближенных к реальным условиям чрезвычайной ситуации;
2. перенос пострадавшего одним или двумя спасателями;
3. преодоление различных видов препятствий, водных преград, скальных участков, снежных склонов, расщелин, завалов, в том числе в условиях неустойчивого состояния поверхностей передвижения;
4. ориентирование в замкнутых пространствах, под водой, в условиях задымленности, в особых (своеобразных) условиях;
5. умение контролировать своё психическое состояние;
6. умение самоконтроля физического состояния;
7. воспитание смелости, решительности, находчивости, чувства коллективизма и товарищеской взаимопомощи при выполнении задач по предназначению.

Физическое воспитание курсантов ИПСА ГПС МЧС России на должность спасателя

Физическое воспитание в ИПСА ГПС МЧС России является неотъемлемой частью профессиональной подготовки будущих спасателей. Как учебная дисциплина, обязательная для всех специальностей, она осуществляется кафедрой пожарно-строевой, физической подготовки и газодымозащитной службы с использованием разнообразных форм урочных и внеурочных занятий на протяжении всего периода обучения в академии.

От будущих пожарных или спасателей требуется не только хорошее здоровье и физическое развитие всех физических качеств, но и владение знаниями, умениями и навыками, которые обеспечивают сознательное и верное применение различных средств физической культуры и спорта в режиме профессионального труда и отдыха с целью повышения и сохранения на высоком уровне их работоспособности. Кроме того, каждая специальность требует воспитания специфических физических и психофизических качеств, необходимых в будущей профессиональной деятельности. Особенно важными профессиональными качествами выпускников ИПСА ГПС МЧС России являются сила, внимание, скорость, выносливость, быстрота сенсомоторных реакций, быстрота оперативного мышления, точность и координация движений, устойчивость к неблагоприятным факторам профессиональной деятельности. Для воспитания этих качеств можно использовать все виды физических упражнений. Наиболее эффективными из них являются спортивные игры, легкая атлетика, гимнастика, плавание, лыжный спорт, туризм.

Физическая подготовленность – показатель качества постановки физического воспитания курсантов ИПСА ГПС МЧС России

С целью изучения значимости физического воспитания в профессиональной деятельности спасателей, выявления профессионально важных психофизических качеств во время проведения поисково-спасательных работ и учебно-тренировочных занятий были проведены наблюдения. Они показали, что большинство передвижений спасатели вынуждены совершать в довольно высоком темпе, в условиях задымленности или различных видов загазованности в респираторах, часто по завалам, крутым лестницам, уклонам и скатам. Ими часто используются передвижения с применением альпинистского снаряжения. Поисково-спасательные работы при этом могут проходить и в местах, где невозможен проезд машин и применение авиационной техники. В таких ситуациях спасатели совершают пешие переходы с рюкзаками и необходимым аварийно-спасательным оборудованием.

Вес снаряжений и время проведения спасательной работы во многом зависят от характера ЧС, их масштабности и т.д. Поэтому спасательные работы могут длиться от нескольких минут до нескольких часов или дней. Это свидетельствует о том, что одним из основных требований к спасателям является высокий уровень развития общей и силовой выносливости динамического характера (проявляется при разборке завалов, доставке аварийно-спасательного оборудования, выносе пострадавших и др.), а также скоростных способностей. Непосредственно у очага возникновения аварии приходится передвигаться на расстояния 100 – 150 м с максимальной скоростью. Особенно большой объём таких передвижений наблюдался во время ликвидации пожаров при дорожно-транспортных происшествиях. Поисковые работы при техногенной аварии спасатели ведут, передвигаясь по завалам, в узких лабиринтах, создаваемых упавшими плитами перекрытий или другими сооружениями, зачастую с грузом. Поэтому им необходимо обладать и хорошей координацией движений, чувством равновесия, ловкостью.

Как показывают данные исследования, на первый план по значимости психических качеств у спасателей выходят смелость, решительность и эмоциональная устойчивость. Высокий темп спасательных работ, наличие большого количества опасных ситуаций предъявляют повышенные требования к развитию и другим психофизиологических качеств спасателя: переключению, распределению, концентрации и устойчивости внимания, оперативного мышления.

Проведённые исследования условий и характера труда спасателей позволили определить основные требования, предъявляемые к организму при работах по ликвидации последствий ЧС:

1. устойчивость к утомлению при выполнении работы, связанной с продолжительным и интенсивным передвижением по пересеченной местности;
2. устойчивость к высоким и низким температурам внешней среды;
3. устойчивость к утомлению при нервно-эмоциональных нагрузках;
4. устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, возникающим при авариях (загазованность, задымленность, запыленность атмосферы, перепады давления, недостаточная освещённость и др.).

Для выявления профессионально важных физических и психических качеств высококвалифицированных специалистов, работающих спасателями в подразделениях МЧС России, было предложено ранжировать их с учетом значимости для данной специальности. Результаты ранжирования показали, что наиболее значимыми качествами в профессиональной деятельности спасателя являются.

Главные – общая и силовая выносливость, ловкость, волевые качества и оперативность мышления.

Основные – переключение и распределение внимания, концентрация и устойчивость внимания, скорость реакций, быстрота движений, гибкость, устойчивость к высоким и низким температурам, к неблагоприятным производственным факторам.

Вспомогательные – статическая, динамическая, взрывная сила, динамическое равновесие.

Из сказанного выше следует, что для максимально успешного выполнения ставящихся перед спасателями задач необходимо иметь высокий уровень общей и специальной физической подготовленности.

Под физической подготовленностью понимается процесс и результат физической активности, который обеспечивает развитие физических качеств, формирование двигательных умений и навыков, повышение уровня работоспособности и преимущественно выражающуюся в двигательной деятельности человека.

Главная черта, характеризующая высокий уровень общей физической подготовки – это умение сознательно владеть движениями своего тела, достигая наибольших результатов в кратчайшие сроки при наименьшей затрате сил. Оздоровительный эффект развития и формирования основных движений общеизвестен, так как в этих движениях участвует одновременно большое количество мышечных групп, что способствует повышению обмена веществ в организме, усилению функциональной деятельности внутренних органов, совершенствуется подвижность нервных процессов.

Физическую подготовку характеризуют совокупностью таких физических качеств, как сила, быстрота, выносливость, ловкость. Она в значительной степени определяется морфологическими особенностями и функциональным состоянием всего организма и отдельных его систем, и в первую очередь – сердечнососудистой и дыхательной систем.

Методические указания по физической подготовке

Занятия по физической подготовке проводятся в составе групп поисковых формирований. Преподаватель, руководящий занятием, должен добиваться высокой результативности проводимой тренировки, применяя при этом поточный способ с максимальным использованием инвентаря, требовать добросовестного выполнения всех новых упражнений. Нагрузки на занятиях необходимо повышать систематически, с учетом уровня физического развития каждого обучаемого.

По мере усвоения новой программы, рекомендуется проводить комплексные занятия, включая в их содержание изученные упражнения, приемы и действия из различных тем. При этом упражнения должны выполняться всей группой одновременно или потоком, в быстром темпе с частой сменой мест тренировки.

Для повышения активности спасателей следует использовать способ состязаний, а также проводить подвижные игры; для выработки силы и силовой выносливости в содержание тренировок включать упражнения с гириями и гантелями на наклонных досках.

В ходе занятий у спасателей вырабатывать чувство смелости и решительности. С отстающими курсантами в часы самостоятельной подготовки организуются дополнительные тренировки. Упражнения, приемы и действия, разученные на занятиях, необходимо совершенствовать самостоятельно в свободное от тренировок и занятий время, а также в часы спортивно-массовой работы.

По итогу проведенных тренировок спасатели готовятся к сдаче контрольных нормативов. Контрольные проверки планируются и проводятся не реже одного раза в месяц. Для повышения уровня физического развития в поисково-спасательных формированиях систематически проводятся состязания по упражнениям учебной программы и прикладным видам спорта.

Заключение

Спасатели и пожарные отличаются повышенной активностью, достаточно высокой самооценкой. Принимая решения, они стараются тщательно проанализировать возможные варианты развития событий. Им присущи упорство, настойчивость, целеустремленность, внутреннее ощущение полезности своей деятельности.

В мышлении спасателей, их интересах, оценках отражается нестандартность подходов к решению стоящих перед ними задач. Специалистов, особенно зрелых, отличает повышенная чувствительность к опасности, осторожность, умение свести возможные риски при выполнении профессиональных задач к минимуму при быстром и четком выполнении поставленной задачи.

Высоко-успешным спасателям свойственен положительный фон настроения, эмоциональная стабильность, высокая активность и общительность. Они ориентированы на оценку окружающих, стремятся произвести благоприятное впечатление. Их отличает гибкость, способность менять точку зрения под влиянием обстоятельств. Успешные профессионалы отличаются высокой обучаемостью, умением ориентироваться в новых условиях и принимать правильные решения в условиях дефицита времени. Они обладают существенно более развитыми способностями к абстрактно-логическому мышлению, анализу и обобщению.

С повышением классности у спасателей отмечается отчетливая тенденция к усилению таких качеств, как: низкий уровень тревоги, высокий уровень коммуникативности и сопереживания, настойчивость, целеустремленность, способность контролировать собственное поведение в трудных ситуациях. Кроме того, им свойственны такие черты характера, как жизненный оптимизм, умение планировать свои действия, а так же легкость принятия решения в ситуации выбора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти: официальное издание, Выпуски 27-30
2. Соколов Г.П., Чистов П.В., Сорокин А.А. Цель, задачи и принципы спортивной тренировки. Педагогический опыт: теория, методика, практика: IV Международная научно-практическая конференция РИНЦ. октябрь 2015 года, город Чебоксары – 280 с. - С 270-275.
3. <http://mydocx.ru/7-17060.html>
4. <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/95845/>
5. <https://studfiles.net/preview/3962384/>
6. <https://www.studsell.com/view/191426/60000>
7. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26341721>
8. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26717147>
9. <http://www.medsuccess.ru/onfs-853-1.html>
10. http://myuniversity.ru/Ôèçèòëüòðà_è_ñîðòò/Ýðàçàèòèáîðèò_ó-âàíîî_îðîàññà_î_ðèçè-âèèòî_âîñòàèèèè/485042_3513791_îðàèèòà5.html
11. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23457129>
12. <https://weburok.com/2677613/Ïðàçàèòèáîðèò-î-ðèçè-âèèòî-èòèè-èòèè/>
13. <http://aikido-mariel.ru/article/147290/fizicheskie-kachestva---eto-osnovnyie-fizicheskie-kachestva-fizicheskoe-kachestvo-sila-lovkost>

14. <http://sajt-spasatel.ru/fizicheskaya-podgotovka.html>

15. https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZL7wN9-q314J:https://studopedia.ru/17_45994_psihologicheskaya-podgotovka-spetsialistov-spasateley-dinamika-pvk-pri-povishenii-klassnosti-spasatelya.html+&cd=1&hl=ru&ct=clnk

УДК 551

С. К. Старостин, А. А. Вагин, А. И. Бурушкин, Н. А. Кропотова
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБЗОР БЕЗЭКИПАЖНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ КАТЕРОВ НА СЛУЖБЕ МЧС РОССИИ

В данной статье приведен обзор безэкипажных спасательных катеров, находящихся на службе МЧС России. Приведены технические характеристики и возможности данных спасательных катеров.

Ключевые слова: катер, спасательный катер, безэкипажный катер.

S. K. Starostin, A. A. Vagin, A. I. Burushkin, N. A. Kropotova

OVERVIEW UNMANNED RESCUE BOATS IN THE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA

This article provides an overview of the unmanned rescue boats, in the service of EMERCOM of Russia. Given the technical specifications and features data rescue boats.

Keywords: boat, rescue boat, unmanned boat.

За последние десятилетие в связи с мощным техническим прорывом тема внедрения новых инновационных технологий, стоящих на защите населения, объектов производства и общества является актуальной. Это в свою очередь повлекло реструктуризацию и техническую модернизацию войскового обеспечения России в первую очередь. Развитие техники позволило вывести на первый план - оснащения подразделений безэкипажными спасательными катерами. Что такое безэкипажный спасательный катер? Поэтому рассмотрение возможностей для ответа на данный вопрос считаем актуальным.

Безэкипажный спасательный катер – уникальное беспилотное судно, управлять которым возможно, находясь на береговой линии, с воздуха, с воды. Таким образом, это плавательное средство можно определить как «многоцелевой беспилотный комплекс».

Беспилотные катера — довольно старая идея. Первым про перспективы военных катеров-дронов написал еще Никола Тесла в книге «Мои изобретения» (1921). «Их обязательно будут строить, они будут действовать, опираясь на собственный интеллект, и их появление произведет революцию в военной сфере...» — писал он. Насчет интеллекта стоит поправить великого ученого, но тем не менее это вопрос для будущего, а вот остальное предсказал совершенно правильно. Никола Тесла запатентовал собственное изобретение под названием «Методы контроля и управляющие устройства для радиоуправляемых плавательных средств и колесных экипажей». Более того, он изготовил опытный экземпляр лодки-дрона. Лодка длиной 1,8 м была оснащена электромотором с аккумулятором, приемным устройством для радиосигналов и осветительной системой. Никакого информационно-коммуникационного оборудования ученый не снабдил, поскольку таковые отсутствовали в то время, но, тем не менее, предложение продажи дрона военному министерству для использования в качестве брандера было. Цель создания такой лодки, по идее Теслы, необходима была в беспокойное время и предназначалась для решения вопросов атаки с моря: загружалась динамитом и могла потопить вражеский корабль подобно торпед. Правительство идею ученого отвергло.

К теме беспилотных плавсредств вернулись во время Второй мировой войны — конечно, не обошлось без немецкого технического гения. Довольно известным немецким дроном тех времен была самоходная мина «Голиаф», управляемая на расстоянии и способная нести до 100 кг взрывчатых веществ. В 1944 году были изготовлены и первые радиоуправляемые брандеры *Ferngelenkte Sprengboote*. Правда, до широкого распространения не получили. Собственно, предвоенные настроения и сама война подстегнули развитие темы «бесчеловечного» оружия. В СССР вовсю шли опыты по разработке телетанков, а в советско-финской войне телеуправляемые модели ТТ-26 и ТУ-26 даже использовались в боевых действиях. Основной проблемой телетанка была практическая невозможность обеспечить прицельный огонь. В то же время в Канаде разрабатывали телеуправляемую торпеду *Comox*, в Соединенных Штатах Америки (США) и Франции тоже шли работы по созданию беспилотных ракет и торпед.

В 1950-х годах, в период холодной войны, работы не прекращались ни на минуту. Разработка американскими военными удачного телеуправляемого минного трала Drone в 1954 году подстегнула военное министерство США к созданию ряда беспилотных плавательных аппаратов, предназначенных для тех же целей на воде: «Высокоскоростной маневренный морской минный трал», а также проекты QST-33, 34, 35A Septar. Радиоуправляемые лодки для разминирования строились также в Дании (Stanflex-3000), Японии (класс «Хатсушима»), Швеции (Sam-II ACV), Великобритании (Rim) и Германии. Итак, начало было положено. Попытаемся проанализировать, как обстоят дела на рынке беспилотных кораблей сегодня, причем самого разного назначения. Ведущими разработчиками и производителями беспилотных военных катеров на сегодняшний день являются США и Израиль. И в той и в другой стране действует ряд программ, направленных на создание и совершенствование дронов.

Израиль – это очень маленькая страна, но являющаяся лидером по разработкам и производственному выпуску беспилотных катеров в современном мире. Одним из самых первых было серийное производство беспилотной лодки «Protector» компании Rafael, предназначенные для патруля берегового пространства. Длина: 9 м. Двигатель: дизель. Скорость: 50 узлов (92,6 км/ч). Навигация: радар, GPS и INS (инерциальная навигация). Вооружение: автоматическая система Mini Typhoon, позволяющая установить пулемет калибра 7,62 мм или 40-мм гранатомет. Израильская разработка представляет собой беспилотный катер. К основным достоинствам «защитника» относится высокая маневренность и возможность работать с широким спектром стратегических задач, не подвергая опасности личный состав. В первую очередь Protector рассчитан на выполнение антитеррористических миссий; он способен самостоятельно обнаружить, идентифицировать и поразить цель в рамках заданных исходных данных.

Elbit Silver Marlin – производитель Израиль (см. рис. 2). Длина: 10,67 м. Вес платформы: 4000 кг. Полезная нагрузка: 2500 кг. Максимальная скорость: 83 км/ч. Длительность бесперебойной работы: 24 часа. Система лазерного наведения: обнаружение небольшой лодки — 6 км, обнаружение крупного корабля — 16 км, обнаружение самолета: 15 км. Дальность: 800 км. Вооружение: 7,62-мм пулемет, способность стрелять в движении. Беспилотный катер Elbit Silver Marlin способен в автономном режиме патрулировать территорию радиусом до 500 км. Назначение «Серебряного Мэрлина» может быть самым разным: разведка, наблюдение и рекогносцировка; охрана транспортных судов от террористической и пиратской угрозы, обнаружение и ликвидация морских мин, поисково-спасательные операции. Elbit Systems на сегодняшний день является ведущей мировой компанией по производству беспилотных платформ.



Рис. 1. Protector, Израиль



Рис. 2. Elbit Silver Marlin, Израиль

Самым серьезным из американских представляется проект Draco, с 2006 года разрабатываемый компанией General Dynamics Robotic Systems (GDRS). Draco был задуман как мультиплатформа для ряда беспилотных средств, позволяющих выполнять миссии различного характера. Беспилотный катер Seafox (рис. 3) разработан компанией Northwind Marine для целей наблюдения и патрулирования.

Надувной катер с алюминиевым каркасом достаточно компактен (5 м в длину) и легкий, его можно транспортировать в ограниченном пространстве трюма корабля-матки и разворачивать в считанные минуты. Контрольная система Guidance System была разработана специалистами Northwind Marine для управления любых беспилотных транспортных средств – как водных, так и сухопутных. Есть и вторая модификация катера – Seafox Mark II, оборудованный посадочными местами для четырех пассажиров. Он тяжелее, чем Mark I, и предназначен для спасательных миссий.

В настоящий момент на базе Draco USV System разработано четыре типа беспилотных катеров: опускаемый гидролокаатор, буксируемый гидролокаатор, универсальная «рабочая лошадка» и ракетный катер. Управление любым из катеров может осуществляться различными методами в зависимости от условий окружающей среды и боевой обстановки. Во-первых, это радиоуправление в прямой видимости, во-вторых, управление через спутник, и наконец, управление посредством беспилотного самолета, который служит высотными

«глазами» робота. Dгасо приводится в движение двумя силовыми агрегатами Yanmar 6LY3A-STP, совмещенными с жидкостными реактивными двигателями Kamewa FF310, – подобным оборудованием оснащены гоночные глиссеры. Программное обеспечение и многочисленные датчики позволяют катеру автоматически обходить препятствия, а также предупреждать оператора об изменении забортовой ситуации. Помимо всего прочего, модульное построение Dгасо – предусматривает установку более совершенных систем управления и вооружения, когда они будут разработаны.

Беспилотный катер, разработанный американской компанией Wamilton. В отличие от своих более продвинутых конкурентов, Owl («Сова») требует обязательного операторского контроля. Радиус удаления от оператора – порядка 15 км. В конце 2010 года продемонстрировано «Сова» министерству обороны США. Длина Owl – 3 м, ширина – полтора (рис. 4). Основное предполагаемое назначение беспилотника – транспортировка видеокамеры, сонара или подслушивающего устройства, то есть разведывательные цели. Скорость катера – до 40 узлов (75 км/ч). На сегодняшний день разрабатывается более совершенная конструкция катера, способная получать команды со спутника и не нуждающаяся в операторе, который «прячется где-то рядом».



Рис. 3. Seafox Mark I, Сиэтл, США



Рис. 4. OWL MK II, США

Третьей страной – производителем водоплавающих дронов после Израиля и США можно назвать Швецию. Одна из крупнейших в мире кораблестроительных компаний Kockums с 2002 года разрабатывает и испытывает беспилотные лодки серии Pigaуа (пиранья). «Пираньи» – маленькие и легкие, всего 300 кг весом и 4 м длиной – предназначены для использования в разведывательных (рис. 5), а не в боевых целях (хотя и оборудованы легкими пулеметами). На той же технологической базе Kockums серийно производит уже принятые на вооружение дроны – минные тральщики SAM 3. Первый SAM был разработан еще в 1982 году, а современная модель – это торжество военных технологий. По принципу действия SAM 3 ничем не отличается от обычного минного тральщика с человеческой командой. Зато он полностью автоматизирован, способен самостоятельно находить и собирать морские мины, при этом, не подвергая людей риску.

Компания Marine Robotics Vessels International (MRVI) на выставке в Абу-Даби в 2007 году представила 6,4-метровый беспилотный катер Interceptor-2007. В отличие от «рабочей лошадки» Dгасо, катер MRVI в первую очередь предназначен для выполнения различных миссий на высоких скоростях. Заявленная максимальная скорость беспилотника, 87 км/ч, – довольно серьезный показатель для воды, причем производитель утверждает, что это только начало. Interceptor предназначен для выполнения разведывательных функций, а также для охраны крупных транспортных кораблей. В последнем случае он может быть оборудован водяной пушкой или нелетальным оружием, например световыми даззлерами. Серийное производство «Интерсепторы» уже стоит на вооружении, основа которых составляет боевые пулеметы или ракетные установки. Некоторые успешные с первого взгляда проекты так и остались нереализованными по причине серьезной конкуренции между разработчиками. Заказчик у всех один – US Navy, и если военно-морское ведомство отказывается от финансирования проекта.

Первая разработка безэкипажного транспортного средства, стоящих на вооружении МЧС России, на воде явилась совместной работой российских, белорусских и китайских конструкторов на протяжении нескольких лет, и только в 2013 году был испытан первый опытный образец, который только к 2015 году пройдя сложный путь испытаний по международным стандартам, признан отработанным (рис. 6). Разработанное безэкипажное транспортное средство оснащено встроенной камерой на борту, которое позволит передавать видеoinформацию на береговой пост управления. Основное назначение данного средства – патруль городских водоемов

и поисковые работы, сдерживать наркотрафик, охранять объекты на воде, проводить экологический мониторинг, и многие задачи, в том числе и в гражданских целях. Одним из основных достоинств данной техники является возможность снижения количества жертв на воде, на сегодняшний день это актуально. Полностью на автоматическом режиме он может выполнять миссию, в режиме радиомолчания. Низкое инфракрасное излучение, то есть фактически катер незаметен на радаре. На борту катера имеется только сервер и бортовой компьютер. Камуфляжное судно может находиться в движении 5 суток и разогнаться до 100 километров в час. Все измерения передаются в пункт управления в реальном времени. Причем участия человека в некоторых случаях не требуется вовсе.



Рис. 5. SAM 3, Швеция



Рис. 6. Беспилотный спасательный катер, Россия, Беларусь и Китай

Безэкипажные катера для серийных тральщиков (кораблей противоминной обороны) типа «Александрит» поставят российские производители консорциума «Тайфун» (рис. 7). Он создается на основе многоцелевого быстроходного бортового катера жестко-надувной конструкции БЛ-680 разработки и производства «Мнев и К». Представители компании подтвердили FlotProm, что поставят «Тайфуну» корпуса катеров. На СНСЗ рассказали корреспонденту FlotProm, что безэкипажными катерами «Тайфун» оснастят все серийные корабли проекта 12700.

Головной тральщик «Александр Обухов» останется единственным кораблем проекта, на который поставили безэкипажный катер «Inspector Mk2» французской компании ECA Group. «Inspector Mk2» (рис. 8) не попал в перечень продукции, запрещенной к поставке в Россию, но в дальнейшем от его закупок на флоте отказались.



Рис. 7. Безэкипажный катер противоминной обороны «Тайфун»



Рис. 8. Безэкипажный катер Inspector Mk2, Франция

Роботизированный многофункциональный безэкипажный катер «Искатель» разработки Санкт-Петербургского АО «Научно-производственное предприятие «Авиационная и морская электроника» (НПП АМЭ). Катер предлагается в качестве отечественной платформы для безэкипажного комплекса противоминной обороны вместо безэкипажных катеров Inspector Mk 2 французской компании ECA Group. Безэкипажный катер «Искатель» (рис. 9), разработчиком которого является Санкт-Петербургский АО «Научно-производственное предприятие «Авиационная и морская электроника» (НПП АМЭ) в июле 2017 года прошел испытания в Кронштадте на VIII Международном военно-морском салоне МВМС-2017.

Катер «Искатель» имеет меньшие габаритные размеры, чем ECA Inspector Mk 2 - полное водоизмещение «Искателя» 5,4 тонны, длина 8,4 м, ширина 3 м, высота 3,4 м. Масса полезной нагрузки 500-600 кг. Катер оснащен двумя дизельными двигателями мощностью по 220 л.с, скорость полного хода 25 уз. Автономность до 7 суток.

Надводные объекты комплекс обнаруживает и сопровождает на дальности 5 км при помощи дистанционно-управляемой оператором круглосуточной оптико-электронной системы наблюдения. Кроме того, на борту предусматривается возможность установки дополнительного гидролокационного оборудования. Корпус катера был создан фирмой «Нептун», радиоприемники связи разработана в Рыбинском рыббинское КБ «Луч», непосредственно в НПП АМЭ занимались созданием электронной аппаратуры и комплексированием системы в целом.



Рис. 9. Катер «Искатель», Россия

Охватить весь современный рынок беспилотных боевых катеров в одной статье просто невозможно. В принципе, практически все разработки идентичны, причем от патента Тесла столетней давности они ушли только за счет развития компьютерных систем и технологий. Ничего революционно нового не появилось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электронный ресурс: <http://yablor.ru/blogs/bezekipajniy-kater-iskatel-na-ispit/6197588> (дата обращения 30.10.2017)
2. Электронный ресурс: http://xn----ctbjbare5aadbdkvl8n.xn--p1ai/voennye-novosti-mo-i-mvd-pf/97290-proekt-bezekipazhnogo-katera-protivolodochnoj-oboroni-actuv-ssha_73111.html (дата обращения 30.10.2017)
3. Электронный ресурс: <http://military-informant.com/navy/rosiya-vede-rozrobku-novogo-bezekipazhnogo-katera-iskatel.html> (дата обращения 30.10.2017)
4. Электронный ресурс: http://xn----ctbjbare5aadbdkvl8n.xn--p1ai/voennye-novosti-mo-i-mvd-pf/97290-proekt-bezekipazhnogo-katera-protivolodochnoj-oboroni-actuv-ssha_73111.html (дата обращения 30.10.2017)

УДК 614.844

О. Г. Толкачев, Д. В. Тараканов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В ЗДАНИЯХ ЛЕЧЕБНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Произведено технико-экономическое обоснование внедрения информационной системы поддержки управления пожарно-спасательными подразделениями при тушении пожаров на примере зданий лечебных учреждений.

Ключевые слова: система, управление, пожар, лечебное учреждение.

O. G. Tolkachev, D. V. Tarakanov

FEASIBILITY STUDY OF APPLICATION SYSTEMS TO SUPPORT MANAGEMENT IN THE PROCESS OF FIGHTING FIRES IN BUILDINGS OF MEDICAL INSTITUTIONS

Produced a feasibility study of implementing an information system to support management actions on the fire fighting operative fire departments on the example of buildings of medical institutions.

Keywords: system, management, fire, medical institution.

Социально-экономическое развитие России предусматривает увеличение темпов строительства зданий общественного назначения в том числе зданий лечебных и лечебно-оздоровительных учреждений. Так по данным Федеральной службы государственной статистики за последние 15 лет введено в эксплуатацию более десяти тысяч зданий лечебных учреждений.

Одной из наиболее существенных угроз для людей, находящихся в зданиях являются пожары. По официальным статистическим данным более 75% от общего количества пожаров происходят в зданиях. При этом экономические потери, связанные с пожарами в зданиях, исчисляются десятками миллиардов рублей в год. Более половины ущерба от пожаров в зданиях приходится на крупные с экономической точки зрения пожары. Количество крупных пожаров не велико и составляет не более 100 пожаров в год при общей численности пожаров более 100 000, в свою очередь ущерб от крупных пожаров существенен. Стоит отметить, что динамика ущерба от крупных пожаров в общественных зданиях с 2010 года имеет положительную тенденцию.

Для профилактики возникновения крупных пожаров в зданиях лечебных учреждений необходимо внедрять способы и средства ликвидации пожаров на начальном этапе их развития. Здесь под начальным этапом развития пожара понимаем интервал времени от момента возникновения пожара до момента потенциальной возможности его ликвидации силами и средствами первых прибывших пожарно-спасательных подразделений. При этом на начальных этапах развития пожара в здании особую важность имеют первые управленческие решения, к которым можно отнести:

- выбор путей подъезда пожарной техники к зданию;
- выбор маршрутов движения пожарных внутри здания;
- оценка потенциальной возможности ликвидировать пожар в здании силами первого пожарно-спасательного подразделения.

Для решения перечисленных задач первых прибывших пожарно-спасательных подразделений разработана система информационной поддержки управления (СИПУ), представляющая собой программно-аппаратный комплекс, состоящий из трех компонент [1].

Первая информационная компонента – многокритериальные кумулятивные средства сбора информации о динамике параметров пожара в здании [2], включающие в себя совокупность информационных модулей:

- мониторинга динамики пожара в здании;
- телеметрии давления в баллонах дыхательных аппаратов пожарных.

Вторая аналитическая компонента – метод интеллектуального анализа маршрутов движения пожарных внутри здания [3].

Третья визуальная компонента – система отображения результатов интеллектуального анализа данных – наилучших маршрутов движения, реализованная как составляющая часть электронной карточки тушения пожара.

Апробация СИПУ показала, что средний выигрыш в увеличении времени работы пожарных внутри здания с ее применением составляет 40 %, а сокращение времени ввода приборов подачи огнетушащих веществ снижается на 3 минуты. То есть практическое применение СИПУ позволит повысить возможность ликвидировать пожар первым пожарно-спасательным подразделением и снизить количество случаев, когда пожар в здании будет ликвидироваться с использованием дополнительных ресурсов пожарной охраны.

Однако, существующие нормы пожарной безопасности при эксплуатации зданий не предусматривают внедрение СИПУ в практику тушения пожара. Поэтому решение руководителя организации по разработке и использованию СИПУ должно быть экономически обосновано.

Критерий эффективности применения СИПУ и методика расчета его значений представлены в [4].

Технико-экономическое обоснование применения СИПУ рассмотрим на примере здания здравоохранения в котором находятся особо важные материальные ценности, например, новое медицинское оборудование.

Для технико-экономического обоснования применения СИПУ был использован общепринятый метод, опубликованный в методических документах строительства [5] и применяемый на правах приложения к СНиП 21.01.97* [6]. При этом было принято, что объемы противопожарных отсеков здания равны внутренним объемам одного этажа, поэтому технико-экономическое обоснование внедрения информационной системы проводилось только для одного этажа здания.

Рассматривался случай, когда особенности внутренней планировки этажа здания определяет необходимость использования для наблюдения за состоянием пожара на этаже (противопожарном отсеке) в здании не более 50 многокритериальных кумулятивных средств мониторинга.

На основе анализа количественного состава мониторинговой компоненты СИПУ по средним стоимостным характеристикам была определена стоимость СИПУ, включая стоимостные издержки, связанные с заменой отдельных элементов системы (элементов питания) по истечении срока нормальной эксплуатации.

Динамика общего годового интегрального экономического эффекта от внедрения СИПУ представлен на рис. 1.

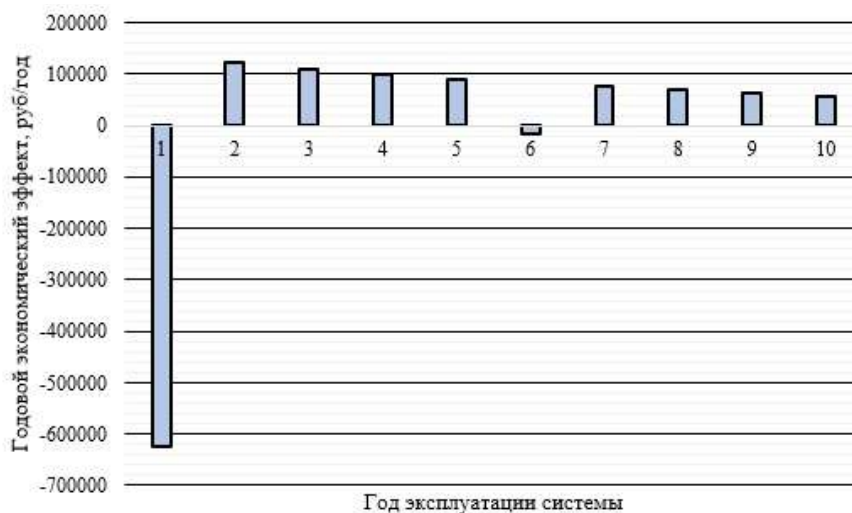


Рис. 1. Динамика годового экономического эффекта для случая использования СИПУ

Анализируя данные на рис. 1 можно сделать вывод, что общий годовой интегральный экономический эффект от внедрения системы за период в десять лет ее эксплуатации является положительной величиной за исключением первого года эксплуатации системы, когда экономические издержки в основном связаны с закупкой системы, ее монтажом на объекте защиты и через 5 лет эксплуатации, когда необходимо капитальное техническое обслуживание системы. Таким образом можно сделать вывод, что применение информационной системы поддержки управления для здания здравоохранения экономически обосновано.

Еще одним не мало важным экономическим показателем внедрения СИПУ является интегральный экономический эффект, используемый для оценки окупаемости системы в период ее эксплуатации. На рис. 2 показана динамика интегрального экономического эффекта от внедрения СИПУ.

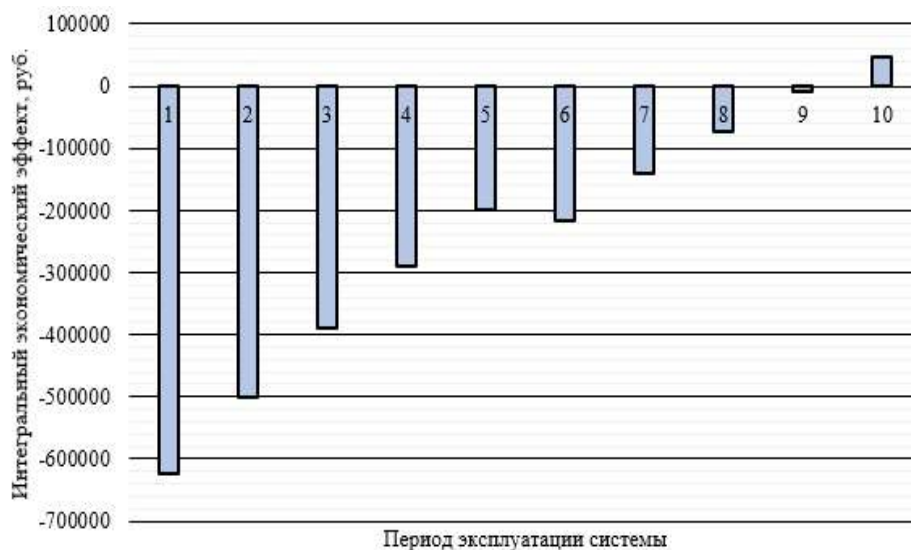


Рис. 2. Динамика интегрального экономического эффекта для случая использования СИПУ

Анализируя данные представленные на рис. 2 можно сделать вывод, что система окупается на 9 – 10 году ее эксплуатации поэтому для обеспечения ее эффективной работы элементы системы должны быть технически выполнены таким образом, чтобы обеспечить необходимый уровень надежности функции в течение 10 лет эксплуатации.

Внедрение СИПУ в практику пожаротушения позволит: в процессе следования к месту пожара произвести выбор наикратчайшего маршрута и маршрута, обеспечивающего лучшие условия проезда пожарной техники, произвести рациональный выбор водопосточников, а также выбор путей ввода сил и средств для тушения пожара в здании. Предположительно совокупное взаимодействие данных факторов позволит снизить вероятность развития пожара до крупного, а также избежать масштабных экономических потерь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Тараканов Д.В.* Система информационного обеспечения действий по ликвидации пожаров в зданиях // Сборник материалов XI международной научно-практической конференции Пожарная и аварийная безопасность Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 321
2. Официальный сайт компании «НПО Этернис». Раздел стоимость оборудования. <http://www.eternis.ru>.
3. *Тараканов Д.В.* Метод многокритериального выбора маршрутов движения пожарных в зданиях при тушении пожаров // Технологии техносферной безопасности: Интернет журнал. – Вып. 4(68). – 2016. – 8 с.
4. *Тараканов Д.В., Баканов М.О., Семенов А.О.* Методика оценки эффективности мониторинга состояния пожаров в зданиях // Технологии техносферной безопасности: Интернет журнал. – Вып. 3(73). – 2017. – 6 с.
5. МДС 21-3.2001 Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97. Статистические сборники «Пожары и пожарная безопасность» с 2007 по 2015 годы // Всероссийский ордена «Знак почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны.
6. Строительные нормы и правила СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (приняты постановлением Минстроя РФ от 13 февраля 1997 г. N 18-7) (в редакции от 3 июня 1999 г., 19 июля 2002 г.).

УДК 621

А. В. Топоров, А. Р. Дашевский

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО МАГНИТОЖИДКОСТНОГО УПЛОТНЕНИЯ ПОДШИПНИКА ПОЖАРНОГО НАСОСА

Предложена конструкция комбинированного магнитожидкостного уплотнения подшипника. Уплотнение может быть установлено взамен существующих непосредственно в подшипник. Особенностью предложенной конструкции является применение магнитного эластомера в качестве источника магнитного поля

Ключевые слова: пожарный насос, уплотнение, магнитная жидкость, центробежное уплотнение.

A. V. Toporov, A. R. Dashevsky

DEVELOPMENT OF COMBINED MAGNETIC-LIQUID SEALING OF FIRE PUMP BEARING

The design of the combined magneto-fluid seal of the bearing is proposed. The seal can be installed in place of the existing ones directly in the bearing. A feature of the proposed construction is the use of a magnetic elastomer as a magnetic field source

Keywords: fire pump, seal, magnetic fluid, centrifugal seal.

Уплотнительные устройства, в которых магнитная жидкость используется в качестве рабочей среды с успехом применяются для герметизации валов различного технологического оборудования [1]. В настоящее время разработано множество конструкций таких уплотнений [2]. Наряду со множеством достоинств, этому классу уплотнений присущ и ряд недостатков. Основными из них являются значительные габариты, высокие требования к точности изготовления, ограниченные возможности по величине удерживаемого перепада давлений, неудовлетворительная работа в контакте с жидкими средами. Для исключения указанных недостатков создаются конструкции комбинированных магнитожидкостных уплотнений.

Создание конструкций комбинированных уплотнений имеющих малые габариты является актуальной задачей. Такие уплотнения могут применяться для герметизации подшипников качения пожарных насосов. Обеспечивая высокую герметичность и низкие потери на трение подобные герметизаторы способны увеличить срок службы опорного узла и всего агрегата в целом. Ранее предлагались конструкции уплотнительных узлов подшипников [3], однако их недостатком являлась необходимость использовать в качестве источника магнитного поля постоянные магниты. Постоянные магниты безусловно имеют высокие значения остаточной намагниченности, но очень плохо поддаются механической обработки, что значительно удорожает конструкцию уплотнения. Для уплотнений подшипниковых узлов характерны незначительные удерживаемые перепады давлений, поэтому создание магнитного поля высокой интенсивности в таких уплотнениях не требуется. Наиболее подходящим источником магнитного поля для уплотнений рассчитанных на малые перепады давлений является магнитоэластомерный материал [4]. Использование магнитоэластомера позволит создать простые конструкции уплотнений.

На рисунке представлена предлагаемая конструкция комбинированного магнитоэластомерного уплотнения подшипника пожарного насоса. Уплотнение устанавливается в корпус подшипника 1, закрепленного на валу 2. Уплотнение состоит из внешних магнитопроводов 3 и 4, между которыми помещается внутренний магнитопровод 5. В кольцевых пазах внутреннего магнитопровода 5, устанавливаются кольца из магнитоэластомерного материала 6. Магнитная жидкость помещается в рабочий объем 7.

Работает уплотнение следующим образом. Магнитная жидкость помещается в рабочий объем 7, ограниченный внешними магнитопроводами 3 и 4 и удерживается от вытекания из него в статическом режиме за счет магнитного поля, создаваемого кольцами из магнитоэластомерного материала 6. В динамическом режиме на малых скоростях вращения перепад давлений компенсируется аналогично статическому режиму - за счет магнитных сил действующих на магнитную жидкость. При увеличении частоты вращения магнитная жидкость за счет центробежных сил перемещается на периферию рабочего объема 7, уплотнение переходит в центробежный режим работы. Центробежное уплотнение позволяет исключить недостатки связанные с низкой намагниченностью магнитоэластомера и обеспечить удержание значительных перепадов давлений уплотняемой среды. Поскольку для пожарных насосов характерно повышение давления уплотняемой среды именно при их работе, комбинация из магнитного и центробежного уплотнений является наиболее подходящей.

Предложенная конструкция комбинированного магнитоэластомерного уплотнения имеет простую конструкцию, не требует высокого качества изготовления и позволяет компенсировать значительные перепады давлений, что может сделать ее перспективной для применения в подшипниковых узлах пожарных насосов.

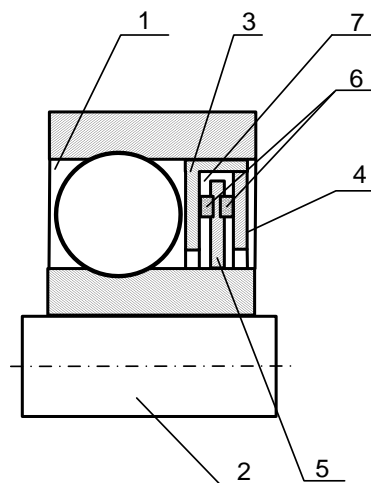


Рисунок. Конструкция комбинированного магнитоэластомерного уплотнения подшипника пожарного насоса:
1- подшипник, 2- вал, 3, 4 - внешние магнитопроводы, 5 - внутренний магнитопровод, 6 - кольца из магнитоэластомерного материала, 7- рабочий объем уплотнения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайкин М.С., Топоров А.В., Топорова Е.А. Повышение пожарной безопасности химических производств применением магнитоэластомерных герметизаторов валов мешалок Пожаровзрывобезопасность. 2015. Т. 24. № 1. С. 55-60.
2. Полетаев В.А., Топоров А.В., Покровский А.А., Зарубин В.П. Разработка новых конструкций комбинированных магнитоэластомерных уплотнений Сборка в машиностроении, приборостроении. 2017. № 1. С. 30-33.
3. Пучков П.В., Топоров А.В., Кротова Н.А., Легкова И.А. Магнитоэластомерное уплотнение подшипника качения В сборнике: Наука и образование в социокультурном пространстве современного общества Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. В 3-х частях. 2016. С. 33-35.
4. Топоров А.В., Кротова Н.А., Колобов М.Ю. Исследование влияния магнитной жидкости на трение эластомерного материала по металлу Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2017. № 2 (50). С. 86-90.

УДК 621

А. В. Топоров, П. Н. Капитанов, Р. П. Перов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ПЕРЕДВИЖНОЙ МАСТЕРСКОЙ НА ВЕЗДЕХОДНОМ ШАССИ ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ, РЕМОНТА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

Пожарная техника часто используется для ликвидации пожаров на нефтяных и газовых трубопроводах. В Ханты-Мансийском автономном округе трубопроводы находятся в труднодоступных районах практически не имеющих дорог. Пожарная техника в условиях бездорожья часто выходит из строя и застревает. Существующие передвижные мастерские, построенные на шасси автомобилей общего применения не всегда могут преодолеть бездорожье. Поэтому актуальной является задача создания автомобильной мастерской на шасси повышенной проходимости.

Ключевые слова: бездорожье, пожарная техника, ремонт, техническое обслуживание, вездеходное шасси.

A. V. Toporov, P. N. Kapitanov, R. P. Perov

PERSPECTIVES A MOBILE WORKSHOP CREATING ON A OFF ROAD VEHICLE FOR EVACUATION, REPAIR AND MAINTENANCE OF FIRE-FIGHTING EQUIPMENT

Fire-fighting equipment is often used to eliminate fires in oil and gas pipelines. In the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug, pipelines are located in hard-to-reach areas with virtually no roads. Fire-fighting equipment in off-road conditions often fails and sticks. Existing mobile workshops built on the chassis of general-purpose cars can not always overcome the impassability. Therefore, the task of creating an automobile workshop on a chassis of increased terrain is actual.

Keywords: off-road, fire engineering, repair, maintenance, all-terrain chassis.

Климатическими особенностями Ханты-Мансийского автономного округа – Югры являются продолжительная зима и относительно короткое жаркое лето. Зимний период характеризуется выпадением большого количества осадков, формирующих высоту снежного покрова до 1.3 м. В ходе интенсивного таяния снега в летний период возникают заболоченные участки местности. Проложенные вдоль трубопроводов дороги, как правило имеют грунтовое покрытие, которое в период интенсивного таяния снега становятся практически непроходим [1].

Несмотря на суровые климатические условия, в этих районах эксплуатируется значительное количество магистральных нефтепроводов и газопроводов, характерными особенностями которых является прокладка по труднопроходимой пересеченной местности. Ликвидация аварий на таких нефтепроводах требует привлечения значительного количества пожарной и строительной техники [2]. Переброска техники к аварийному участку трубопровода становится трудной задачей, как зимой в условиях снежных заносов, так и в весеннее – летний период в условиях заболачивания отдельных участков дорог. Несмотря на то, что в подавляющем большинстве случаев пожарная техника, эксплуатирующаяся в Ханты-Мансийском автономном округе выполняется на шасси грузовых автомобилей повышенной проходимости, предназначенных для движения по бездорожью [3, 4] всегда существует вероятность ее застревания. Наиболее часто для вытаскивания пожарных автомобилей привлекается строительная техника организаций эксплуатирующих трубопроводы, а так же используется способ самовытаскивания при помощи установленной на пожарном автомобиле лебедки. Но наибольшую опасность для пожарной техники применяемой в таких крайне тяжелых условиях является попадание в заболоченные участки или водоемы. Как правило глубина таких заболоченных участков на путях движения пожарной техники не превышает 1.1 м [1], поэтому захлестывание воды в моторный отсек автомобиля не представляет серьезной опасности для силовой установки, а электрооборудование в большинстве случаев имеет водозащищенное исполнение. Тем не менее при движении в таких условиях водитель не имеет возможности оценить препятствия находящиеся под поверхностью воды и именно они могут нанести значительные повреждения как шасси пожарного автомобиля, так и установленному на нем специальному оборудованию.

На рисунке представлена задняя часть пожарного автомобиля извлеченного из заболоченного участка. Несмотря на отсутствие видимых повреждений силовой конструкции шасси, бампер, панели кузова, навесное оборудование имеют значительные деформации. При этом часть повреждений возникла непосредственно в результате попадания автомобиля в болото, часть – в результате вытаскивания с применением гусеничной строительной техники, которая для этих целей не предназначена.



Рисунок. Повреждения пожарного автомобиля после вытаскивания из заболоченного участка дороги

Для вытаскивания, эвакуации, технического обслуживания и ремонта пожарной техники предлагалось использовать специализированную передвижную мастерскую [5, 6, 7]. Мастерская оснащается всем необходимым оборудованием и позволяет осуществлять ремонт пожарной техники. Ее значительным недостатком, значительно ограничивающим область применения является автомобильное шасси не позволяющее передвигаться в условиях бездорожья, тем более осуществлять вытаскивание застрявшей пожарной техники.

Что бы обеспечить возможность осуществлять ремонт и обслуживание пожарной техники в дорожных условиях характерных для Ханты-Мансийского автономного округа предлагается устанавливать ремонтное оборудование на вездеходное шасси. Шасси повышенной проходимости позволит не только доставлять необходимое оборудование к месту ремонта пожарного автомобиля но осуществлять его вытаскивание и эвакуацию в случае необходимости.

Таким образом, создание передвижной ремонтной мастерской для обслуживания пожарной техники эксплуатирующейся в условиях бездорожья является актуальной задачей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ким Н.С., Игенбаева Н.О. Современные изменения климата хмао-югры В сборнике: Третья научно-практическая конференция, посвященная памяти А. А. Дунина-Горкавича Департамент лесного хозяйства Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, Югорский государственный университет, Сибирский научно-исследовательский и проектный институт рационального природопользования. 2008. С. 92-93.
2. Половков С.А., Шестаков Р.Ю., Айсмагуллин И.Р., Слепнев В.Н. Системный подход при разработке мероприятий по предупреждению и локализации последствий аварий на нефтепроводах в арктической зоне РФ Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2017. № 1 (28). С. 20-29.
3. Барахтанов Л.В., Беляков В.В., Галкин Д.А., Зайцев А.С., Зезюлин Д.В., Макаров В.С. Экспериментально-теоретические исследования опорной проходимости многоосных колесных машин Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. № 3 (96). С. 162.
4. Jiang Libiao Ni Qiang Parametric design and analysis of front independent suspension of 6×6 off-road vehicle with ADAMS / Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics №02, 2008
5. Сычев С.А., Зарубин В.П. Возможность использования передвижной мастерской для проведения технического обслуживания и ремонта пожарной техники В сборнике: Надежность и долговечность машин и механизмов сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 240-242.
6. Сычев С.А., Зарубин В.П., Легкова И.А. Увеличение возможностей передвижной мастерской для технического обслуживания пожарной техники В сборнике: Надежность и долговечность машин и механизмов сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 237-239.
7. Авдеев М.В. Технология ремонта машин и оборудования / М.В. Авдеев, Е.А. Воловик, И.Е. Ульман – М.: Агропромиздат, 2007. – 357 с.

УДК 621

А. В. Топоров, В. А. Наумов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПРИВОДА РОБОТИЗИРОВАННОГО УСТРОЙСТВА С ГУСЕНИЧНЫМ ДВИЖИТЕЛЕМ

Гусеничные движители широко используются в современных роботизированных устройствах. При малой массе устройств дополнительных ограничений на их применение не возникает, однако с увеличением габаритов появляется проблема нагрузки на опорные узлы ведущего катка и ленивца. Предложена кинематическая схема привода гусеничного робота с уменьшенной нагрузкой на подшипниковые узлы.

Ключевые слова: привод, роботизированное устройство, гусеничный движитель, зубчатый ремень.

*A. V. Toporov, M. A. Naumov***PERSPECTIVES A MOBILE WORKSHOP CREATING ON A OFF ROAD VEHICLE FOR EVACUATION, REPAIR AND MAINTENANCE OF FIRE-FIGHTING EQUIPMENT**

Crawler propulsors are widely used in modern t \ robotic devices. With a small mass of the device, there are restrictions on their use, but with the increase in dimensions, the problem of loading on the support assemblies of the driving roller and the sloth occurs. A kinematic scheme for driving a crawler robot with a reduced load on the bearing assemblies is proposed.

Keywords: drive, a robotic device, a crawler propulsion, a toothed belt.

Привод робототехнического устройства включает в себя двигатель, устройство управления им и механический движитель преобразующий вращательное движение вала в поступательное движение робота. В робототехнических устройствах нашли применение практически все известные типы приводов: электрические, гидравлические, пневматические механические. В качестве движителей наиболее часто используются гусеницы, колеса, шагающие механизмы, шнеки и другие [1, 2, 3]. Выбор того или иного типа движителя зависит от массы роботизированного устройства и решаемых задач.

Наиболее универсальным здесь является гусеничный движитель. Имея относительно простую конструкцию он позволяет обеспечить устройству хорошую проходимость.

При использовании гусеничного движителя возникает ряд проблем, связанных с его конструкцией. Известно, что вращение на ведомый каток передается за счет гусеницы, выступающей как цепная передача. Это влечет за собой возникновение дополнительной силы, действующей на подшипниковые узлы ведущего катка и ленивца, приводящих к преждевременному выходу их из строя. Наиболее значительно эта проблема проявлялась на бронетранспортере ГТ-МУ отечественного производства [4]. Другим недостатком, связанным с приводом гусеничного движителя на один каток является сброс гусеницы или ее разрыв при маневрировании на высоких скоростях движения. Если первый недостаток не является актуальным для шасси роботов малой массы, то второй значительно ограничивает скорости перемещения и маневренность робототехнических устройств любых габаритов.

Решение проблемы было найдено в 40-х годах прошлого века. На тяжелых танках применялась трансмиссия с приводом на два катка – первый и последний. Привод осуществлялся за счет использования сложной конструкции, состоявшей из карданной передачи и зубчатых колес [5]. Такая сложная система механического привода шасси робота привела бы к значительному его удорожанию. Кроме того для робототехники характерны меньшие мощности приводов движителей, и зубчатые передачи здесь являются избыточными.

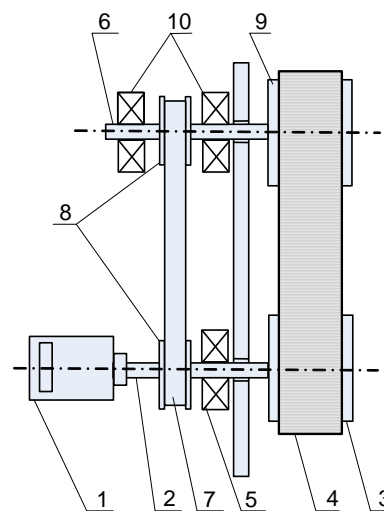


Рисунок. Принципиальная схема привода:

- 1-электродвигатель, 2- ведущий вал,
- 3- ведущий каток, 4- гусеница,
- 5- подшипник 5, 6-ведомый вал,
- 7 -зубчатый ремень, 8-зубчатые шкивы,
- 9 - ведомый каток, 10 - подшипники

Для обеспечения механической связи катков гусеничного движителя, используемого на роботизированных комплексах предлагается использовать зубчатоременную передачу. Такая передача характеризуется простотой изготовления, относительно высокой передаваемой мощностью, отсутствием проскальзывания.

Принципиальная схема привода представлена на рисунке. Вращение от электродвигателя 1 через ведущий вал 2 передается на ведущий каток 3, на котором установлена гусеница 4. Для обеспечения необходимого положения вала служит подшипник 5. Второй опорой ведущего вала 2 служат подшипники электродвигателя 1. Вращение от ведущего вала 2 на ведомый вал 6 передается за счет зубчатого ремня 7 через зубчатые шкивы 8, установленные на ведущем 2 и ведомом 6 валах. На ведомом валу 6 так же расположен ведомый каток 9 с гусеницей 4. Ведомый вал 6 удерживается от перемещений при помощи подшипников 10.

Работает представленная кинематическая схема следующим образом. Вращение от приводного электродвигателя 1 через вал 2 передается на ведущий каток 3. Так же за счет зубчатого ремня 7 вращение передается на ведомый вал 6, на который установлен ведомый каток 9. За счет зубчатоременной передачи осуществляется синхронное вращение ведущего 3 и ведомого 9 катков и привод в движение гусеницы. При этом гусеница 4 уже не выступает в качестве цепной передачи, а значит с ее стороны на катки воздействует лишь сила натяжения, которая компенсируется силой натяжения зубчатого ремня 7. Достоинством представленной конструкции является отсутствие радиальной нагрузки на подшипники электродвигателя 1 и левый подшипник ведомого вала. Их функция сводится лишь к центрированию валов без восприятия нагрузки.

Представленная конструкция трансмиссии позволит снизить нагрузку на гусеницы и подшипники, снизить вероятность спадания гусениц на высоких скоростях движения, и тем самым увеличить маневренность и подвижность гусеничного робота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зарубин В.П., Иванов В.Е., Дадаев Р.Т. Перспективы применения шнековых движителей в робототехнике В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. С. 240-242.
2. Huai-Ti Lin, Gary G Leisk, Barry Trimmer GoQBot: a caterpillar-inspired soft-bodied rolling robot Bioinspiration & Biomimetics, Volume 6, Number 2, IOP Publishing Ltd, 2011
3. Hyok-Jo Kwon; Hyungwon Shim; Doo-Gyu Kim, Sung-Kook Park, Jihong Lee A development of a transformable caterpillar equipped mobile robot ICCAS '07 International Conference on Control, Automation and Systems: Control. Seoul, 2007
4. Вараксин Ю. Н., Бах И. В., Выгодский С. Ю. Бронетанковая техника СССР (1920—1974) / Якубчик Г. В., Исаков П. П. — Справочное издание. — ЦНИИ Информации, 1981. — 484 с.
5. Барятинский М. «Тигрь» в бою. — М.: Яуза, Эксмо, 2007. — 320 с.

УДК 62-137

Е. А. Топорова

ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКЕ

Композиционные материалы - это перспективные конструкционные материалы, область применения которых постоянно расширяется. Улучшение механических и других свойств традиционно используемых материалов, в том числе, в узлах машин пожарной техники является важной задачей материаловедения и испытания конструкционных материалов, а следовательно задачей увеличения надежности и безотказности работы различных машин.

Ключевые слова: композиционные материалы, металлическая матрица, пожарная техника, механические свойства материалов.

Е. А. Топорова

THE USE OF COMPOSITE MATERIALS IN FIRE EQUIPMENT

Composite materials are promising structural materials, the scope of which is constantly expanding. Improving mechanical and other properties of traditionally used materials, including, in units of fire equipment is an important task of materials science and testing of structural materials, and consequently the problem of increasing the reliability of work of different machines.

Keywords: composite materials, metal matrix, fire fighting equipment, mechanical properties of materials.

Композиционные материалы (композиты, КМ) представляют собой неоднородные материалы, которые состоят из двух и более компонентов, различных по своему составу и разделённых чёткой границей. Использование композиционных материалов для узлов и механизмов машин различного назначения – весьма перспективное направление, поскольку зачастую традиционно применяемые материалы уступают по своим свойствам, в частности, механическим характеристикам, композитам. В композиционных материалах различают компоненты: матрицу и арматуру.

Матрица (связующее) — компонент, непрерывный по всему объёму композиционного материала. Обеспечивает монолитность композита, фиксирует форму изделия и взаимное расположение арматуры, обеспечивает равномерную нагрузку на арматуру. На сегодняшний день главенствующую роль среди матричных материалов играют полимеры.

Арматура (наполнитель). Может быть металлической, полимерной или смешанной.

В композитах конструкционного назначения матрица придаёт требуемую форму, влияет на свойства материала и защищает арматуру от механических повреждений и других влияний внешней среды. Арматура повышает прочность матрицы (нитевидные кристаллы, волокна, ткани, порошки).

Одним из применений композитов на металлической матрице (КММ) может быть применение их в пожарной технике.

Центробежные насосы типа НЦПН предназначены для подачи воды или водных растворов при тушении пожаров и устанавливаются на пожарных автомобилях. Крыльчатка таких насосов изготавливается, как правило, из алюминия и сплавов на его основе. Использование алюминия и алюминиевых сплавов объясняется достаточно неплохими литейными свойствами данных материалов. Однако, механические свойства их сравнительно невысоки.

Одним из способов улучшения механических свойств алюминиевых сплавов является получение композиционных материалов на их основе. Как известно, композиты с металлической матрицей подразделяют на армированные волокнами (волокнистые композиты) и наполненные тонкодисперсными частицами, не растворяющимися в основном металле (дисперсно-упрочненные композиты). Типичными композитами с металлической матрицей являются **бороалюминий** (волокна бора — матрица на основе алюминиевых сплавов), углеалюминий (композиты с **углеволокном**), композиты с волокном карбида кремния в титановой или титан - алюминидной матрице, а также с оксидными волокнами в матрице на основе никеля [1].

В табл. 1 приведены свойства алюминия и его литейных сплавов, а в табл. 2 свойства волокнистых композиционных материалов на алюминиевой матрице.

Таблица 1. Свойства алюминия и некоторых его литейных сплавов

| Наименование металла или сплава | Металлическая система | Объёмная плотность ρ , г/см ³ | Предел прочности при растяжении σ_b , МПа | Предел текучести или условный предел текучести σ_T или $\sigma_{0,2}$, МПа | Модуль упругости, Е, ГПа | Предел выносливости, σ_{-1} , МПа |
|---------------------------------|-----------------------|---|--|--|--------------------------|--|
| Al | - | 2,7 | 115 | 120 | 70 | - |
| Al-9M | Al-Si | 2,71 | 340 | 250 | 71 | 65 |
| Д-1 | Al-Cu-Mg | 2,73 | 420 | 213 | 71 | 140 |
| Д16Т | Al-Cu-Mg | 2,78 | 440 | 300 | 73 | 95 |
| Al-27 | Al-Mg | 2,71 | 360 | 190 | 71 | 55 |

Таблица 2. Свойства волокнистых композиционных материалов на алюминиевой матрице

| Наименование композиционного материала | Матрица | Наполнитель | | Объёмная плотность ρ , г/см ³ | Предел прочности при растяжении σ_b , МПа | Предел выносливости, σ_{-1} , МПа | Модуль упругости, Е, ГПа |
|--|---------|--------------------|---------------|---|--|--|--------------------------|
| | | Материал (волокно) | Количество, % | | | | |
| ВКА-1 | Al | Борное | 50 | 2,65 | 1200 | 600 | 220-250 |
| ВКУ-1 | Al | Углеродное | 40 | 2,3 | 1000 | 200 | 220-250 |
| КАС-1 | Al | Стальное | 40 | 4,8 | 1600 | 350 | 220-250 |

По способам армирования волокнистые композиционные материалы подразделяются на хаотично – армированные, одномерно - армированные, двумерно - армированные (с плоскостным расположением арматуры) и трёхмерно - армированные (с объёмным расположением арматуры). На рис. 1 представлены различные варианты армирования материалов волокнами и нитями.

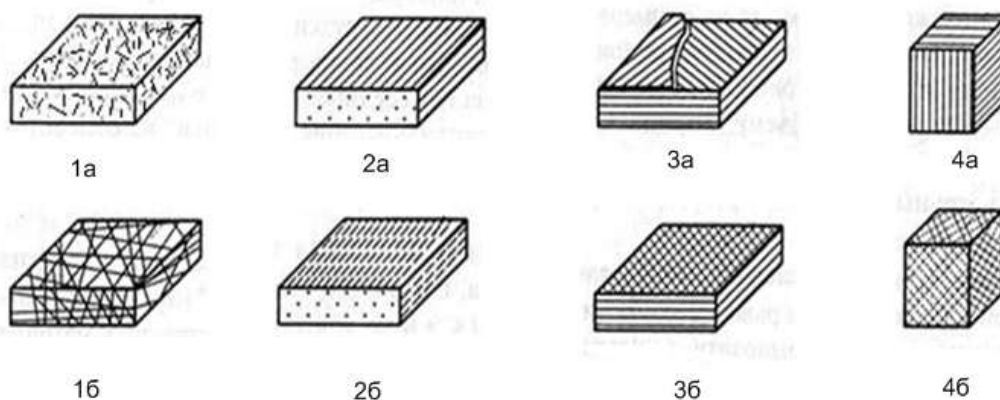


Рис. 1. Волокнистые композиционные материалы

- 1 – хаотично-армированные: а) — короткие волокна; б) — непрерывные волокна;
- 2 — одномерно-армированные: а) — непрерывные волокна; б) — короткие волокна);
- 3 — двумерно-армированные: а) — непрерывные нити; б) — ткани;
- 4 — пространственно-армированные: а) — три семейства нитей; б) — *n* семейств нитей)

Механизм упрочнения композиционных материалов с волокнистыми упрочнителями передается на волокна через матрицу. Наводятся касательные напряжения на поверхностях раздела волокон и матрицы. Разрушение такого КМ происходит путем «вытягивания» волокна из матрицы по мере развития микротрещины разрушения. Предельная величина касательных напряжений зависит от адгезионной прочности контакта волокна и матрицы. В случае потери контакта, в основном, волокна сопротивляются растяжению конструкции. Для одномерно – армированных КМ, прочность определяют в соответствии со следующим уравнением:

$$\sigma_B^K = \sigma_B^B \cdot V_B + \sigma_B^M \cdot (1 - V_B) \tag{1}$$

где σ_B^K , σ_B^B , σ_B^M , [МПа] - пределы прочности композита, волокон и матрицы; V_B - объёмная доля волокон.

В реальных КМ максимальное значение V_B редко превышает величину 0,6. Снижение прочности КМ при дальнейшем увеличении V_B объясняется недостатком матричной фазы для обеспечения равномерного перераспределения рабочей нагрузки между матрицей и волокнами.

Прочность КМ с волокнистым наполнителем определяется характером его разрушения. После разрыва первого волокна в структуре КМ, деталь остается неразрушенной и продолжает выполнять свои функции. Нагрузка через матрицу перераспределяется между оставшимися целыми волокнами и частями разрушенного волокна. При дальнейшем нагружении детали волокна будут дробиться на отрезки меньшей длины. Разрушенные волокна будут воспринимать нагрузку как дискретные волокна, пока их длина не станет меньше критической. Последние начнут, не разрушаясь, вытягиваться из матрицы. Схема разрушения КМ с волокнистым наполнителем представлена на рис. 2.

Основным недостатком композиционных материалов, армированных волокнами, является то, что данные материалы являются анизотропными, то есть их свойства зависят от направления. Меньше всего анизотропия выражена у хаотично – армированных композитов, больше всего – у одномерно и двумерно - армированных. Хаотично – армированные композиты являются квазиизотропными. Термин «квазиизотропный» означает, что КМ является анизотропным в микрообъеме, но изотропным в объеме всего изделия [2, 3].

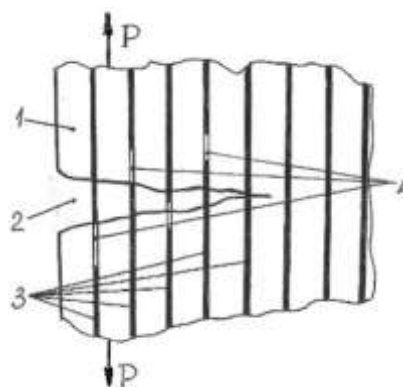


Рис. 2. Схема разрушения КМ с волокнистым наполнителем: 1 – матрица; 2 - трещина; 3 - волокна; 4 – зона разрушения волокна; P - растягивающая нагрузка, кН

Крыльчатка пожарного насоса типа НЦПН имеет сложную форму и следовательно она работает в условиях сложного нагружения под давлением воды. Поэтому, для ее изготовления целесообразно использовать материал, обладающий анизотропией свойств. В этом случае, хаотично - армированные КМ являются наиболее подходящими.

Переход от традиционно-используемых алюминиевых сплавов к композиционным материалам, не требует значительных затрат, поскольку стоимость металловолоконного наполнителя сопоставима со стоимостью материала матрицы, а технология производства идентична технологии изготовления алюминиевой вращающейся части пожарного насоса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Композиционные материалы в машиностроении: Методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Технология автомобиле -и тракторостроения», «Конструкторско-технологические решения для обеспечения безопасности проектируемых и эксплуатируемых объектов» для студентов очной и заочной форм обучения / Сост. В.В. Евстифеев, В.И. Матюхин, В.В.Акимов – Омск: СибАДИ, 2012. –16с.

2. *Фетисов Т.П.* Материаловедение и технология металлов: Учебник для студ. высш. техн. учеб. заведений / Т.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.Л. Матюнин и др. : под. Ред. Т.П. Фетисова.- М.: Высшая шк., 2007. -639 с.

3. *Киселев В.В., Топоров А.В., Пучков П.В.* Повышение надежности и работоспособности пожарной техники применением новых смазочных композиций *Пожаровзрывобезопасность*. 2010. Т. 19. № 2. С. 50-53.

УДК 614.842

Р. И. Харламов, А. В. Латухов, А. Д. Семенов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАБОРА ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ГОРОДСКОЙ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

В работе представлен анализ проблем забора огнетушащих веществ из городской водопроводной сети, предложено решение по частичной модернизации пожарной колонки.

Ключевые слова: пожарная колонка, пожарно-техническое оборудование, пожарный автомобиль.

R. I. Kharlamov, A. V. Latukhov, A. D. Semenov

IMPROVING THE EFFICIENCY OF FENCE AGENTS FROM THE URBAN WATER NETWORK

The paper presents the analysis of the problems of fence agents from the urban water network, the proposed solution for partial upgrade of the fire column.

Keywords: fire column, fire and technical equipment, fire truck.

Установка пожарного автомобиля на источник противопожарного водоснабжения является главной возможностью повысить тактический потенциал пожарного расчета, поскольку имеющейся на автомобиле емкости с водой хватает максимум на 10 минут тушения пожара. В большинстве случаев этого времени не достаточно для того, чтобы потушить пожар.

Согласно ГОСТ Р 53250-2009 колонка пожарная(рис. 1) – это устройство (далее - колонка), предназначенное для открывания (закрывания) подземных гидрантов и присоединения пожарных рукавов в целях отбора воды из водопроводных сетей на пожарные нужды.

Гидрант пожарный (рис. 2) – устройство для отбора воды из городской водопроводной сети для тушения пожара. Бывают подземные и наземные пожарные гидранты, но ввиду климатических особенностей на территории нашей страны распространены подземные пожарные гидранты.

Устройство пожарной колонки (рис. 3) представляет собой верхний и нижний металлический корпус соединенный между собой со своеобразным вентилем проходящем внутри корпуса и резьбовым соединением, расположенным внизу корпуса для накручивания на пожарный гидрант. Верхняя часть колонки имеет два вентиля предназначенные для перекрытия и регулировки потока воды проходящей через выходные патрубки оборудованные соединительными головками ГМН-80. Регулировка забора воды осуществляется вручную путем

вращения Т-образного ключа. Исходя из анализа забора огнетушащих веществ из городской водопроводной сети был выявлен ряд недостатков конструкции описанного выше оборудования, главным из которых, по нашему мнению, является отсутствие возможности открытия гидранта вследствие недостаточной длины штока торцевого ключа пожарной колонки. Это означает, что при накручивании пожарной колонки на гидрант, не на всех гидрантах торцевой ключ, на конце которого находится квадратная муфта, которая непосредственно и открывает сам гидрант, достаёт до головки гидранта. Исходя из этого не все гидранты предоставляется возможным использовать для забора воды, что в свою очередь наихудшим образом отразится на успехе тушения пожаров и спасении человеческих жизней.



Рис. 1. Колонка пожарная

Рис. 2. Гидрант пожарный подземный

Рис. 3. Устройство пожарной колонки

Для решения этой проблемы, предлагается частично модернизировать элементы пожарной колонки, в результате чего любой пожарный гидрант возможно будет использовать при тушении пожаров. Трёхмерная модель предлагаемых изменений для пожарной колонки представлена на рис. 4 и 5.

Принцип представленной компоновки (рис. 5) обеспечивает подпружиненный вылет квадратной муфты на 4-5 см относительно резьбового основания пожарной колонки. В тоже время у квадратной муфты имеется возможность вертикального перемещения по вертикальной оси в том же диапазоне 4-5 см. Шлицевое соединение исключает проворачивание двух разборных частей торцевого ключа между собой. Все части торцевого ключа соединены между собой с помощью шпоночного соединения, которые обеспечивают надёжность данного механизма. Предлагаемая конструкция будет применима как для пожарных гидрантов, не требующих удлиненного штока пожарной колонки, так и для гидрантов, у которых ниппель расположен ниже квадратной муфты пожарной колонки.

Благодаря подпружиненному положению квадратной муфты и ее возможности перемещения по вертикальной оси в модернизированной колонке реализуется возможность адаптации к любым пожарным гидрантам. Для внесения изменений в конструкцию пожарной колонки требуется использование доступного материала, с последующими крепежно-сварочными работами. Предлагаемые изменения для пожарной колонки будут востребованы во всех пожарно-спасательных подразделениях ФПС ГПС в районе выезда которых имеются пожарные гидранты.



Рис. 4. Пожарная колонка с изменениями



Рис. 5. Последовательность компоновки элементов

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны»
2. ГОСТ Р 53250-2009 Техника пожарная. Колонка пожарная. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. ГОСТ Р 53961-2010 Техника пожарная. Гидранты пожарные подземные. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 614.842

Р. И. Харламов, Р. В. Еремкин, М. С. Кнутов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ МОЙКИ ПОДСИСТЕМ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ

В работе представлен анализ проблем, связанный с техническим обслуживанием пожарных автомобилей в процессе мойки днища, предложено решение по разработке устройства облегчающего решение данной проблемы.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, реагенты, принцип работы, разработка устройства.

R. I. Kharlamov, R. V. Eremkin, M. S. Knutov

DEVELOPMENT THE OF THE DEVICE FOR WASHING SUBSYSTEM OF FIRE ENGINE

The paper presents an analysis of the problems associated with maintenance of hot cars during bottom washing, a solution has been proposed to develop a device that facilitates the solution of this problem.

Keywords: fire engine, reagents, principle of operation, the development device.

Одной из подсистем ФПС ГПС является её техническая служба, основные направления деятельности которой, а также развитие и совершенствование определяется [1]. Этим же нормативным документом определено, что в рамках ежедневного технического обслуживания, пожарный автомобиль после возвращения с пожара подвергается заправке (в том числе огнетушащими веществами), мойке, смазке, проверочным и необходимым крепежно-регулирующим работам, а также при необходимости устранению выявленных неисправностей.

Известно, что солевые растворы оказывают коррозионное действие на сталь и алюминий, а также на их сплавы. При этом на контактных поверхностях происходят электролитические процессы, результаты которых проявляются в виде точечной коррозии. У материалов, используемых в транспортных средствах, характер процесса коррозии различен в зависимости от химических реагентов, применяемых для плавления льда.

Днище автомобиля при мойке нередко обходят стороной. Однако, именно снизу авто часто скапливаются настоящие грязевые отложения. Это очень актуально для нашей страны, со снежными зимами и частыми дождями. Особенно страдает автомобиль от отложенияй противогололедных реагентов. Они могут скапливаться на днище и вызывать проблемы с эксплуатацией машины в будущем. Мойка днища автомобиля очень труднодоступна и почти не реализуема даже в современных пожарно-спасательных частях, а современный мощный комплекс, стоит очень дорого. В данной статье описано как можно с этим справиться при минимальных финансовых затратах.

Нами предлагается разработка устройства, позволяющего быстро и эффективно произвести мойку подсистем пожарного автомобиля расположенных снаружи в нижней его части. Трёхмерная модель предлагаемого устройства представлена на рисунке. На сегодняшний момент в подразделениях ГПС МЧС России отсутствуют специальные технические устройства, позволяющие быстро и без больших усилий смыть реагенты с поверхности днища пожарного автомобиля. Поэтому пожарные часто пренебрегают данной процедурой, что в конечном итоге приводит к более быстрому износу пожарных автомобилей. Предлагаемое устройство представляет собой металлическую трубу с высверленными отверстиями по всей длине, к которой наварена соединительная головка диаметром 51 мм. Через напорный рукав диаметра 51 мм вода подается от центробежного насоса пожарного автомобиля или внутреннего противопожарного водопровода.

Мойка помогает удалить соль и песок с днища пожарного автомобиля, продлевая тем самым срок службы базового шасси и подсистем пожарного автомобиля, предотвращая коррозию металла. Кроме того, возможна также подача раствора пенообразователя.

Приспособление для мойки днища автомобиля помещается в дорожный просвет перед въездом в гаражное помещение. Затем, под большим давлением, в устройство подается вода. Пожарный автомобиль начинает своё движение и проезжает по мостикам. Таким образом, можно очистить даже стойкие загрязнения и отложения реагентов. Дополнительной опцией в очистке с такими устройствами может стать нанесение эффективного средства защиты на восковой основе.

Сам мойщик управляет устройством при помощи регулировки подачи воды в насосе пожарного автомобиля. Это обеспечивает равномерную мойку днища для любого пожарного автомобиля.

Предлагаемое устройство повысит срок службы пожарных автомобилей, облегчит проведение технического обслуживания, связанного с мойкой пожарных автомобилей, позволит сэкономить на проведении ремонтных работ.

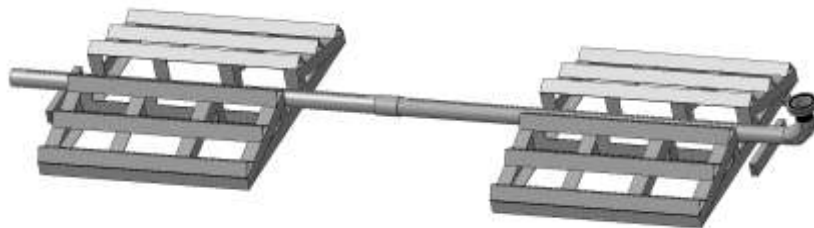


Рисунок. Трёхмерная модель устройства для мойки днища пожарного автомобиля

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 18.09.2012 г. № 555 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».
2. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 г. N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы»
3. Справочник «Эксплуатация пожарной техники» М. 1991г.
4. *Безбородько, М.Д.* «Исследование технического обслуживания пожарных автомобилей» / М.Д. Безбородько // Отчет ВИПТШ. – 1975 г.

УДК 614.842

Р. И. Харламов, Я. Е. Фионин, А. Н. Бочкарев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ СО СБОРОМ НАПОРНЫХ РУКАВОВ

В работе представлен анализ проблем сматывания рукавов на пожаре подразделениями ФПС, предложено решение по разработке устройства для смотки напорных пожарных рукавов.

Ключевые слова: пожарный рукав, пожарно-техническое оборудование, пожарный автомобиль.

R. I. Kharlamov, Ya. E. Fionin, A. N. Bochkarev

SOLVING THE PROBLEM WITH THE FIRE OF FIRE HOSES

The paper presents an analysis of the problems of winding hoses on a fire in the subdivisions of the State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia, and a solution has been proposed for developing a device for inspecting fire hoses.

Keywords: fire hose, fire and technical equipment, fire truck.

На сегодняшний день одной из актуальных проблем человечества являются пожары. Развитие инфраструктуры, большая площадь застройки, увеличение высотных зданий и многое другое способствует потенциальной угрозе возникновения опасных пожаров и усложненным условиям их тушения. На более успешное выполнение задач по тушению пожаров влияют множество факторов, таких как время следования к месту вызова,

разведка пожара, развертывание сил и средств, грамотное и рациональное принятие решающего направления, материально-техническое обеспечение, а также наличие огнетушащих веществ. Именно от этих факторов в первую очередь зависят жизни спасенных людей и материальных ценностей.

Основным видом пожарно-технического оборудования применяемого при тушении пожара являются пожарные напорные рукава различного диаметра (рис. 1), предназначенные для транспортировки огнетушащих составов (вода, растворы пенообразователей, водные эмульсии, порошки и др.) от насосных установок к месту пожара под избыточным давлением. В процессе эксплуатации напорных рукавов на пожаре, они становятся мокрыми, происходит увеличение их массы и изменение габаритных размеров, что уменьшает возможность произвести оперативную смотку и использовать его по назначению.

Зачастую сбор пожарно-технического оборудования у подразделения на пожаре занимает большое количество времени, это может быть связано с недостатком личного состава, природно-климатическими условиями, а также отсутствием необходимого оборудования способного облегчить и ускорить процесс сборки ПТО и комплектования пожарного автомобиля. Произвести скатку напорного рукава правильным образом, согласно требованиям, могут сделать один, а в некоторых случаях два пожарных и это может занять у них порядка 3-5 минут. Правильно скатанные рукава, приведенные в свое исходное состояние и уложенные в отсеки пожарного автомобиля, могут повторно использоваться при тушении пожара даже в сыром виде если возникнет такая необходимость.

Для решения вышеизложенной проблемы нами предложено разработать устройство, позволяющее за короткий промежуток времени без подготовительных мероприятий произвести скатку напорных пожарных рукавов усилиями одного пожарного. Трехмерная модель предлагаемого устройства представлена на рис. 2 и 3.



Рис. 1. Напорные пожарные рукава



Рис. 2. Устройство для скатки напорного рукава



Рис. 3. Диск для скатки напорного рукава

Принцип работы с устройством заключается в следующем (рис. 4): предварительно на месте скатки напорного рукава устанавливается диск. Пожарный рукав местом складки помещается в нижней части устройства, а пожарный держась за ручки вращательным движением производит скатку напорного рукава, тем самым наматывая его на устройство. Диск предотвращает износ пожарного рукава в местах складок в процессе вращения. После того как рукав полностью намотан на устройство, исполнитель извлекает его с дальнейшим использованием по назначению.

С помощью предлагаемого устройства возможно произвести как двойную, так и одинарную скатку напорного пожарного рукава.

Материальные затраты на изготовления устройства незначительны в сравнении с возможными спасенными жизнями на пожаре и сохраненными материальными ценностями.

Предлагаемое устройство минимизирует временной показатель и в значительной мере облегчит процесс смотки пожарных напорных рукавов, тем самым увеличится оперативная готовность пожарно-спасательных подразделений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 51049-2008 Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов, М., 2007 г. – 44 с.



Рис. 4. Трехмерная модель предлагаемого устройства для скатки напорных рукавов

УДК 614.841.1

И. Ф. Хафизов, С. Н. Бахтегареев

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

МЕТОДИКА РАСЧЕТА СИЛ И СРЕДСТВ НА ТУШЕНИЕ РЕЗЕРВУАРОВ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА ТВЕРДЫМ ГРАНУЛИРОВАННЫМ

Одним из слабоизученных, но в то же время перспективных, способов ликвидации пожаров в вертикальных стальных резервуарах среднего и большого объема мобильными средствами пожаротушения является тушение диоксидом углерода твердым гранулированным. В работе приведены рекомендации по расчету сил и средств для данного способа тушения.

Ключевые слова: резервуар, расчет сил и средств, диоксид углерода твердый гранулированный, интенсивность тушения, тактика тушения.

I. F. Hafizov, S. N. Bahtigareev

THE METHOD OF CALCULATION OF FORCES AND MEANS ON SUPPRESSION OF TANKS WITH CARBON DIOXIDE WITH A GRANULAR SOLID

One of the understudied, but at the same time promising ways of extinguishing vertical steel tanks of medium and large mobile means of fire suppression is carbon dioxide with a granular solid. The paper presents guidelines for the calculation of forces and means for this method of firefighting.

Keywords: reservoir, calculation of forces and means, carbon dioxide, solid is granular, the intensity of firefighting tactics firefighting.

В последние годы объем добычи нефти в Российской Федерации составляет порядка 350 млн т в год (включая газовый конденсат). Объем переработки составляет около 170 млн т в год. Большие объемы в данных отраслях промышленности свидетельствуют о росте мировой экономике, которая сопровождается строительством новых и укрупнением старых объектов переработки, транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов.

Резервуары и резервуарные парки всегда были объектами повышенной пожарной опасности, а пожары данных объектов, наряду с авариями на участках магистральных нефтепроводов относятся к наиболее сложным для тушения пожарам [3]. К тому же, развитие предприятий топливно-энергетического комплекса приводит к усложнению состояния технической безопасности и противоаварийной устойчивости.

Статистика пожаров в резервуарах и резервуарных парках, произошедших на объектах нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности в период с 1985 по 2015 года показывает, что общее количество пожаров в год, несмотря на жесткие рамочные требования законодательства в области обеспечения пожарной безопасности, остается практически неизменным.

Всего в рассматриваемый период времени произошло 76 пожаров, которые распределились следующим образом [5, 6]:

- 9,7 % от общего количества пришлось на систему транспортировки нефти;
- 14,2 % от общего количества пожаров произошло на нефтепромыслах;
- 28,4 % от общего количества пожаров произошло непосредственно на нефтеперерабатывающих заводах;
- 47,7 % от общего количества пожаров случилось на распределительных нефтебазах.

Основными причинами произошедших пожаров и возгораний в резервуарах и резервуарных парках явились:

- Характерные причины возникновения пожаров и возгораний на резервуарах и в резервуарных парках [10]:
 - самовоспламенение нефтепродуктов (2,9 % от общего количества пожаров);
 - стенки горячих аппаратов и трубопроводов (2,9 % от общего количества пожаров);
 - короткое замыкание, нарушение пожарной безопасности электрооборудования (4,3 % от общего количества пожаров);
 - самовоспламенение пирофорных отложений (11,6 % от общего количества пожаров);
 - разряды молний (8,4 % от общего количества пожаров);
 - плохая предремонтная подготовка аппаратов и оборудования к ремонту (23,4 % от общего количества пожаров);

- огневые работы и неосторожное обращение с огнем при ремонте и очистке резервуара (26,9 % от общего количества пожаров);
- неисправность запорной арматуры и отсутствие заглушек на ремонтируемых или законсервированных аппаратах и трубопроводах (20 %).

Так же статистика свидетельствует о том, что многие случаи возгораний и пожаров на резервуарах произошли вследствие воздействия на них опасных факторов аварийных ситуаций соседних объектов.

На основании произошедших пожаров в резервуарах и резервуарных парках можно выделить следующие основные проблемы, возникающие при тушении данных пожаров существующими средствами и способами:

- в результате взрыва топливовоздушной смеси, образующейся над поверхностью жидкости в резервуаре, приходят в негодность компоненты стационарной системы автоматического пожаротушения, что не позволяет произвести тушение в начальный период времени;
- в результате взрыва, а так же при длительном горении резервуара, его стенки и конструкции деформируются, образуя так называемые «карманы», в которые невозможно производить подачу огнетушащего вещества с использованием передвижной пожарной техники;
- процесс локализации и ликвидации пожара в резервуаре всегда носит затяжной характер и требует сосредоточения значительного количества сил и средств пожарной охраны;
- большинство применяемых на сегодняшний день огнетушащих составов для тушения пожароопасных жидкостей неблагоприятно влияет на окружающую среду.

Таким образом, ситуация, складывающаяся в области тушения пожаров в резервуарах существующими средствами и способами, показывает необходимость разработки новых эффективных, в том числе и в экологическом смысле, тактико-технических действий.

Одним экологически и экономически привлекательных способов пожаротушения в данное время является тушение с использованием инертных газов. Наиболее интересной в тактическом плане является подача диоксида углерода твердого гранулированного в горящий резервуар (рис. 1) [1, 2, 4].

Запущенные в резервуар гранулы (1) диоксида углерода твердого гранулированного из-за разности плотностей с горячей жидкостью опускаются на дно резервуара. На поверхности гранул протекает процесс сублимации, в результате которого происходит охлаждение горящего резервуара (теплота сублимации равна $570,8 \text{ кДж}\cdot\text{кг}^{-1}$).

Газообразный диоксид углерода, выделившийся в результате нагревания твердых гранул, устремляется к поверхности жидкости в резервуаре. В результате происходящего контакта поверхности пузырьков диоксида углерода с поверхностью жидкости, вследствие разности их температур и большой теплоемкостью диоксида углерода, происходит активное поглощение тепла и охлаждение всего объема горячей жидкости. Так же газовые потоки под действием трения создают эффект кавитации, за счет чего происходит активное перемешивание слоев и приводит к снижению температуры поверхности жидкости в резервуаре.

В процессе сублимации твердые гранулы диоксида углерода теряют массу и поднимаются к поверхности жидкости в резервуаре. Происходит дополнительный тепломассоперенос, который снижает энергетический запас поверхностного слоя горячей жидкости [9].

Добравшийся к зеркалу жидкости газообразный диоксид углерода скапливается и образует охлаждающую «подушку». В зоне «подушки» газообразного диоксида углерода происходит разбавление и охлаждение зоны горения. С учетом того, что диоксид углерода нейтральный, он благоприятно влияет на окружающую среду. Так же важно отметить, что для успешной локализации и ликвидации горения достаточно достигнуть 30 % концентрацию охлаждающей «подушки» от состава смеси [7].

При увеличении скорости подачи огнетушащего вещества количество поднимающихся со дна резервуара пузырьков диоксида углерода увеличивается. Что приводит к созданию турбулентного режима всплытия пузырька, а так же повышению эффективности охлаждения стенок резервуара, а значит и тушения в целом [8].

Вследствие действия всех описанных механизмов: охлаждения и перемешивания слоев жидкости, охлаждения и разбавления зоны пламенного горения - наступает потухание пламени [7].

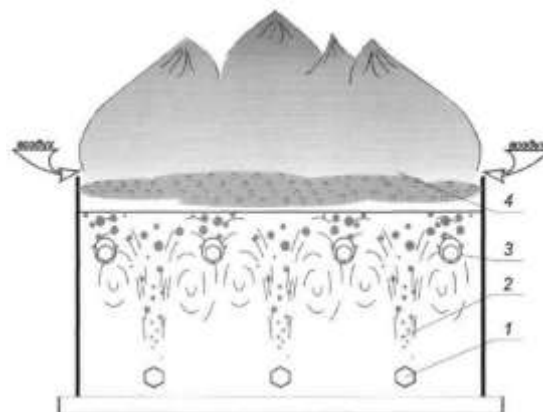


Рис. 1. Принципиальная схема тушения пожара нефтепродуктов диоксидом углерода твердым
 1 – гранулы диоксида углерода твердого гранулированного; 2 –газовые потоки, образующиеся в результате сублимации диоксида углерода; 3 – гранулы в газовой оболочке, поднимающиеся к поверхности жидкости; 4 – газовая подушка над поверхностью жидкости

Чтобы применить данный способ тушения в условиях реального пожара необходимы сведения по требуемым интенсивности и количеству огнетушащего вещества, а так же фактическому расходу на тушение.

Удельный расход огнетушащего вещества G , $\text{кг}\cdot\text{м}^2$ для пожароопасных жидкостей определяется по формуле [7]:

$$G(J) = J \cdot \tau(J) = -a \cdot \frac{\beta \cdot J^2}{U} \cdot \ln\left(1 - b \cdot \frac{U \cdot \varphi_F}{J}\right) \quad (1)$$

где J – интенсивность поступления массы газа диоксида углерода твердого к поверхности горящей жидкости; a и b – эмпирические коэффициенты; U – удельная массовая скорость выгорания жидкости;

φ_F – концентрация диоксида углерода над поверхностью;

β – коэффициент полноты сгорания жидкости.

Таблица 1. Значение критических и оптимальных значений параметров тушения диоксидом углерода твердым гранулированным [7]

| Жидкость | Эмпирические коэффициенты | | U, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ | β , $\text{м}^3\cdot\text{с}\cdot\text{кг}^{-1}$ | J, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$ | φ_F |
|-------------------|---------------------------|------|---------------------------------|--|--|-------------|
| | a | b | | | | |
| Дизельное топливо | 55 | 0,16 | 0,5 | 1 | 0,046 | 0,06 |
| Этиловый спирт | 55 | 0,23 | 1 | 0,8 | 0,13 | 0,19 |
| Ацетон | 55 | 0,28 | 1 | 0,8 | 0,16 | 0,22 |

Зная геометрические параметры основных типов резервуаров вертикальных стальных, можем рассчитать предполагаемое необходимое количество диоксида углерода твердого гранулированного для тушения пожаров на этих резервуарах. Данные вычисления можно представить графически на рис. 2 и 3.

В свою очередь для определения необходимого расхода на тушения основополагающей характеристикой является интенсивность тушения, определяющая объем подаваемого огнетушащего вещества в единицу времени на единицу площади. Используя данные о необходимой массе огнетушащего вещества, указанные на рис. 2 и 3, можно выразить расчетные значения интенсивности подачи огнетушащего вещества по формуле:

$$J = \frac{m}{\tau \cdot S_{\text{туш}}} \quad (2)$$

где J – интенсивность подачи огнетушащего вещества, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$;
 m – масса огнетушащего вещества, кг ;
 $S_{\text{туш}}$ – площадь тушения, м^2 ;
 τ – время тушения, с .

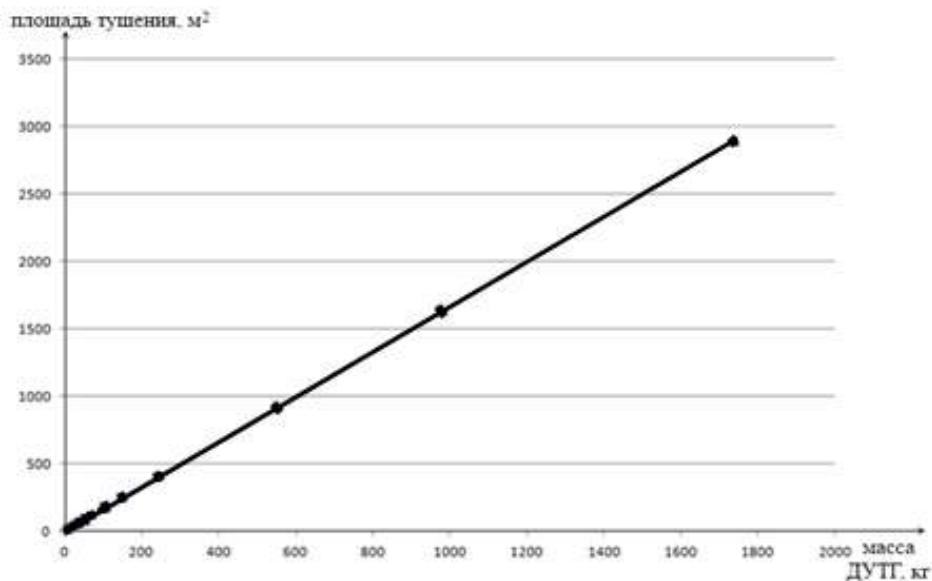


Рис. 2. Графическая зависимость необходимого количества диоксида углерода на тушение пожаров горючих жидкостей

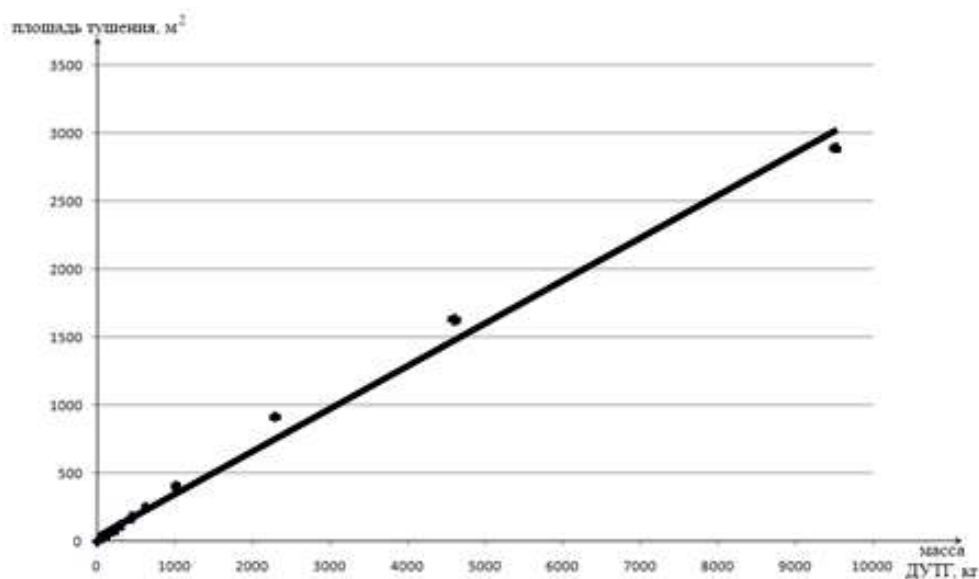


Рис. 3. Графическая зависимость необходимого количества диоксида углерода на тушение пожаров легковоспламеняющихся жидкостей

Таблица 2. Интенсивность подачи диоксида углерода твердого гранулированного

| Объект | Интенсивность подачи, $J, \text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$ | |
|---|--|------------|
| | Тушение ЛВЖ | Тушение ГЖ |
| Резервуары | 0,1 | 0,04 |
| Аппараты колонного типа | 1,2 | 0,05 |
| Иные открытые технологические установки | 1,2 | 0,05 |

Вторым важным параметром расчета сил и средств на тушение пожара является расход, который способен обеспечить 1 пожарный автомобиль. Для подачи в резервуар наиболее пригодны гранулы диоксида углерода диаметром 16 мм. Непосредственно сама подача гранул будет производиться по трубопроводу.

В табл. 3 приведены сведения о реальном расходе гранул твердого диоксида углерода через трубопроводы различного диаметра, при нормальных условиях подачи, а так же с применением насосов.

Таблица 3. Расход подачи гранул диоксида углерода твердого

| Диаметр трубопровода, мм | Расход, кг/с | | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | Без напора | Насос 10 атм | Насос 20 атм |
| 40 | 0,21 | 1,05 | 2,1 |
| 60 | 0,46 | 2,3 | 4,6 |
| 80 | 0,82 | 4,1 | 8,2 |
| 100 | 1,29 | 6,45 | 12,9 |
| 120 | 1,84 | 9,2 | 18,4 |
| 150 | 2,86 | 14,3 | 28,6 |
| 200 | 5,1 | 25,5 | 51 |

В итоге, зная тактико-технические характеристики пожарной техники, стоящей на вооружении, возможно, произвести расчет фактического расхода подачи огнетушащего вещества в горящий резервуар.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдурагимов И. М., Ткаченко П. К. Авторское свидетельство № 776616 (СССР). Способ тушения горящих жидкостей. // Открытия. Изобретения, 1992. № 4. 92 с.
2. Козлов В. А., Алябзис Р. А., Стецюк В. Ф., Быковцев А. Ю. Тушение пожаров ЛВЖ и ГЖ в резервуарах твердой двуокисью углерода // Организация тушения пожаров и аварийно-спасательных работ. М.: ВНИИПО МВД РФ, 1990. 101 с.

3. *Кокорин В. В., Контобойцев Е. А., Контобойцева М. Г., Хафизов Ф. Ш.* Актуальные вопросы обеспечения безопасности процессов транспортировки и хранения нефти и нефтепродуктов // Безопасность жизнедеятельности, 2013. № 4. С. 13-16.
4. *Куприн Г. Н., Романев В. А.* Авторское свидетельство № 1606132 (СССР). Устройство для тушения пожара в резервуаре с нефтепродуктами. // Открытия. Изобретения, 1990. № 42. 43 с.
5. МЧС России [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.mchs.gov.ru/> (дата обращения: 10.10.2017).
6. Ростехнадзор России [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gosnadzor.ru/> (дата обращения: 10.10.2017).
7. *Старков Н. Н.* Тушение пожаров нефтепродуктов и полярных жидкостей в резервуаре диоксидом углерода твердым гранулированным: дис. ... канд. техн. наук : 05.26.03 / Старков Николай Николаевич. - М., 2006. 174 с.
8. *Хафизов Ф. Ш., Бахтегареев С. Н., Хафизов И. Ф., Мухин И. А.* Динамика всплытия пузырька газа в резервуаре с нефтепродуктами // Нефтегазовое дело. Уфа, 2015. Том 13. №1. С. 163-172.
9. *Хафизов Ф. Ш., Краснов А. В.* Давление насыщенных паров для нефтепродуктов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». Уфа, 2012. № 3. С. 406-412.
10. *Хафизов Ф. Ш., Насибуллин И. Р., Хафизов И. Ф., Смирнова Е. А., Халикова О. Д., Каримов Р. Р., Краснов А. В.* Повышение эффективности тушения пожара методом увеличения устойчивости пены // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ, 2016. № 3. С. 129-133.

УДК 614.8

Д. А. Черепанов, И. А. Краснов, Д. П. Погожин, М. В. Ентальцев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФОРМ И МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ

В данной статье рассматривается совершенствование проведения теоретических и практических занятий с личным составом газодымозащитной службы, путем разработки и внедрения новых форм и методов подготовки газодымозащитников.

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты, условия ограниченной видимости, газодымозащитник, подготовка газодымозащитников, ПТС «ПРОФИ», интерактивный стенд.

D. A. Cherepanov, I. A. Krasnov, D. P. Pogoshin, M. V. Entaltsev

DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF FORMS AND METHODS OF TRAINING OF GAS AND SMOKE PROTECTORS

This article discusses the improvement of theoretical and practical classes with the personnel of gas and smoke protective service, through the development and introduction of new forms and methods of preparation of gas and smoke protectors.

Keywords: personal protective equipment, conditions of limited visibility, getdemopanel, preparation of vasodilatation, PTS «PROFI», an interactive stand.

Обучение личного состава – это организованный и целенаправленный процесс познавательной деятельности, охватывающий совместную работу обучающихся и обучаемых по овладению системой знаний, навыков, умений и формированию личностных социально-психологических качеств, необходимых для успешного ведения действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ пожарными подразделениями.

Для совершенствования проведения теоретических занятий, для создания наилучших условий для обучаемых по освоению преподаваемых специальными кафедрами дисциплинам авторским коллективом кафедры специальной подготовки института профессиональной подготовки был разработан специальный интерактивный стенд, позволяющий обучаемым самостоятельно изучить принцип работы дыхательного аппарата ПТС «ПРОФИ» (рис. 1).

Данный интерактивный стенд предназначен для изучения курсантами материала, как во время проведения занятий, так и в свободное от учебы и несения службы время с помощью мобильного устройства.

На стенде представлен полностью разобранный аппарат на сжатом воздухе ПТС «ПРОФИ» в разрезе (рис. 2), в состав которого входят: 1. Подвесная система. 2. Редуктор. 3. Шланг. 4. Капилляр. 5. Легочный автомат. 6. Манометр. 7. Сигнальное устройство. 8. Маска панорамная. 9. Адаптер. 10. Спасательное устройство.



Рис. 1. Дыхательный аппарат ПТС «ПРОФИ»



Рис. 2. Разобранный аппарат на сжатом воздухе ПТС «ПРОФИ» в разрезе

Актуальность данного интерактивного стенда в том, что курсанты после теоретического изучения узлов аппарата на сжатом воздухе ПТС «ПРОФИ», могут наглядно ознакомиться с ними. Для этого необходимо просканировать своим телефоном QR-код (рис. 3), расположенный в специальной рамке и в дальнейшем перейти на разработанный нами сайт, где будет представлен весь материал по данному запросу. QR-код (англ. quick response — быстрый отклик) — матричный код (двумерный штрихкод), разработанный и представленный японской компанией Denso-Wave в 1994 году. Перейдя по Qr – коду с мобильного устройства, обучаемый попадет на следующую страницу (рис. 4).



Рис. 3. Qr – код для перехода на страницу в сети Интернет, позволяющую получить информацию по подвесной системе дыхательного аппарата ПТС «ПРОФИ»

На данной странице подробно изложена информация, необходимая обучаемому, а так же ссылка на скачивание Руководства по эксплуатации дыхательного аппарата со сжатым воздухом для пожарных ПТС «ПРОФИ». Также на стенде размещены 9 дополнительных qr – кодов по остальным узлам СИЗОД. На данном сайте нет ничего лишнего, все из точных и известных (достоверных) источников, которые помогут быстро и без проблем найти нужный материал. В дальнейшем данный сайт может служить хорошим вспомогательным средством обучения для курсантов, студентов и слушателей учебных заведений МЧС России.

Подводя итоги, следует обратить внимание, что в наши дни почти каждый человек имеет мобильный телефон или планшет, позволяющий считывать qr – коды, а это означает, что на сегодняшний день данный стенд особенно актуален.

Для совершенствования проведения практических занятий была разработана система проведения занятия с личным составом газодымозащитной службы в условиях ограниченной видимости, путем внедрения устройства для создания условий ограниченной видимости. При выполнении работы проводилось тренировочное занятие с курсантами Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Снижение видимости на пожаре заметно сказывается на скорости движения звена ГДЗС в условиях воздействия опасных факторов пожара. Тем самым это влияет на снижение тактических возможностей пожарных подразделений выполняющих задачи по тушению пожара и проведению аварийно – спасательных работ.

Для имитации значительного снижения видимости в дыму на базе кафедры специальной подготовки Ивановской пожарно – спасательной академии разработано специальное тренировочное устройство. Оно представляет собой чехол из плотной черной ткани, на котором присутствует порядковый номер (Рис 5).



Рис. 4. Разобранный аппарат на сжатом воздухе ПТС «ПРОФИ» в разрезе

Номер выполнен из светоотражающего материала, что позволяет проводить занятия в ночное время. Также, номер на устройстве даст преподавателю возможность отслеживать правильность действий обучаемого и в последствии указать на ошибки в его работе. Для крепления устройства используется резинка. Количество выполненных устройств: 30 штук.

Авторским коллективом кафедры специальной подготовки института профессиональной подготовки была разработана методика проведения занятия с личным составом газодымозащитной службы МЧС России с использованием направляющего троса с гибкими сцепками и устройства для создания условий ограниченной видимости.

Звено ГДЗС перед входом в непригодную для дыхания среду в непосредственной близости от поста безопасности карабином надежно закрепляет трос за конструкцию и, продвигаясь, прокладывает трос на позицию ствольщика к месту работ, где катушка закрепляется в элемент конструкции. Далее трос используется как ориентир при следовании последующих звеньев и возвращению на чистый воздух.

При проведении занятия с использованием катушки с направляющим тросом учебная группа делится на звенья. Преподаватель подаёт команду: «Звенья, дыхательные аппараты проверь». Обучаемые по команде преподавателя проверяют дыхательные аппараты, после проверки обучаемые докладывают: «Газодымозащитник Иванов к включению готов, давление 260 атмосфер». По окончании проверки обучаемые надевают на панорамную маску устройство для создания условий ограниченной видимости, после чего преподаватель подаёт команду: «Звенья в дыхательные аппараты – включись».

Обучаемые включаются в дыхательные аппараты. Во время проведения рабочей проверки преподаватели дают методические рекомендации и поправки по её выполнению. Перед началом выполнения упражнения газодымозащитник, замыкающий звено ГДЗС, закрепляет конец путевого троса карабином за конструкцию у поста безопасности и продвигается в составе звена ГДЗС с катушкой по маршруту движения к месту выполнения поставленной задачи. При достижении места работы звено ГДЗС приступает к выполнению поставленных задач. При этом замыкающий звена ГДЗС продолжает оставаться закрепленным за путевой трос. Путевой трос используется звеньями ГДЗС как ориентир, для движения к месту ведения действий по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде и обратно. Допускается использование пожарных рукавов как ориентир, для движения к месту ведения действий по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде. Командир звена продвигаясь в составе звена ГДЗС должен постоянно поддерживать друг с другом связь.

Звено в изолирующих дыхательных аппаратах (со спасательным устройством) осуществляет продвижение при помощи путевого троса (пожарного рукава) по проложенному маршруту (рис. 6).

По команде преподавателя: «Выход из строя легочного автомата», газодымозащитники снимают панорамные маски, подсоединяют спасательные устройства к дыхательному аппарату, одевают их и выходят в составе звена к посту безопасности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование данной методики проведения занятий с личным составом позволят существенно улучшить уровень тактических возможностей пожарных подразделений выполняющих задачи по тушению пожара и спасению людей, а так же позволит преподавателю в ходе проведения практических занятий контролировать действия обучаемых.

Проведение практических занятий с газодымозащитниками по данной методике мы рекомендуем проводить как заключительный этап тренировок на свежем воздухе, что позволит обучаемым плавно перейти к тренировкам в теплодымокамере.



Рис. 5. Устройство для создания условий ограниченной видимости



Рис. 6. Движение звена ГДЗС по маршруту движения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 09.01.2013 №3 «Об утверждении Правил проведения личным составом ФПС ГПС аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием СИЗОД в непригодной для дыхания среде».
2. «Методические рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы ФПС МЧС России» от 30 июня 2008 г. № 2-4-60-14-18.
3. Грачев В.А., Тербнев В.В., Поповский Д.В. Газодымозащитная служба. – М.: Калан, 2012. – 280 с.
4. Руководство по эксплуатации дыхательного аппарата со сжатым воздухом для пожарных ПТС «ПРОФИ», 2010 год

УДК 614.842

И. М. Чистяков, С. Н. Никишов, М. Ю. Легошин, Е. Е. Соколов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СПОСОБЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ ПОСТОВОГО ПОСТА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЕ

В статье рассматриваются способы совершенствования методики проведения расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения. Представлены предложения по организации работы постового поста безопасности и ведении им служебной документации.

Ключевые слова: газодымозащитник, постовой поста безопасности, звено ГДЗС, средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

I. M. Chistyakov, S. N. Nikishov, M. Yu. Legoshin, E. E. Sokolov

WAYS OF IMPROVING THE WORK OF THE POST-LIFE SAFETY IN EXHAUSTION OF FIRES AND CARRYING OUT EMERGENCY RESCUE WORKS IN A NON-RESPONSE FOR THE BREATHING MEDIUM

In the article are considered ways to improve the methodology for calculating the parameters of work in personal protective equipment of the respiratory system and vision. Proposals are submitted on the organization of the post security post and the maintenance of official documentation..

Keywords: gas defender, security guard post, link GDZS, personal protective equipment of respiratory organs and vision.

В связи с развитием наукоемких технологий, увеличением числа производств, увеличенными темпами строительства различного рода зданий и сооружений, зачастую сложной планировки и повышенной этажности, наиболее актуальным вопросом подразделений МЧС России является обеспечения безопасности личного состава подразделений пожарной охраны при выполнении работ по тушению пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров. Одним из основных условий обеспечения безопасности работы звена ГДЗС является организация работы постового поста безопасности.

При выполнении своих обязанностей постовой поста безопасности руководствуется требованиями изложенными в Приказе МЧС России от 09.01.2013 № 3 «Правила проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» [2] и Методическими указаниями по проведению расчетов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения [1]. Однако применение данных нормативных документов на практике позволило выявить ряд существенных особенностей затрудняющих работу постового поста безопасности и командира звена ГДЗС.

Применение спасательных устройств звеньями ГДЗС, является одним из важных условий спасения людей при тушении пожаров. Однако в существующей методике при проведении расчетов не учитывается тот факт, что применение спасательного устройства существенно влияет на расход воздуха в связи с чем, время работы в непригодной для дыхания среде сократится, что может повлиять на условие безопасного выхода звена ГДЗС на свежий воздух. Руководство по эксплуатации дыхательного аппарата на сжатом воздухе гласит, что рабочий запас воздуха, который могут использовать газодымозащитники, заканчивается при срабатывании сигнального устройства [3], что так же сокращает время работы в непригодной для дыхания среде.

Необходимо обратить внимание на то, что утверждённая методика расчетов не учитывает расход воздуха, необходимый для внутренней системы вентиляции костюмов химической защиты в случае их применения. Вдобавок не предлагает решение для определения необходимых параметров работы в СИЗОД при отсутствии возможности наблюдения за показаниями манометра (например: при работе в теплоотражательных костюмах или костюмах химической защиты закрытого типа) [4].

На основании вышеизложенного необходимо ввести дополнительные параметры, а также внести изменения в утвержденные формулы, что позволит:

1. Учитывать резерв воздуха на спасательное устройство, подключаемое к дыхательному аппарату.
2. Применять при расчетах параметр срабатывание сигнального устройства равный, как правило, 50-60 кгс/см².

3. Учитывать расход воздуха, необходимый для внутренней системы вентиляции костюмов химической защиты.
4. Определять необходимых параметров работы в СИЗОД при отсутствии возможности наблюдения за показаниями манометра.

Ниже предлагаются варианты изменений некоторых формул и внесения дополнительных параметров.

1. Расчет общего времени работы звена ГДЗС в непригодной для дыхания среде.

– для дыхательных аппаратов со сжатым воздухом:

$$T_{\text{общ}} = ((P_{\text{мин.вкл}} - P_{\text{с.у}}) * N * V) / ((Q + Q_{\text{з.к}}) * K_{\text{сж}}); \quad (1)$$

– для дыхательных аппаратов со сжатым кислородом:

$$T_{\text{общ}} = ((P_{\text{мин.вкл}} - P_{\text{с.у}}) * V) / Q, \quad (2)$$

где: $T_{\text{общ}}$ – общее время работы в СИЗОД, мин.; $P_{\text{мин.вкл}}$ – минимальное давление воздуха/кислорода в звене ГДЗС на посту безопасности при включении в СИЗОД, (бар, МПа, кгс/см²); $P_{\text{с.у}}$ – давление воздуха/кислорода в баллоне, при котором срабатывает сигнальное устройство, (бар, МПа, кгс/см²). Для СИЗОД всех типов давление воздуха/кислорода для срабатывания сигнального устройства определяется в соответствии с их инструкциями по эксплуатации; N – количество баллонов в дыхательном аппарате, шт.; V – емкость одного баллона, л; Q – средний расход воздуха/кислорода (л/мин.) при работе в СИЗОД: для ДАСВ принимается $Q = 40$ л/мин.; для ДАСК принимается $Q = 2$ л/мин.

$Q_{\text{з.к}}$ – расход воздуха внутренней системы вентиляции защитных костюмов закрытого типа, л/мин. Для костюмов всех типов расход воздуха устанавливается в соответствии с требованиями их инструкций по эксплуатации.

$K_{\text{сж}}$ – коэффициент сжимаемости воздуха:

– при $P_{\text{мин.вкл}} > 200$ кгс/см² принимается $K_{\text{сж}} = 1,1$

– при $P_{\text{мин.вкл}} < 200$ кгс/см² принимается $K_{\text{сж}} = 1,0$

Примечание: 1 Мпа = 10 бар (кгс/см²).

2. Расчет допустимого максимального времени движения звена ГДЗС вперед в разведке, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден.

$$T_{\text{макс.д}} = T_{\text{общ}} / 3, \quad (3)$$

где: $T_{\text{макс.д}}$ – максимальное допустимое время движения звена ГДЗС вперед в разведке, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден, мин.; 3 – коэффициент, учитывающий необходимый запас времени на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости, на подключение спасательного устройства или маски другого работника, а также на проведение дегазации и санитарной обработки защитных комплектов.

3. Расчет допустимого максимального падения давления воздуха/кислорода в баллонах звена ГДЗС при движении вперед в разведке, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден.

$$P_{\text{макс.д}} = (P_{\text{мин.вкл}} - P_{\text{с.у}}) / 3, \quad (4)$$

где: $P_{\text{макс.д}}$ – максимальное допустимое падение давления воздуха/кислорода в баллонах звена ГДЗС при движении вперед в разведке, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден, (бар, МПа, кгс/см²); 3 – коэффициент, учитывающий необходимый запас давления воздуха/кислорода на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости, на подключение спасательного устройства или маски другого работника, а также на проведение дегазации и санитарной обработки защитных комплектов.

4. Расчет времени, в которое подается команда звену ГДЗС на выход из непригодной для дыхания среды, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден.

$$T_{\text{вых}} = T_{\text{вкл}} + T_{\text{макс.д}}, \quad (5)$$

где: $T_{\text{вых}}$ – время, в которое подается команда звену ГДЗС на выход из непригодной для дыхания среды, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден, (час, мин.); $T_{\text{вкл}}$ – время включения в СИЗОД, (час, мин.).

5. Расчет давления воздуха/кислорода в баллонах, при котором звену ГДЗС необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден.

$$P_{\text{вых}} = P_{\text{мин.вкл}} - P_{\text{макс.д}}$$

где: $P_{\text{вых}}$ – давление воздуха/кислорода, при котором звену ГДЗС необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды, если очаг пожара (место проведения АСР) не будет найден, (бар, МПа, кгс/см²).

6. Расчет времени, израсходованного на движение звена ГДЗС до очага пожара (места проведения АСР) производится по формуле:

$$T_{и} = T_{очаг} - T_{вкл} \quad (6)$$

Данная формула вводится для определения времени работы звена ГДЗС у очага пожара (места проведения АСР) – $T_{раб}$.

где: $T_{и}$ – время, израсходованное на движение звена ГДЗС до очага пожара (места проведения АСР), мин.; $T_{очаг}$ – время прибытия звена ГДЗС к очагу пожара (месту проведения АСР), (час, мин.).

7. Расчет максимального израсходованного давления воздуха/кислорода звеном ГДЗС при движении к очагу пожара (месту проведения АСР).

$$P_{вкл 1} - P_{очаг 1} = P_{и 1}; \quad (7)$$

$$P_{вкл 2} - P_{очаг 2} = P_{и 2}; \quad (8)$$

$$P_{вкл 3} - P_{очаг 3} = P_{и 3}. \quad (9)$$

$P_{макс.и}$ – наибольшее значение $P_{и 1-3}$

Параметр $P_{макс.и}$ вводится для определения контрольного давления воздуха/кислорода в баллонах, при котором звену ГДЗС необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к очагу пожара (месту проведения АСР) – $P_{к.вых}$.

где: $P_{вкл 1-3}$ – давление воздуха/кислорода в баллоне каждого работника звена ГДЗС при включении в СИЗОД, (бар, МПа, кгс/см²);

$P_{очаг 1-3}$ – давление воздуха/кислорода в баллоне каждого работника звена ГДЗС у очага пожара (места проведения АСР), (бар, МПа, кгс/см²);

$P_{и 1-3}$ – давление воздуха/кислорода израсходованное каждым работником звена ГДЗС при движении к очагу пожара (месту проведения АСР), (бар, МПа, кгс/см²);

$P_{макс.и}$ – максимальное израсходованное давление воздуха/кислорода звеном ГДЗС при движении к очагу пожара (месту проведения АСР), (бар, МПа, кгс/см²).

8. Расчет времени работы звена ГДЗС в непригодной для дыхания среде у очага пожара (места проведения АСР).

$$T_{раб} = T_{общ} - (T_{и} + T_{и} + T_{рез}) \quad (10)$$

Данная формула вводится для определения времени работы звена ГДЗС у очага пожара (места проведения АСР) при отсутствии возможности наблюдения за показаниями манометра при работе в специальных защитных костюмах закрытого типа. Применяется при расчетах газоспасателями [5].

где: $T_{раб}$ – время работы звена ГДЗС в непригодной для дыхания среде у очага пожара (места проведения АСР), мин.;

$T_{рез}$ – время, резервируемое на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости, на подключение спасательного устройства или маски другого работника, а также на проведение дегазации и санитарной обработки защитных комплектов и определяемое по формуле: $T_{рез} = T_{и}$.

9. Расчет контрольного давления воздуха/кислорода в баллонах, при котором звену ГДЗС необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к очагу пожара (месту проведения АСР).

$$P_{к.вых} = P_{макс.и} + P_{рез} + P_{с.у}, \quad (11)$$

где: $P_{к.вых}$ – контрольное давление воздуха/кислорода в баллонах, при котором звену ГДЗС необходимо начать возвращаться из непригодной для дыхания среды после прибытия к очагу пожара (месту проведения АСР), (бар, МПа, кгс/см²); $P_{рез}$ – давление воздуха/кислорода, резервируемое на увеличение физической нагрузки при переносе груза, плохой видимости, на подключение спасательного устройства или маски другого работника, а также на проведение дегазации и санитарной обработки защитных комплектов и определяемое по формуле: $P_{рез} = P_{макс.и}$, (бар, МПа, кгс/см²).

Так же стоит отметить, что необходимо внести изменения не только в саму методику проведения расчетов, но и в журнал учета времени пребывания звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде, а именно:

- уменьшить количество граф в журнале учета времени пребывания звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде с 17 до 8-10 [2];

- в соответствии с п. 65 «Правил...» [2] (Обязанности командира звена ГДЗС) Командир звена ГДЗС обязан проверить правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности. В целях оперативного реагирования звена ГДЗС на выполнение поставленной задачи предлагается изъять данный

пункт из обязанностей командира звена ГДЗС, так как на его реализацию будет затрачено определенное время. Все постовые на посту безопасности прошли обучение и допущены к исполнению обязанностей распорядительным документом начальника (руководителя) подразделения;

- необходимо в журнале учета времени пребывания звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде (Приложение № 4) [2], пересмотреть примечание к данному приложению (несоответствие граф). Также возникают трудности при заполнении выше указанного журнала в случаях, если звено не обнаружило очаг пожара.

В расчеты параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, необходимо внести разъяснения по порядку применения усложняющих коэффициентов [1]. Например: звено производит работу по тушению пожара в здании повышенной этажности на первом этаже нужно ли учитывать сложные условия или нет, ведь оно работает на первом этаже. А вот второе звено производит дымоудаление по всем этажам, в том - же здании повышенной этажности, тогда нужно при проведении расчета учитывать усложняющий коэффициент.

Реализация данных предложений позволит повысить уровень безопасности газодымозащитников при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проведению расчётов параметров работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, утверждены зам. министра генерал-полковником вн. сл. А.П. Чуприяном, от 05.08.2013 г.

2. Приказ МЧС России от 09.01.2013 № 3 «Правила проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде».

3. Руководство по эксплуатации дыхательного аппарата на сжатом воздухе ПТС «Профи», ПТС «Базис», АП «Омега».

4. Руководство по эксплуатации костюмов для химической защиты Trelchem EVO/VPS/Super/Lig.

УДК: 796:614.8:159(476)

Е. А. Чумила, Е. Ю. Пасовец

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СПАСАТЕЛЕЙ

Впервые разработана, теоретически обоснована и экспериментально подтверждена методика повышения уровня профессионально-прикладной физической подготовленности курсантов Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. Методика построена на основе использования многофункционального тренажерного комплекса, моделирующего опасные факторы чрезвычайных ситуаций. Разработанный тренажерный комплекс представляет собой полосу препятствий для совершенствования боевой и психологической подготовленности спасателей-пожарных.

Ключевые слова: образовательный процесс, курсант, профессионально-прикладная физическая подготовка, методика.

E. A. Chumila, E. Yu. Pasovec

THE USE OF MODERN METHODS IN PREPARING RESCUERS FOR PROFESSIONAL ACTIVITIES

The article presents the specifics of rescuers' professional activity. The method is described the improving professional-applied physical preparedness of cadets from educational establishments of the MES of the Republic of Belarus, which is based on the application of multifunctional training complex of modeling emergencies' hazards – strips of military and psychological preparation. There is reliable information, which is defining the efficiency of the proposed method of training exercises thanks to the multifunctional training complex.

Keywords: educational process, cadet, professionally-applied physical training, technique.

Постоянно увеличивающийся объем и сложность задач, связанных с решением проблем обеспечения пожарной безопасности, ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, гражданской обороны потребовал научного обоснования их на самом высоком уровне. В связи с этим основной целью Университета гражданской защиты МЧС Беларуси (далее – УГЗ МЧС) является подготовка компетентных специалистов, профессионально, психологически и физически готовых к решению проблем гражданской обороны, защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности.

Важную роль в решении указанных задач играет личный состав органов и подразделений по ЧС. Одним из важных направлений в решении задач подготовки кадров МЧС Республики Беларусь, обеспечение их профессионализма является повышение уровня профессионально-прикладной физической подготовки (далее – ППФП) курсантов.

Цель исследования – научное обоснование повышения уровня профессионально-прикладной физической подготовленности курсантов УГЗ МЧС на основе использования многофункционального тренажерного комплекса, моделирующего опасные факторы чрезвычайных ситуаций.

Методы исследования: изучение, анализ и обобщение литературных источников, анкетный опрос, педагогические наблюдения, контрольно-педагогические испытания, антропометрические измерения, Методы функциональных исследований, методы психологической диагностики, педагогический эксперимент, математико-статистическая обработка результатов исследования.

Результаты и обсуждение результатов исследования. Профессия спасателя-пожарного имеет ряд особенностей, основными из которых являются: высокие уровни опасности, травматизма, стрессогенности, рискованности, ответственности, связанные с неопределенностью ситуации и действиями в условиях ограниченного пространства и дефицита времени. Кроме того деятельность спасателей-пожарных связана с большими физическими и психологическими нагрузками, которые вызваны напряженной работой при эвакуации пострадавших, разборкой конструкций и оборудования, прокладыванием рукавных линий, работой с пожарно-техническим оборудованием, эвакуацией материальных ценностей и т. д. Особенности деятельности спасателей-пожарных предполагают наличие у них комплекса профессионально важных качеств (смелости, ответственности, выносливости, силы, быстроты, координации движений, умения анализировать ситуацию, эмоционально-волевой и психологической устойчивости, адекватной самооценки, целеустремленности, уверенности, умения распределять внимание при выполнении нескольких действий и т. д.).

Практика профессиональной деятельности и результаты собственных исследований показали, что эффективность ППФП курсантов УГЗ МЧС определяется индивидуальным уровнем их физического развития, физической подготовленности и психологической готовности. Выявлено, что образовательный процесс по ППФП курсантов УГЗ МЧС не обеспечивает в полной мере развития физических качеств, формирования двигательных умений и навыков, необходимых для решения профессиональных задач, что свидетельствует о необходимости поиска путей повышения эффективности образовательного процесса.

Существующая методика физической подготовки курсантов УГЗ МЧС, основанная на сопряженном применении общеразвивающих и специально-прикладных упражнений, не позволяет обеспечить высокий уровень развития профессионально-прикладной физической подготовленности как основополагающего компонента профессиональной деятельности спасателей.

Результаты проведенных нами исследований показали, что за последние 4 года показатели скоростной выносливости и быстроты движений у курсантов снизились в среднем на 2,4 %, силовые – на 7,7 %, показатели развития скоростно-силовых качеств – на 1,3 %, общей выносливости – на 0,7 %, силовой выносливости – на 19,8 %, показатели профессионально-прикладной направленности – на 3,5 %. Следовательно, общая оценка уровня физической подготовленности курсантов за последние годы существенно снизилась.

С целью эффективного решения задач, направленных на повышение уровня ППФП курсантов УГЗ МЧС, разработан многофункциональный тренажерный комплекс, моделирующий опасные факторы чрезвычайных ситуаций – полоса боевой и психологической подготовки спасателей-пожарных. В состав тренажерного комплекса входят 22 объекта различного функционального назначения, которые расположены на площадке размером 230×80 метров.

Использование тренажерного комплекса в образовательном и учебно-тренировочном процессе позволяет формировать и развивать у курсантов физические и психологические качества, необходимые спасателю в период профессиональной деятельности, изучать поведение курсантов в условиях воздействия больших физических нагрузок и психологических раздражителей, подготовить к работе в изолирующих противогазах на открытом воздухе.

Преимущества тренажерного комплекса обусловлены возможностью моделирования вероятных экстремальных ситуаций оперативно-служебной деятельности, обеспечением психологической подготовки, возможностью последующего качественного разбора действий обучающихся, многократным его использованием. Учебно-тренировочные занятия с применением тренажерного комплекса характеризуются высокой моторной плотностью (87,5 %) и разнообразностью выполняемых двигательных действий.

Методика повышения уровня ППФП курсантов УГЗ МЧС, основанная на применении тренажерного комплекса, базируется на рациональном сочетании специфических и общепедагогических методов физического воспитания и предусматривает поэтапное повышение уровня профессионально-прикладной физической подготовленности.

Разные этапы подготовки предусматривают различное соотношение средств общефизической и специальной направленности. Соотношение средств определяется в зависимости от физической подготовленности курсантов и задач, поставленных на конкретном этапе подготовки. Соответственно и уровень физической нагрузки на различных этапах подготовки не одинаков. На первом этапе до 85 % упражнений выполняется во второй зоне интенсивности физической нагрузки при частоте сердечных сокращений (ЧСС), не превышающей 90 % от максимальной. На втором этапе при выполнении 25 % упражнений интенсивность физической нагрузки находится в третьей зоне, т. е. в пределах 70–90 % от максимальной ЧСС. На третьем и четвертом этапах количество подобных упражнений достигает 35 %. Примерно 10 % упражнений на этих этапах выполняется при ЧСС свыше 90 % от максимальной, т. е. в четвертой зоне интенсивности. Использование кардиомониторов Polar RX 800 CX позволяет установить величину физической нагрузки при преодолении объектов, входящих в состав тренажерного комплекса.

Эффективность методики повышения уровня ППФП курсантов УГЗ МЧС Республики Беларусь на основе использования тренажерного комплекса подтверждена результатами формирующего педагогического эксперимента. Использование методики решает не только задачу повышения уровня ППФП курсантов, но и способствует развитию основных физических качеств, улучшает общую физическую подготовленность. Применение тренажерного комплекса способствует повышению психологической готовности за счет создания условий, позволяющих моделировать действия спасателей-пожарных в условиях ликвидации пожаров и других ЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Юшкевич, Т. П. Профессионально-прикладная физическая подготовленность курсантов Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь: состояние и перспективы совершенствования / Т. П. Юшкевич, Е. А. Чумила // Мир спорта. – 2012. – № 3. – С. 32–37.
2. Чумила, Е. А. Повышение уровня профессионально-прикладной физической подготовленности и диагностика уровня склонности к риску и нервно-психологической устойчивости курсантов учебных заведений МЧС Республики Беларусь / Е. А. Чумила // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2015. – № 2. – С. 93–105.

УДК 614.88

Р. М. Шипилов, М. Ю. Легошин, А. А. Сухов, А. С. Свистков, М. В. Борисов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО КОМПЛЕКСА ЗАПУТЫВАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ

В статье представлены различные типы учебно-тренажерных комплексов, направленные на подготовку пожарных и спасателей. Анализ имеющихся комплексов позволил выявить их положительные стороны и недостатки. Это послужило основанием разработки учебно-тренажерного комплекса запутывания на базе Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Ключевые слова: тренажеры, курсанты вузов МЧС России, спасение, самоспасение.

R. M. Shipilov, M. Yu. Legoshin, A. A. Sukhov, A. S. Svistkov, M. V. Borisov

INNOVATIVE MODEL OF TRAINING-TRAINING INTELLIGENCE COMPLEX FOR PREPARATION OF FIRE AND RESCUERS

The article presents various types of training simulators designed to train firefighters and rescuers. The analysis of the available complexes made it possible to reveal their advantages and disadvantages. This served as the basis for the development of an educational and training complex for entanglement on the basis of the Ivanovo Fire and Rescue Academy of the State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia.

Keywords: trainers, students of higher educational institutions EMERCOM of Russia, rescue, self rescue.

Необходимость поиска новых, более эффективных путей подготовки обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России обуславливается неуклонным повышением требований к их профессиональной подготовленности [7, 9]. Этот процесс направлен на оптимизацию средств и методов подготовки будущих пожарных и спасателей, внедрение новых универсальных комплексов и их активное применение в учебно-тренировочных занятиях. Эффективность использования универсальных комплексов, решающих профессиональные задачи, создаёт условия, способствующие воспитанию высококвалифицированных, профессиональных кадров [5].

Профессиональная деятельность пожарных и спасателей сопряжена с работой в сложных, а иногда в экстремальных условиях [1, 8]. Это работа в условиях высокой температуры воздуха, вблизи открытого огня, повышенной влажности, условиях ограниченной (недостаточной) видимости, большого объёма работы в кратчайшие сроки, условиях высоких психофизических нагрузок и т.д. [6]. Всё это выполняется в средствах индивидуальной защиты (СИЗ), таких как боевая одежда пожарного (БОП), защита органов дыхания и зрения (СИЗОД). Такая специфическая профессиональная деятельность, требует проявления высокого уровня физической и психической подготовленности [10].

Одним из наиболее эффективных методов повышения психофизической подготовленности являются непрерывные учебно-тренировочные занятия с использованием различных учебно-тренировочных комплексов (УТК) [3]. Активное использование на практических занятиях УТК позволяет обучающимся совершенствовать свои профессиональные знания, умения, навыки и грамотно применять их на практике. На сегодняшний день существует достаточно большой выбор различных УТК решающих, как задачи комплексного характера, так и отработки конкретных действий. Ведущими Российскими производителями тренажёрных комплексов для подготовки пожарных и спасателей являются ОАО «ПТС», АО «Дыхательные системы – 2000». В качестве многофункциональных УТК они представляют ряд тренажёров и комплексов таких как: тренажёр универсальный «Лабиринт»; тренажёр ориентации «Лабиринт»; тренажёр «Резервуар»; тренажёр «Узкий лаз», тренажёр «Завалы»; учебно-тренировочный комплекс УТК-4; учебно-тренировочный комплекс УТК-5; модульный тренировочный комплекс для газоспасателей МТК-3-Г; учебно-тренировочный комплекс УТК-2-Г и т.д. [2, 4]. Представленные УТК позволяют отрабатывать приёмы и способы работы с механизированным аварийно-спасательным инструментом в условиях ограниченного пространства со сложной обстановкой или в зонах повышенной опасности, в условиях с непригодной для дыхания средой с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и специальной защитной одежды, тушение различных моделируемых очагов пожара, а также производить самоспасание и спасение (эвакуацию) пострадавших. Проведённый анализ имеющихся УТК позволил прийти к заключению о том, что практически все комплексы являются стационарными и представлены модулями, большинство из которых контейнерного типа. Наиболее интересным в этом аспекте вызывает тренажёр универсальный «Лабиринт». Данный тренажёр представляет собой набор модульных стальных конструкций (секций) с возможностью планировки полосы препятствий. Представленные УТК используются во всех субъектах РФ в качестве базы для подготовки пожарных и спасателей. Однако данные УТК имеют ряд недостатков, основными из которых являются габариты конструкции, что требующие больших площадей и высокая стоимость.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы сотрудниками ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России ведутся исследования по разработке универсального УТК. Данный комплекс должен отвечать современным требованиям и решать оптимальное количество задач по проведению аварийно-спасательных работ. В качестве экспериментального образца был разработан учебно-тренировочный комплекс запутывания (УТКЗ) (рис. 1).

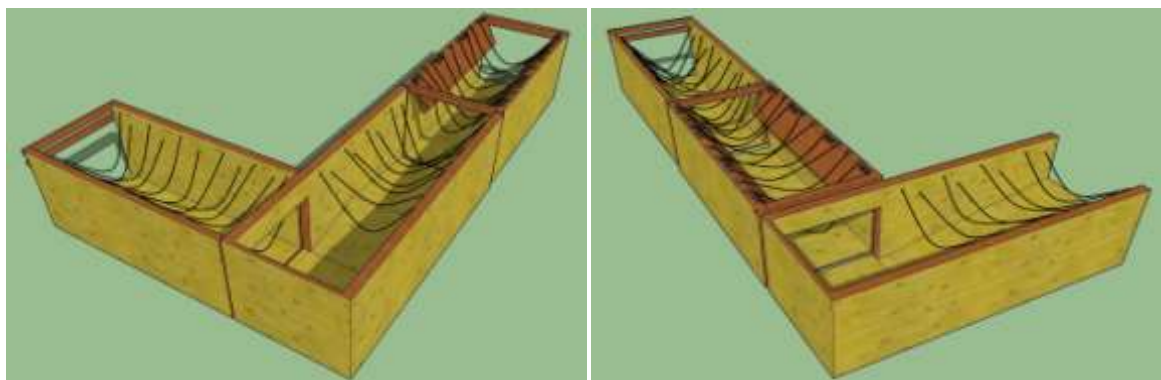


Рис. 1. Тренировочный комплекс УТКЗ

Данный комплекс позволяет проектировать ситуации различной степени сложности в условиях ограниченной видимости, обрушения потолка, запутывания, выход в узкий лаз, самоспасание и спасение (эвакуацию) пострадавших. Использование УТКЗ на учебно-тренировочных занятиях позволит отработать наибольшее ко-

личество упражнений, что разнообразит тематику занятий в рамках изучения специальных дисциплин: «Организация газодымозащитной службы», «Пожарно-строевая подготовка», «Пожарная тактика» и «Пожарная техника». Данный тренажёрный комплекс также может применяться при работе с тренажёром отработки навыков эвакуации (спасения) пострадавших и самоспасания (ТОНЭП-4) (рис. 2).

Представленный экспериментальный образец УТКЗ будет являться одним из элементов инновационной системы Многофункционального тренажерного комплекса подготовки газодымозащитников (МФТК ПГ) (рис. 3), разработанной на базе Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.



Рис. 2. Тренажёр отработки навыков эвакуации (спасения) пострадавших и самоспасания (ТОНЭП-4)



Рис. 3. Многофункциональный тренажерный комплекс подготовки газодымозащитников

Выводы.

Разработка инновационных моделей УКТ позволит решать не только задачи физической подготовки, но и психологической, технической и тактической в комплексе. Выполнение на практических учебных занятиях специальных упражнений в усложнённых условиях, способствует формированию профессиональных компетенций, что в свою очередь обеспечит высокий уровень подготовленности обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Sharabanova I.Yu.* APPLICATION OF NEW TECHNICAL MEANS AIMED AT TRAINING INTENDED FIREFIGHTERS AND RESCUERS TO WORK IN EXTREME CONDITIONS / I.Yu. Sharabanova, R.M. Shipiliv, A.V. Harlamov // В мире научных открытий. 2014. № 9 (57). С. 154-163.
2. АО «ПТС». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pto-pts.ru/> (дата обращения 01.11.2017).
3. *Ашкинази С.М.* К вопросу о совершенствовании процесса физической подготовки сотрудников образовательных учреждений государственной противопожарной службы МЧС России / С.М. Ашкинази, Р.М. Шипилов, Б.В. Кузнецов // Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2016. № 1 (131). С. 18-22.
4. Дыхательные системы – 2000. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.xn---7sbaabst1dgdcbcadmg2abn.xn--plai/trenirovochnye-kompleksy> (дата обращения 01.11.2017).
5. *Шарабанова И. Ю.* Применение новых методов подготовки и обучения спасателей, работающих в чрезвычайных ситуациях / И. Ю. Шарабанова, Р. М. Шипилов, А. В. Харламов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. (электронный журнал). URL: <http://www.science-education.ru/118-14213> (дата обращения 03.09.2017).
6. *Шипилов Р.М.* Особенности адаптации курсантов образовательных организаций высшего образования к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций / Р.М. Шипилов, И.Ю. Шарабанова, О.Г. Зейнетдинова, А.К. Кокурин // В мире научных открытий. 2017. Том 9. № 1. С. 78-89.
7. *Шипилов Р.М.* Особенности психофизиологической адаптации в аспекте воспитания силовой выносливости и скоростно-силовых качеств в профессионально-прикладной подготовке будущих специалистов пожарно-технического профиля / Р.М. Шипилов, И.Ю. Шарабанова, С.Г. Казанцев, Г.П. Соколов // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1-1. С. 1541. (электронный журнал) URL: <http://www.science-education.ru/121-17916> (дата обращения 03.10.2017).
8. *Шипилов Р.М.* Особенности формирования профессионального мастерства пожарных и спасателей в рамках совершенствования методики обучения подъёму по штурмовой лестнице / Р.М. Шипилов, И.Ю. Шарабанова, Е.Е. Маринич, О.Г. Зейнетдинова, С.Г. Казанцев, Д.В. Сорокин, Д.Ю. Захаров // Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург. – № 10 (64) октябрь 2017. Часть 1. – 132 с. С. 57-66.

9. Шпилов Р.М. Разработка технических средств для обучения и контроля адаптационной мобильности курсантов вузов ГПС МЧС России / Р.М. Шпилов, С.Г. Казанцев, И.Ю. Шарбанова, Е.В. Ишухина, Е.А. Орлов // *European Social Science Journal*. 2016. №1. С. 332-335.

10. Шпилов Р.М. Формирование адаптационной мобильности спасателей к проведению эвакуации (спасению) пострадавших с применением новых методов обучения / Р.М. Шпилов, С.Г. Казанцев, И.Ю. Шарбанова, Ю.А. Ведякин // *В мире научных открытий*. 2015. № 3.2 (63). С. 1156-1174.

УДК 614.842 + 621.3

Н. В. Шнайдер, К. И. Калимуллина

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Проанализированы современные методы тушения пожаров электрическим полем высокой напряженности и ультразвуковой системой. Рассмотрена имеющаяся литература, посвященная этому вопросу.

Ключевые слова: пламя, электромагнитный метод тушения, ультразвуковая система.

N. V. Schneider, K. I. Kalimullina

ALTERNATIVE FIRE EXTINGUISHING METHODS

Modern methods of extinguishing fires with an electric field of high tension and an ultrasonic system are analyzed. The existing literature devoted to this issue is considered.

Keywords: flame, electromagnetic quenching method, ultrasonic system.

Систематическое возгорание лесов, домов, предприятий, дорогостоящих объектов нефтегазовой промышленности – настоящее стихийное бедствие для миллионов жителей нашей планеты. По данным МЧС, в России лесные пожары в 2017 году начались в марте — первые очаги появились в лесах Приморья, Хабаровского края, Воронежской и Иркутской областей. За лето больше всего лесов сгорело в Дальневосточном (2 202 705 гектаров) и Сибирском (2 110 772 гектаров) федеральных округах. Пожарами наносится огромный экологический урон живой природе и огромный экономический ущерб цивилизации. Сгорают гигантские площади лесных массивов, уничтожаются уникальные экосистемы. С пожарами в атмосферу выбрасывается огромное количество дыма, содержащего такие опасные загрязнители как углекислый газ, угарный газ и окись азота. От задымления страдают жители городов и поселков. Ущерб от пожаров в Российской Федерации исчисляются миллиардами рублей в год.

Тушение пожара – процесс воздействия сил и средств на пожар, а также использование различных методов и приемов для его ликвидации [3]. Существуют традиционные и альтернативные методы тушения пожаров. В последние годы появляются совершенно новые оригинальные идеи и технологии электрического управления горением и пламенем. Бесконтактное тушение огня кажется в настоящее время фантастикой. Но уже в мире известны, по крайней мере, две технологии, которые подтверждают возможность этого явления. Российские и гарвардские ученые убедительно показали, что возможно тушить огонь электричеством, точнее – силовым полем, которое возникает под влиянием формирования электромагнитных импульсов. Широкой известности данные открытия не приобрели, поскольку пожарные бригады по-прежнему используют традиционные методы тушения огня водой, пеной, порошком и другими средствами.

Мы хотели бы более подробно остановиться на новой технологии бесконтактного тушения пожаров электрическим полем, которая была разработана и запатентована профессором Дудышевым более 20 лет назад. Она состоит в принципе применения высоковольтного электричества. Определенные параметры поля действуют таким образом, что как бы выдергивают электрические частицы, прерывая очаги цепных реакций горения. В результате огонь гаснет.

Основными частями электропожаротушающей системы являются аккумулятор, преобразователь с конденсатором, высоковольтный кабель и непосредственно рабочая часть, которая посылает электромагнитные импульсы в зону возгорания. Для поворотного устройства предназначена штанга, позволяющая направить облако положительно заряженных частиц в сторону факела огня. При подаче высоковольтного электрического потенциала в виде облака удается в считанные секунды ликвидировать возгорание и убрать задымление [2].

Многофункциональность данного способа позволяет его эффективно использовать в различных ситуациях. Так, профессор Дудышев предлагает ограждать зоны возгорания своеобразным сетчатым забором, который несет на себе высокий заряд и образует мощное силовое поле. Через такой забор пламя не пройдет, так как будет тухнуть на расстоянии до 1 м в зоне поля [2].

Данный метод можно использовать и при тушении лесных пожаров, торфяников, снабдив воздухоплавающий аппарат подобным устройством. Главная задача пилотируемого средства или беспилотника – возможность зависать над площадями возгорания, соблюдая дистанцию до пламени 1 м и воздействуя электромагнитными импульсами с металлического кабеля. При необходимости следует корректировать штангой направление импульсов, разворачивая каркас в разные стороны.

Проанализировав физическую сущность бесконтактного метода пожаротушения, следует, что традиционно пламя (пожар) тушат с использованием внешних пенообразующих веществ. В результате применения в известных способах значительного количества расходных материалов для образования пены, затраты на тушение пожаров велики, эффективность тушения зачастую низка, а материальным ценностям и материалам при таком способе тушения наносится существенный урон. Кроме того, эти способы не позволяют надежно предотвратить возникновение очага возгорания.

Для реализации предлагаемого способа в зоне пламени создают внешнее постоянное электрическое поле. Напряженность этого поля выбирают исходя из типа пламени и его интенсивности в пределах 2-25 кВ/см [2]. Способ электрического подавления пламени основан на физическом эффекте отклонения пламени к одному из разноименных высоковольтных потенциалов внешнего электрического поля.

Физическая сущность предложенного способа состоит в том, что любое пламя ионизировано, а значит с помощью электричества можно управлять горением, в частности тушить пламя. Опыты показывают, что электрическое поле даже малой мощности может тушить пламя, причем на расстоянии. И безопасно для человека.

Конструктивно новые установки пожаротушения представляют собой электрическое устройство, содержащее электрический генератор малой мощности, преобразователь высокого напряжения, накопитель электрических зарядов и телескопическая штанга (наземное устройство) или трос (вертолет) с металлическим, ажурным, сетчатым каркасом, разворачивающимся по принципу зонтика. На рисунке изображен один из вариантов предлагаемого устройства для без расходного электрического пожаротушения. Устройство содержит передвижное транспортное средство (1), первичный источник постоянного электрического напряжения (2), (например бортовую аккумуляторную батарею требуемой емкости), регулятор напряжения (3), регулируемый высоковольтный преобразователь постоянного напряжения (4) (до 100 кВ и выше в зависимости от характера пожара), высоковольтный кабель (5), регулируемый по длине и электрически соединенный с выдвижным высоковольтным электродом (6), и конструктивно дополненным на рабочем конце рабочей жаропрочной металлической головкой (7) в виде «граблей» с иглами (8), размещенный в телескопическом устройстве (9), с поворотным механизмом на платформе основании (10) с заземляющим контуром (11) [4].

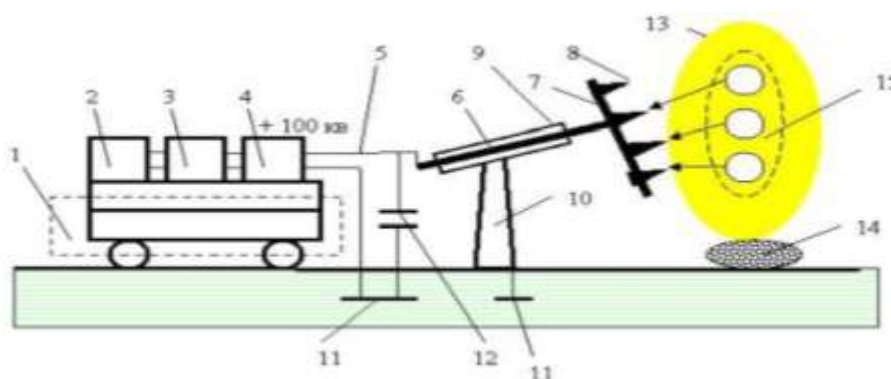


Рисунок. Устройство для бесрасходного электрического пожаротушения

Параллельно выходу высоковольтного преобразователя (4) электрически присоединен высоковольтный накопительный конденсатор (12). Пламя (13) от возгораемого вещества (14) имеет внутри факела горения пламени (13) зону электронного облака (15), с подвижными отрицательно заряженными электронами, которые вытягиваются их пламени (13), противоположным по электрическому знаку электрическим потенциалом на остриях (8) гребенки (7) электрода (6).

Опыты показывают, что наиболее эффективна реализация предлагаемого способа, когда площадь гасящего электрода равна площади проекции пламени в этой же плоскости. Причем электрическая мощность источника напряжения тушения практически не зависит от мощности пламени, а определяется только внутренними потерями в самом источнике напряжения, т.е. ничтожно мала по сравнению с мощностью пламени в очаге

пожара. Например при тушении пламени высотой в 1 м потребовалось 3 секунды времени и электрическая мощность всего 3-4 ватта при напряженности электрического поля 3-5 кВ/см [4].

Развитием изобретения в условиях ограничений на площади гасящих электродов является тушение пожаров на большой площади путем плавного перемещения разноименных по знаку электрического заряда плоских электродов, электрически присоединенных к источнику внешнего электрического поля, в зоне пожара непосредственно над пламенем с напряженностью электрического поля и со скоростью, достаточной для срыва и подавления этого пламени.

В связи с этим вполне возможен и актуален предлагаемый вариант мобильного устройства для бесконтактного тушения пламени, например, лесного или торфяного пожара. В этом случае специальное подвижное мобильное средство, например, вертолет, тягач или автомашину высокой проходимости типа «Урала» снабжают, источником регулируемого высокого напряжения, специальными подвижными гасящими электродами с подведенными к ним высоковольтными проводами повышенной прочности, а также выдвигными телескопическими мачтами. Гасящие электроды размещают на телескопических мачтах, растяжках в зоне горения различными способами. Например, горизонтально над пламенем в зоне горения леса специальную тонкую растянутую на каркасе металлическую сетку, соединенную через проходной электроизолятор с «+» выходом высоковольтного источника напряжения, размещают на борту вертолета, а второй электрод, гибкий тонкий трос с противоположным знаком «-» электрическим потенциалом опускают непосредственно в пламя. После завершения тушения очага пламени в данном месте вертолет перемещается к следующему очагу пламени [4].

Интересно то, что движущийся с определенной скоростью фронт пламени по ходу его распространения, постепенно и полностью исчезает при подходе к такому электрическому заграждению. Главное в таком оригинальном способе останки фронта огня без воды и пены состоит только в том, чтобы площадь охвата таким противопожарным электрическим щитом зоны огня была полной, т.е. чтобы она была не меньше площади и длины фронта огня. При своевременной локализации очага возгорания сделать это относительно несложно. Очень важен этот метод ограждения от фронта пламени в пригородах, примыкающих к лесным массивам для защиты жилых строений и предприятий. Для этого данная мобильная установка электрического тушения должна вовремя прибыть в зону возгорания огня и оперативно разместить развернуть подвижную систему электродов по периметру зоны возгорания и затем по команде начальника этой установки отвести людей на безопасное расстояние от очага возгорания и подать высокое напряжение на эту систему электродов. Частным случаем быстрого развертывания гасящих электродов в зоне возгорания является их катапультирование специальным пневматическим устройством в зону возгорания или выдвигание их в зону горения на специальных телескопических штангах [5].

Действительно, в случае, если такую систему электродов и источника поля и датчиков возгорания заранее разместить вблизи охраняемого объекта, то вся технология подавления очага возгорания в начальной стадии сведется лишь к подаче напряжения на электроды по команде датчиков.

Причем в качестве источника электрического поля можно использовать специальные тонкие пластмассовые покрытия – полимерные электреты, обладающие «вмороженным», долго сохраняющимся в них электрическим зарядом. Производство и применение электретов уже широко освоено и они широко применяются в средствах телефонной связи (телефоны, микрофоны) и стоят недорого. Тогда в этом случае применения полимерных источников электрического поля и выполнения из них гасящих пламя электродов полностью снимается вопрос электробезопасности применения такого оригинального и эффективного способа пожаротушения на практике.

Можно также в наиболее уязвимых пожароопасных объектах заранее создать внешнее электрическое поле указанной напряженности вокруг такого важного объекта, например, внутри дома, квартиры, вокруг банковского сейфа, силового масляного трансформатора, на буровой установке в устье буровой скважины и т.д. В зоне действия данного электрического поля условия возгорания веществ будут затруднены, т.к. это электрическое поле будет препятствовать началу возникновения цепных реакций горения путем вытягивания из потенциального очага возгорания, электронов и электрически заряженных радикалов. В результате, возгорание пламени в потенциальном очаге возгорания вещества, например, на срезе трубы буровой установки, становится невозможным. Поэтому данную технологию целесообразно применять и как профилактическое противопожарное средство. Например, в строительстве, в нефтяной отрасли, особенно во вновь строящихся зданиях и конструкциях. Наиболее целесообразно применять такие устройства для особо пожароопасных или ценных объектов, например, для банков для охраны сейфов с деньгами ценными бумагами. А также в зонах повышенной пожарной опасности на больших территориях [5].

Принципиально новое средство для борьбы с открытым пламенем, представляет собой устройство, дистанционно воздействующее на пламя и разрушающее его структуру ультразвуковыми волнами в диапазоне от 60 кГц до 6-8 МГц. [6]. Процесс горения сопровождается генерацией электромагнитных волн - начиная от частот видимого диапазона и далее - в разные стороны спектра электромагнитных волн, но преимущественно в сторону высокочастотных колебаний. В диапазоне частот от $60 \cdot 10^3$ и до $8 \cdot 10^6$ Гц находится «базовая» частота горения. От нее зависит течение всего физико-химического процесса [1]. «Ультра-тушитель» определенным образом воспроизводит данную частоту и «гасит» «несущую электромагнитную волну» пламени, что подавляет весь процесс горения. Предполагается, что можно достичь ориентировочно следующих характеристик: очаг

пожара, равноценный горению легкового автомобиля, носимое устройство потушит с расстояния 20 метров за три минуты; горение мазута в емкости три тысячи тонн установка, размещенная на автомобиле, погасит с расстояния 300 метров за 15 минут. Предлагаемое устройство в настоящее время находится в разработке [6].

Вывод: В работе рассмотрены альтернативные методы пожаротушения. К сожалению, рассмотренные нами методы пожаротушения, ещё не используются на практике. Бесконтактный метод тушения пожаров электрическим полем имеет достаточно много достоинств и готов к эксплуатации. Тушение пожаров ультразвуком так же имеет ряд преимуществ, но в настоящее время находится в разработке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидов П.Г., Шандыба В.А., Щеглов П.П. Горение и свойства горючих веществ - 2-е изд., перераб. – М.: Химия, 1981. – 272 с., ил.
2. Дудышев, В. Д. Новая электроогневая технология экологически чистого горения // Журн.Новая Энергетика, № 1 - 2003 г.
3. Повзик Я. С. Пожарная тактика: М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2004.- 416 с.
4. Сальва, А. М., Кардашевская, Е. Г., Жиркова, Н. П. Возможность применения электромагнитного метода тушения пожаров в Якутии // Национальная безопасность и стратегическое планирование. Выпуск №2 (6) / Санкт-Петербург 2014 г. - 107-109 с.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.new-energy21.ru
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.proteclab.ru

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

NATURAL SCIENCES AND FIRE SAFETY: PROBLEMS AND RESEARCH PERSPECTIVES

УДК 504.054

В. Н. Аксенов, П. С. Ларин, Ю. В. Иванов

Федеральное государственное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота “Военно-морская академия” имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова», г. Санкт-Петербург, г. Пушкин
Федеральное казенное учреждение «Центр управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Ставропольскому краю», г. Ставрополь

АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОГО РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье проанализировано техногенное радиоактивное загрязнение территории Ленинградской области за период 2016 года.

Ключевые слова: радиационная обстановка, радиоактивное заражение местности, источники загрязнения окружающей среды.

V. N. Aksenov, P. S. Larin, Yu. V. Ivanov

ANALYSIS OF TECHNOGENIC RADIOACTIVE CONTAMINATION OF THE LENINGRAD REGION

The article analyzes technogenic radioactive contamination of the Leningrad Region for 2016 years.

Keywords: radiation situation, radioactive contamination of area, pollution sources of natural environment.

Радиационная обстановка – это совокупность радиационных факторов в пространстве и времени, способных воздействовать на функционирование (использование) объекта, облучение персонала, населения и негативно сказываться на состоянии окружающей среды.

Радиоактивное заражение местности – это загрязнение местности радиоактивными веществами, приводящее к повышению уровня радиации до опасных для здоровья человека значений (свыше 30 мкР/час).

Основные характеристики источников загрязнения окружающей среды техногенными радионуклидами являются следующие:

- глобальные выпадения техногенных радионуклидов из тропосферы;
- выпадения техногенных радионуклидов вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС);
- последствия работы энергоблоков Ленинградской АЭС, исследовательских реакторов, объектов ядерного топливного цикла.

Западная часть Ленинградской области, включающая территории Кингисеппского, Волосовского и частично Лужского, Ломоносовского и Гатчинского районов, подверглась загрязнению радиоактивными осадками Чернобыльской АЭС, содержащими радионуклиды цезия-137, цезия-134, рутения-106 и церия-104.

На изменение радиационной обстановки в основном влияют:

- естественный распад радионуклидов;
- заглубливание радионуклидов под действием природно-климатических процессов;
- фиксация радионуклидов в геохимических и почвенных структурах;
- перераспределение радионуклидов в почвенном слое за счет антропогенного воздействия.

Мониторинг радиационной обстановки на территориях населенных пунктах, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС, остается одним из приоритетных направлений деятельности в области обеспечения радиационной безопасности населения региона.

В настоящее время основным источником облучения на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению осадками Чернобыльской АЭС, является цезий-137. Концентрации остальных выпавших радионуклидов, исходя из периодов их полураспада, практически не оказывают влияния на формирование радиационного фона.

В 2016 г. в рамках реализации государственной программы Ленинградской области «Охрана окружающей среды Ленинградской области» реализовано мероприятие «Определение плотности загрязнения Cs-137 территорий 29-ти населенных пунктов Ленинградской области, включенных в перечень населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС». Работа выполнена ФГБУ «НПО «Тайфун» – головной организацией Росгидромета в области радиационного мониторинга. В ходе реализации мероприятия выполнены:

– анализ результатов обследований населенных пунктов Ленинградской области, включенных в перечень населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, проведенных в период 1992–2015 гг.;

– дозиметрическое обследование 29-ти населенных пунктов, относящихся к зоне льготного социально-экономического статуса;

– экспедиционные исследования с последующим определением плотности поверхностного загрязнения почвы цезием-137 (478 исследований в 29-ти населенных пунктах);

По результатам исследований сформирована база данных с уточненным массивом данных современного радиоактивного загрязнения обследованных населенных пунктов цезием-137.

Согласно полученным результатам средняя плотность загрязнения цезием-137 всех обследованных населенных пунктов по состоянию на декабрь 2016 г. не превышает $1,0 \text{ Ки/км}^2$ – предела, установленный Законом Российской Федерации «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии на Чернобыльской АЭС», как пороговое значение признания территории загрязненной в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Ленинградской области» в 2016 г. продолжен постоянно осуществляющийся мониторинг пищевых продуктов, включающий в себя гамма-спектрометрические и радиохимические исследования основных дозообразующих продуктов питания: молока, мяса, рыбы, картофеля, лесных ягод и грибов. В отчетном году результаты лабораторных исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов местного производства (всего исследовано 334 пробы) на потребительском рынке Ленинградской области не выявили пищевой продукции, содержащей техногенные радионуклиды выше уровней, регламентированных «Едиными санитарно-эпидемиологическими и гигиеническими требованиями к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)», утвержденными решением Комиссии таможенного союза от 28.05.2010 г. № 299, за исключением одной пробы грибов, отобранной в рамках социально-гигиенического мониторинга территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС. А именно, по результатам радиохимического исследования пробы смешанных грибов, отобранных в районе деревни Нежново, Кингисеппского района Ленинградской области, выявлены превышения гигиенического критерия ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» содержания цезия-137 до 559 Бк/кг при неопределенности измерений 62 Бк/кг .

Одной из составляющей частей мониторинга загрязненных территорий является анализ показателей здоровья населения. В 2016 г. была продолжена работа по постоянному мониторингу доз внутреннего облучения населения на пострадавших территориях. Выполнен расчет средних годовых эффективных доз облучения (СГЭД90) жителей населенных пунктов, отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения. Проведен трехлетний анализ основных демографических параметров населения, проживающего в данных населенных пунктах, в сравнении с аналогичными сведениями по населению Ленинградской области в целом, на основе статистических форм данных, подлежащих включению в Российский государственный медико-дозиметрический регистр. Исследования дозовой зависимости неонкологической заболеваемости среди населения, пострадавшего в результате аварии на ЧАЭС не выявили статистически значимую связь показателей заболеваемости и дозовой нагрузки для всех классов. Индивидуальный риск для населения указанной группы в отчетном году составил $6,9 \cdot 10^{-7} \text{ год}^{-1}$, что является приемлемым риском (менее $1 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$).

В целом за период 2016 г. ситуация на территории Ленинградской области по суммарному показателю антропогенного воздействия на природную среду оценивается как «стабильная и умеренно-напряженная». При этом стабильность экологической обстановки наблюдается на фоне интенсивного развития экономики Ленинградской области и возрастания антропогенной нагрузки на окружающую среду, что свидетельствует об эффективности принимаемых мер и выполненных мероприятий в сфере охраны окружающей среды. Крупных природных и техногенных аварий и катастроф в Ленинградской области не произошло.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксенов В.Н. Анализ радиационной обстановки на территории Ставропольского края / В.Н. Аксенов // Безопасность и проектирование конструкций в машиностроении [Текст]: Сборник научных трудов Междуна-

родной научно-технической конференции / редкол.: Разумов М.С. (отв. редактор); Юго-Западный гос. ун-т, Курск, 2015 – С.15-18.

2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник / С.В. Белов – 2-е издание, испр. и дополнено. М.: Издательство Юрайт, 2011. 680 с.

3. Доклад Администрации Ленинградской области и Комитета природных ресурсов Ленинградской области «Об экологической ситуации в Ленинградской области в 2016 году».

УДК 614.8.02:614.841.412+833.3:841.249

С. Г. Алексеев^{***}, *Д. В. Бессонов*^{**,**}, *Н. М. Барбин*^{**,**}

^{*}НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН

^{**}ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

^{***}ФГБУ СЭУ ФПС «ИПЛ» по Свердловской области

^{****}ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет

ТЕМПЕРАТУРА ВСПЫШКИ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ РАБОЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ

В настоящее время вейпинг позиционируется как безопасная и безвредная альтернатива традиционному курению табачных изделий. Инциденты при вейпинге разрушают стереотип о пожаровзрывобезопасности электронных сигарет. В настоящей работе определены температуры вспышки основных рабочих и модельных жидкостей для вейпинга.

Ключевые слова: электронная сигарета, вейпинг, пожарная опасность, температура вспышки.

S. G. Alexeev, D. V. Bessonov, N. M. Barbin

CHARACTERISTICS OF FIRE HAZARD OF WORKING LIQUIDS FOR E-CIGARETTES

Now the vaping is positioned as safe and harmless alternative to traditional smoking of tobacco products. Incidents at vaping break down stereotype about fire and explosion safety of electronic cigarettes. In the real work temperatures of flash of the main workers and model liquids for vaping are determined.

Keywords: e-cigarette, vaping, fire hazard, flash point.

В настоящее время употребление электронных сигарет или вейпинг становится популярным среди различных слоев населения. Он позиционируется как безопасная и менее вредная, и даже совсем безвредная альтернатива традиционному курению табачных изделий. Борьба с курением создает благоприятные условия для более широкого употребления е-сигарет. При этом нормативно-правовая база для регулирования вейпинга фактически отсутствует, что создает угрозу для здоровья и жизни людей, а также для материальных ценностей. Современные медико-биологические исследования опровергают миф о безвредности е-сигарет, а примеры инцидентов при вейпинге разрушают стереотип о пожаровзрывобезопасности электронных сигарет [1-19]. В связи с этим возникает необходимость в изучении пожаровзрывоопасности электронных сигарет и в частности рабочих жидкостей.

Основными компонентами рабочих жидкостей для электронных сигарет являются глицерин и пропиленгликоль, в которые добавляется никотин и различные ароматизаторы. Необходимо отметить, что глицерин и пропиленгликоль ограничено растворимы в друг друга. Эта ситуация также создает проблемы для растворения ароматизаторов в двухфазной системе глицерин–пропиленгликоль. Поэтому перед использованием электронной сигареты рекомендуется её встряхивание. Частично эту проблему растворимости решает добавка небольшого количества воды. На рисунке представлены основные рабочие жидкости для вейпинга, которые продаются в России.



Рисунок. Рабочие жидкости для вейпинга

В табл. 1 представлен состав рабочих жидкостей и результаты определения температуры вспышки в закрытом (ТВЗ) и открытом (ТВО) тиглях.

Таблица 1. Температура вспышки рабочих жидкостей для вейпинга

| Рабочая жидкость | Состав | ТВЗ | ТВО |
|------------------|---|-----|-----|
| CLOUD | 70% глицерин, 29,4% пропиленгликоль, 0,6% никотин | 125 | 144 |
| BALANCE | 50% глицерин, 49,7% пропиленгликоль, 0,3% никотин | 113 | 122 |
| BASE OPTIMAL | 60% глицерин, 39,4% пропиленгликоль, 0,6% никотин | 119 | 123 |
| BASE TRADITIONAL | 35% глицерин, 54,7% пропиленгликоль, 0,3% никотин, 10% вода | 127 | 134 |

Таблица 2. Температура вспышки модельных жидкостей для вейпинга

| Состав | ТВЗ | Δ | ТВО | Δ |
|---|-----|---|-----|---|
| 70% глицерин, 30% пропиленгликоль | 125 | 0 | 146 | 0 |
| 50% глицерин, 50% пропиленгликоль | 112 | 1 | 122 | 1 |
| 60% глицерин, 40% пропиленгликоль | 119 | 2 | 123 | 2 |
| 35% глицерин, 55% пропиленгликоль, 10% вода | 127 | 2 | 134 | 1 |

Как ожидалось концентрация никотина от 0,3 до 0,6 % практически не сказывается на значении температуры вспышки (табл. 2). Для обеспечения сходимости результатов тестирования температуры вспышки рабочих жидкостей для вейпинга рекомендуется проводить испытания без перемешивания. В этих условиях разница в значениях температуры вспышки рабочих и модельных жидкостей (Δ) лежит в пределах экспериментальной ошибки по ГОСТ 12.1.044-89 [20].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Anthérieu S., Garat A., Beauval N., Soyez M., Allorge D., Garçon G., Lo-Guidice J.-M.* Comparison of cellular and transcriptomic effects between electronic cigarette vapor and cigarette smoke in human bronchial epithelial cells // *Toxicology in Vitro*. 2017, in press. Doi: 10.1016/j.tiv.2016.12.015.
2. *Bahla V., Linb S., Xub N., Davis B., Wang Y., Talbot P.* Comparison of electronic cigarette refill fluid cytotoxicity using embryonic and adult models // *Reproductive Toxicology*. 2012. Vol. 34. P. 529–537.
3. *Bharadwaj S., Mitchell R. J., Qureshi A., Niazi J. H.* Toxicity evaluation of e-juice and its soluble aerosols generated by electronic cigarettes using recombinant bioluminescent bacteria responsive to specific cellular damages // *Biosensors and Bioelectronics*. 2017. Vol. 90. P. 53-60.
4. *Campbell R.* Report: Electronic Cigarette Explosions and Fires: The 2015 Experience. Quincy: NFPA, 2015. 4 p.
5. *Dautzenberg B., Garelik D.* Patients with lung cancer: Are electronic cigarettes harmful or useful? // *Lung Cancer*. 2017. Vol. 105. P. 42-48.
6. *Dicpinigaitis P. V.* Effect of tobacco and electronic cigarette use on cough reflex sensitivity // *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics*. 2017, in press. Doi: 10.1016/j.pupt.2017.01.013.
7. *Geiss O., Bianchi I., Barahona F., Barrero-Moreno J.* Characterisation of mainstream and passive vapours emitted by selected electronic cigarettes // *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2015. Vol. 218, No 1. P. 169-180. doi: 10.1016/j.ijheh.2014.10.001.
8. *Hajek P., François J., Benowitz N., Eissenberg T., McRobbie H.* Electronic cigarettes: review of use, content, safety, effects on smokers and potential for harm and benefit // *Addiction*. 2014. Vol. 109. P. 1801–1810.
9. *Hutzler C., Paschke M., Kruschinski S., Henkler F., Hahn J., Luch A.* Chemical hazards present in liquids and vapors of electronic cigarettes // *Springer - Arch Toxicol*. 2014. P. 14.
10. *Nicoll K. J., Rose A. M., Khan M. A. A., Quaba O., Lowrie A. G.* Thigh burns from exploding e-cigarette lithium ion batteries: First case series // *Burns*. 2016. Vol. 42, No 4. P. 42-46.
11. Presseportal [сайт]. POL-K: 160128-3-K E-Zigarette explodiert - Mann schwer verletzt [Электронный ресурс] URL: <http://www.presseportal.de/blaulicht/pm/12415/3237154> (дата обращения: 03.06.2017).
12. Vardex [сайт]. Discovery News: насколько безопасны электронные сигареты? [Электронный ресурс] URL: https://www.vardex.ru/blog/are_they_safe/ (дата обращения: 10.05.2017).
13. *Walele T., Sharma G., Savioz R., Martin C., Williams J.* A randomized, crossover study on an electronic vapour product, a nicotine inhalator and a conventional cigarette. Part A: Pharmacokinetics // *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2016. Vol. 74. P. 187-192.

14. *Walele T., Sharma G., Savioz R., Martin C., Williams J.* A randomized, crossover study on an electronic vapour product, a nicotine inhalator and a conventional cigarette. Part B: Safety and subjective effects // *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2016. Vol. 74. P. 193-199.

15. *Бакашев Б. В.* США 14-летняя школьница пострадала после взрыва электронной сигареты [Электронный ресурс] URL: <http://www.vladtime.ru/2016/10/03/v-ssha-14-letnyaya-shkolnica-postradala-posle-vzryva-elektronnoy-sigarety-pri-poezdke-v-hogvarts-ekspresse.html> (дата обращения: 03.06.2017).

16. *Зайцева О. Е., Масагутов Р. М., Юлдашев В. Л.* Табачная зависимость и метаболизм никотина: есть взаимосвязь? // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 10. С. 1612-1616.

17. *Мурадьян Л. В.* Липецке в доме начался пожар из-за взорвавшейся электронной сигареты [Электронный ресурс] URL: <http://www.lipetsk.kp.ru/daily/26634/3652719/> (дата обращения: 02.03.2017).

18. *Паламарчук М.* 10 взрывов электронных сигарет, которые покалечили людей [Электронный ресурс] URL: https://life.ru/t/жесть/905372/10_vzryvov_elektronnykh_sigariet_kotoryie_pokaliechili_liudiei (дата обращения: 03.06.2017).

19. *Пикалюк В. С., Шаланин В. В., Журавель Е. А., Асанова З. В.* Структурные изменения легких крыс при ингаляции аэрозоля безникотиновой жидкости для электронных сигарет // *Журнал анатомии и гистопатологии*. 2016. Т. 5, № 2. С. 41-45.

20. ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М.: Стандартинформ, 2006. 100 с.

УДК 620.22

А. С. Алексеев, Д. Е. Заступов, А. С. Копосов
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТЕПЛОВОГО ПОТОКА И ГАЗОВОЙ СРЕДЫ ПРИ ГЕТЕРОГЕННОМ ГОРЕНИИ ТОПЛЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ БРИКЕТОВ ПРИ ВНЕШНЕМ ТЕПЛОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

В статье показаны результаты исследования топливных древесных брикетов при использовании экспериментальной установки формирования опасных факторов пожара. Исследование данного материала позволит получить более достоверные данные об образовании опасных элементах и построить зависимость изменения температуры и газовой среды.

Ключевые слова: СО - угарный газ, ДП – дверь печная, ТБ - топочный брикет.

A. S. Alekseev, D. E. Zastypov, A. S. Kopusov

EXPERIMENTAL ESTIMATION OF THERMAL FLOW AND GAS ENVIRONMENT IN HETEROGENEOUS BURNING OF FROZEN WOOD BRIQUETS AT EXTERNAL THERMAL EXPOSURE

The article shows the results of the investigation of melted wood briquettes using the experimental installation of the formation of dangerous fire factors. The study of this material will provide more reliable data on the formation of hazardous elements and build the dependence of the temperature and gas environment.

Keywords: CO - carbon monoxide, DP - oven door, TB - furnace briquette.

Горение веществ и материалов в гетерогенном режиме представляет собой особый вид горения, при котором формируются своеобразные опасные факторы пожара. Теплота сгорания горючих материалов в режиме гетерогенного горения реализуется не полностью, в связи с этим, опасность тления как такового с точки зрения теплового воздействия существенно ниже, чем при пламенном горении. С другой стороны, неполное сгорание материалов при тлении является причиной образования значительного количества продуктов неполного окисления, являющихся, как правило, более токсичными, по сравнению с высшими окислами, а также способными к дальнейшему горению уже в виде газоздушных смесей.

В процессе горения образуется окись углерода (СО - угарный газ). Даже небольшое количество угарного газа довольно быстро реагирует с кровью, образуя карбоксигемоглобин. Данное вещество не может обеспечивать перенос кислорода к клеткам, в результате чего при вдыхании угарного газа очень быстро наступает кислородное голодание, человек теряет сознание и умирает. При этом возникают опаснейшие вторичные про-

цессы на пожаре, такие, как пробежка пламени, общая вспышка, могущие привести и к образованию вторичных очагов горения. Часто такие пожары сопровождаются взрывами [1].

В настоящее время оценка опасных факторов пожара проводится, в основном, расчетными методами. Расчетные методы требуют учета большого числа факторов и используют большое количество приближений и допущений. Все математические модели развития пожара в помещении описывают в виде изменения параметров состояния окружающей среды, ограждающих конструкций и элементов оборудования с течением времени. Они управляются и подчиняются законам физики: законам сохранения массы, энергии, количества движения. Данные уравнения отражают всю совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных процессов, присущих пожару – тепловыделение в результате горения, дымовыделение и изменение оптических свойств газовой среды, выделение и распространение токсичных продуктов горения с окружающей средой и со смежными помещениями, теплообмен и нагревание ограждающих конструкций и др.

Прямое экспериментальное определение опасных факторов пожара в замкнутых помещениях пока не получило достаточного развития. В настоящей работе рассмотрена конструкция экспериментальной установки для моделирования опасных факторов пожара при различных режимах горения пористых материалов [2]. Камера для сжигания образцов представляет собой герметичный объем размером 876 мм·492 мм·778 мм. К камере подсоединена система циркуляции газовой среды, состоящая из трубопровода и встроенных вентиляторов, позволяющая проводить отбор проб газов. Камера оборудована встроенной каминной дверцей марки ДП 308-1С сталь (250·210 мм). Для термического воздействия на образцы в камере установлены две галогеновых лампы со светоотражающим элементом. В установке используются линейные лампы R7s. Использование данной галогенной лампы в установке обусловлено тем, что она позволяет создавать необходимую температуру в объеме для инициации и дальнейшего развития опасных факторов пожара. В качестве светоотражающего элемента в установке использовали автомобильную фару. Для измерения температуры в камере сгорания и в образце материала в установке используется комплект термопар, присоединённых к многоканальному электронному регистратору (видеографический безбумажный самописец) с сенсорным экраном. REGIGRAF. Для апробации работы установки были проведены контрольные испытания. В качестве испытуемого объекта выбран топливный брикет типа Nestro (ТБ). Моделирование опасных факторов пожара проводилось при закрытой и при открытой двери экспериментальной установки.

Регрессионная зависимость температуры брикета от времени в обоих случаях имеет вид сигмоидальной функции Больцмана с критической областью. Регрессионная зависимость температуры газовой фазы в объеме экспериментальной установки имеет вид возрастающей экспоненты. Установлено, что температура внутри экспериментальной установки при закрытой двери по всему объему установки практически одинакова. Критическая температура 75 °С при закрытой двери достигается на 106 минуте эксперимента. При открытой двери внутри экспериментальной установки устанавливается зонирование температуры по высоте. Критическая температура 75 °С при открытой двери достигается на 205 минуте эксперимента.

Исследование газовой фазы проводилось на газовом хроматографе Хроматэк 5000.1. Анализ проводился на двух колонках с использованием детектора по теплопроводности (анализ кислорода и азота) и с использованием ионизационно-пламенного детектора (анализ горючих компонентов). Помимо оксида углерода на хроматограммах с пламенно-ионизационным детектором фиксируются два неизвестных горючих компонента, рост концентраций которых происходит линейно. Построены регрессионные зависимости изменения концентраций компонентов газовой среды в установке при различных режимах. Установлено снижение концентрации кислорода в экспериментальной установке в ходе проведения эксперимента при закрытой двери по экспоненциальной зависимости. При открытой двери концентрация кислорода в ходе эксперимента не меняется. Увеличение концентрации оксида углерода в экспериментальной установке в ходе проведения эксперимента при закрытой двери происходит линейно. Увеличение концентрации оксида углерода в экспериментальной установке в ходе проведения эксперимента при открытой двери происходит по экспоненциальной зависимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожарно-техническая экспертиза: Учебник / М.А. Галишев, Ю.Н. Бельшина., Ф.А. Дементьев [и др.]. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014. 352 с.
2. *Зайкина М.И., Дементьев Ф.А., Алексеев А.С.* Экспериментальная установка для изучения динамики роста температуры при различных режимах горения пористых материалов.- Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

УДК 687.03:687.016.5

А. А. Арбузова, А. А. Левкин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АССОРТИМЕНТ ПОЛИМЕРНО-ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРОКЛАДОЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ПАРАДНОЙ И ПОВСЕДНЕВНОЙ ФОРМЕННОЙ ОДЕЖДЫ СОТРУДНИКОВ ГПС МЧС РОССИИ

В настоящее время актуальным остается вопрос импортозамещения композиционных материалов, применяемых при изготовлении парадной и повседневной форменной одежды сотрудников ГПС МЧС России, инновационными отечественными разработками. Авторами проведены исследования по определению процессов взаимодействия химических композиций с текстильными материалами разного волокнистого состава, структурных характеристик, отделки, позволившие обосновать методы получения модифицированных прокладочных материалов, которые могут использоваться в пакете кителей, жакетов и пальто.

Ключевые слова: форменная одежда, модификация, химизм, композит, армирование.

*А. А. Arbuzova, A. A. Levkin***PROMISING A RANGE OF POLYMER-FIBROUS MATERIAL CUSHIONING THE DESTINATION FOR DRESS AND CASUAL UNIFORMS OF EMPLOYEES OF THE STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA**

At present, there remains the question of import substitution of composite materials used in the manufacture of dress and casual uniforms of employees of GPM of EMERCOM of Russia, innovative domestic development. The authors conducted a study to determine the processes of interaction of chemical compositions with the textile fiber materials of different composition-VA, structural characteristics, finishes, allowing to justify the methods of producing the modified Pro-masonry materials that can be used in the package of tunics, jackets and coats.

Keywords: uniforms, modification, chemistry, composite, reinforcement.

В современных условиях быстрой смены ассортимента материалов и изделий актуальны организация и развитие предприятий инновационного типа, выпускающих продукцию для повышения деформационно-прочностных свойств форменных швейных изделий (термоклеевые прокладочные материалы (ТПМ), бортовые прокладки, плечевые накладки, подокатники и т.д.) малыми сериями, с быстро изменяющимся ассортиментом в соответствии с изменяющимся спросом предприятий-заказчиков. Для появления таких предприятий на отечественном рынке недостаточно иметь возможность организации производства материалов, необходимо знать тонкости технологии и владеть механизмами управления и гибкого регулирования свойств готовых изделий.

Авторами проведен обширный круг исследований процессов взаимодействия химических композиций с текстильными материалами разного волокнистого состава, структурных характеристик, отделки, позволивших обосновать методы получения модифицированных прокладочных материалов [1-3]. Модификацию ТПМ предложено осуществлять двумя способами.

Первый способ основан на обработке традиционных ТПМ химическими композициями, которые наносятся на клеящую сторону материала. Для выбора химической композиции проведены исследования текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ), которые используются в текстильно-отделочном производстве для заключительной отделки текстильных материалов, выпускаемых отечественными и зарубежными фирмами. Характеристика исследуемых ТВВ представлена в таблице.

Доказано, что использование препаратов на основе термопластичных полимеров (полиуретановых, полиакрилатных) в виде эмульсий или латексов дает наилучший результат, отвечающий предъявляемым требованиям. Изменение концентрации компонентов и количества нанесенной композиции позволяет получать требуемые эффекты для швейных изделий различных объемно-силуэтных форм и основных материалов.

Для обработки ТПМ полимерной композицией предложено применять метод печати, который позволяет наносить композицию в виде упорядоченных элементов рисунка (прямоугольника, звезды, треугольника и т.д.). Варьирование плотности заполнения поверхности, обработанной полимером, направление ориентации элементов рисунка к нитям ткани и геометрии ячеек, позволяет изменять жесткость и упругость получаемого пакета материалов не только для различных изделий в зависимости от используемого материала, а также и для одного изделия на различных участках (альтернатива многозональным ТПМ). Дискретность нанесения композита обеспечивает сохранение гигиенических свойств изготавливаемых изделий.

Рынок печатного оборудования представлен большим ассортиментом разнообразных установок как отечественного, так и зарубежного производства, подбор и комплектация которых может осуществляться в зависимости от имеющихся ресурсов предприятия (свободных площадей, объема выпускаемых изделий, финансовых возможностей). В последние годы наблюдается также активное использование печатных технологий для отделки одежды, что привело к появлению оборудования различных габаритов и мощностей, обеспечивающего высокое качество обработанных изделий. Таким образом, процесс нанесения химических композиций может быть осуществлен как на предприятиях, изготавливающих ТПМ, так и в условиях швейного производства.

Клеевые прокладочные материалы, модифицированные первым способом, представляют особый интерес при изготовлении полочки мужского пиджака и позволяют:

- сократить количество слоев внутреннего пакета изделия;
- управлять жесткостью и упругостью деталей в области плеч и груди путем варьирования рисунка нанесения, вида, концентрации и количества нанесенного химического препарата;
- обеспечить формоустойчивость деталей и готового изделия в процессе эксплуатации за счет исключения разных по свойствам материалов пакета;
- сохранить существующий технологический процесс обработки изделия, при использовании имеющегося на предприятии оборудования для дублирования (пресс проходного типа) и для формования (пресс с объемными подушками).

Сущность второго способа заключается в использовании текстильного носителя для химической композиции и замене традиционного пакета материалов (основной материал + ТПМ) на трехслойный (основной материал + текстильный носитель, обработанный химической композицией + ТПМ).

Доказано, что из всего ассортимента текстильных материалов (тканые и нетканые материалы, трикотажные полотна) целесообразно в качестве текстильного носителя для химических композиций использовать полиэфирные сетчатые полотна (основовязанные трикотажные полотна ажурного переплетения), которые широко используются для подкладки швейных изделий.

Для выбора химической композиции проведены исследования текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ), характеристика которых представлена в таблице. Наилучшей адгезионной способностью обладают образцы трехслойных пакетов материалов, где полиэфирная сетка обработана ТВВ группами полиуретанов (например, Аквапол-11).

Таблица. Характеристика исследуемых ТВВ

| Показатель | Вид химического препарата | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|---|
| | продукты образования мочевино- и меламиноформальдегидных смол | составы на основе синтетических полимеров | полиуретаны | полиакрилаты | поливинилацетаты |
| торговое название препарата | «Стабитекс», «Реактант», «Отексид», «Гликазин» | Анзал П», «Вискозил ПСН», «Претавил ФАФ», Atebin BFF Atebin ПК-2 | «Акратам ПУ», «Аквапол-10», «Аквапол-11» | «Биндер», «Акратам AS 02», «Акратам AS 03» | Дисперсии ПВА пластифицированные и непластифицированные |
| обрабатываемые волокна | целлюлозные и синтетические | все | все | все | все |
| рекомендуемая концентрация | 100-150 г/л | 15-50% хим.препарата | 30-60% хим.препарата | 30-70% хим.препарата | минимал. 5% хим.препарата |
| рН | 4-9 | около 6 | 6,5-8,5 | 6,0-6,5 | 4,0-6,0 |
| содержание формальдегида | малоформальдегидные | бесформальдегидные | бесформальдегидные | бесформальдегидные | бесформальдегидные |
| катализатор | да | нет | нет | нет | нет |

Обработка сетчатого материала осуществляется на предприятии, изготавливающим ТПМ, и подразумевает нанесение на него химической композиции, которая частично полимеризуется при сушке. Окончательная полимеризация происходит в процессе получения трехслойного пакета материалов на швейном предприятии.

Возможность и широкие диапазоны варьирования адгезионных, формовочных свойств пакета швейных изделий обеспечиваются, прежде всего, изменением состава исходных веществ и полупродуктов, используемых в синтезе полимерной композиции. При этом сетчатые полотна оказывают дополнительное армирующее влияние,

а их структурные свойства определяют количество нанесенного полимеризующегося состава и должны обеспечить необходимый уровень формовочной способности. Наличие и размеры ячеек обеспечивают также необходимый уровень воздухо- и паропроницаемости.

Для первого и второго способов модификации обоснованы рецептуры и режимы получения химических композиций, дублирования тканей верха модифицированными полимерно-волокнистыми материалами.

Оценкой эксплуатационных характеристик (пригодность к химической чистке, стирке, пригодность к восстановлению потребительских свойств) пакетов материалов, полученных с использованием предлагаемых модифицированных ТПМ, доказана возможность не только многократной химической чистки, но и стирки готового изделия без потери формы, что облегчит потребителю процесс ухода за изделием.

Необходимо отметить, что предложенные прокладочные материалы могут использоваться при изготовлении любой плечевой верхней одежды, как мужского, так и женского ассортимента. Кроме того, возможно расширение области их применения, например, при производстве галантерейных изделий, головных уборов, корсетных изделий косметического назначения, обуви.

Иновация предлагаемых разработок состоит в том, что авторы могут предложить швейным предприятиям не только новый ассортимент полимерно-волокнистых материалов прокладочного назначения, но и спектр сервисных услуг по сопровождению их использования на предприятиях индустрии моды:

- разработка методов регулирования свойств пакета швейных изделий;
- определение рациональных режимов дублирования в зависимости от ассортимента изготавливаемых изделий и свойств используемых материалов верха;
- разработка рекомендаций по оптимизации полимеризационных процессов с учетом отечественной и зарубежной сырьевой базы предприятий.

Это обусловлено тем, что в настоящее время на швейных предприятиях отсутствуют лаборатории по проверке режимов дублирования и свойств полученных пакетов материалов.

Выведение на рынок спектра разработанных материалов и комплекса сервисных услуг позволит решить ряд назревших проблем традиционных методов придания формоустойчивости швейным изделиям, добиться существенного улучшения качественных характеристик полуфабрикатов и готовой продукции.

Конкурентные преимущества модифицированных ТПМ состоят в доступной для большинства швейных предприятий цене, возможности учета модельных особенностей изделий и свойств применяемых материалов не зависимо от частоты их сменяемости для каждого конкретного покупателя, высоком качестве получаемых форменных изделий, изготовленных с их использованием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Арбузова А. А.* Технология получения армированных прокладочных материалов для форменной одежды // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 г. – Иваново : ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 359-361.

2. *Арбузова А. А.* Новая технология получения полимерно-армированных композиционных материалов // Новые решения в области упрочняющих технологий: взгляд молодых специалистов: сборник научных статей материалы Международной научно-практической конференции (22-23 декабря 2016 года) / редкол.: Романенко Д.Н. (отв. ред.); Юго-Зап. гос. ун-т. В 2-х томах, Том 1. Курск: ЗАО «Университетская книга». - 2016 г. – С. 140-143.

3. *Арбузова А. А., Егорова Н.Е.* Анализ методик оценки способности материалов к образованию и закреплению формы // Proceedings of 1st International Scientific Conference “New Horizons: Achievements of Various Branches of Science”. Morrisville, Lulu Press., 2016. – С. 59-62.

УДК 614.84

И. А. Богданов, Н. А. Таратанов, Н. Ш. Лебедева, О. В. Потемкина
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОЛУЧЕНИЕ МИКРОДОБАВОК К ПЕНООБРАЗУЮЩИМ ВЕЩЕСТВАМ

Разработка комбинированного огнетушащего состава, механизм прекращения горения который включает комбинацию нескольких огнетушащих эффектов, например охлаждение, разбавление и изоляция, создаваемых за счет компонентов, содержащихся в рецептуре, является актуальным. В работе проведено исследование наночастиц диоксидов кремния, направленное на разработку добавки к рабочим составам пенообразователей с возможностью сокращения времени тушения. Из проведенных исследований следует, что наиболее вы-

годной добавкой (в плане способа получения и исследуемых свойств), является наноразмерный диоксид кремния с модифицированной поверхностью.

Ключевые слова: наночастицы, поверхностно-активные вещества, огнетушащие средства, диоксид кремния, микродобавки.

I. A. Bogdanov, N. A. Taratanov, N. Sh. Lebedeva, O. V. Potemkina

GETTING MICRODAMAGE TO FOAMING SUBSTANCES

The development of a combined fire-extinguishing agents, the mechanism of termination of combustion which includes a combination of several extinguishing effects, such as cooling, dilution and isolation created due to the components contained in the recipe is important. In the article, a study of nanoparticles of silica, aimed at developing a Supplement to the working compositions of the blowing agents with the possibility of reducing the time of quenching. From the conducted research it follows that the best additive (in terms of method of obtaining and investigated properties) is a nanoscale silicon dioxide with a modified surface.

Keywords: nanoparticles, surfactants, fire-extinguishing agent, silicon dioxide, microdamage.

Для применения наночастиц кремния в различных областях возникает необходимость получения наночастиц различных размеров и форм. Несмотря на то, что опубликовано большое количество работ по методам получения наночастиц данных оксидов [1-5], многие из этих методов требуют дальнейшего усовершенствования с целью улучшения свойств конечного продукта.

В данной работе отдано предпочтение жидкофазным методам, а именно на методах осаждения. Следует также сказать, что получение наночастиц диоксида кремния методом осаждения не требует варьирования условий синтеза (использования ПАВ и термической обработки). Подобранные методики синтеза наночастиц не требуют дополнительного оборудования и дополнительных энергетических затрат, что обеспечивает относительно низкую себестоимость конечного продукта. Однако наночастицы кремния не были изучены в плане практического применения в составе средств пожаротушения. Исходя из теоретических соображений и имеющегося экспериментального задела можно ожидать, что введение наночастиц оксидов цинка, алюминия и кремния в огнетушащий состав, улучшит его свойства.

Так взаимодействие пены с горючей жидкостью с момента ее подачи на горящую поверхность и до образования сплошного слоя пены представляет собой комплекс явлений. Упростив достаточную сложность этих явлений, можно выделить ряд основных моментов.

1. Образование локального слоя пены на поверхности горючей жидкости при её тушении. Результат этого явления зависит от соотношения скоростей двух противоположно направленных процессов: с одной стороны, скоростью разрушения пены на поверхности горючей жидкости, а с другой, интенсивностью подачи пены. Если интенсивность подачи пены превышает скорость ее разрушения, то локальный слой на поверхности образуется сразу, и поскольку скорость разрушения пены со временем уменьшается вследствие охлаждения горючей жидкости, выделяющимся из пены отсеком, то одновременно увеличивается и скорость нарастания этого слоя, и растекание его по поверхности горючей жидкости. Если же интенсивность подачи пены меньше скорости ее разрушения, то локальный слой образуется не сразу, а спустя определенный промежуток времени, в течение которого температура горючей жидкости снизится настолько, что интенсивность подачи пены начнет превышать интенсивность ее разрушения.

Охлаждение прогретого слоя горючей жидкости отсеком пены приводит к тому, что уменьшается скорость испарения жидкости, вследствие этого уменьшается концентрация горючего пара в зоне горения, скорость химической реакции, скорость тепловыделения, и, как конечный результат, – температура горения.

2. Как только образуется локальный слой пены, он экранирует часть поверхности горючей жидкости от лучистого теплового потока пламени и охлаждает верхний прогретый слой жидкости. Это приводит к тому, что температура прогретого слоя горючей жидкости падает и, как следствие, уменьшается количество паров, поступающих в зону горения, снижается скорость реакции окисления, количество выделяющегося тепла и температура горения.

3. При достижении на поверхности жидкости слоя пены определенной толщины он препятствует поступлению выделяющихся паров горючей жидкости к зоне горения. Следовательно, пена изолирует горючую жидкость (точнее, ее пары) от зоны горения и горение прекращается.

Кроме перечисленных основных трех факторов, действующих при тушении пеной, существуют еще и дополнительные. К ним относятся:

- разбавление горючей смеси в зоне горения парами воды: при разрушении пены раствор пенообразователя (в основном вода) частично испаряется, а частично стекает вниз. Образовавшиеся пары вместе с парами горючей жидкости поступают в зону горения. Это приводит к снижению концентрации реагентов в зоне горения, а, следовательно, к уменьшению скорости реакции, тепловыделения и температуры горения;

- охлаждение зоны горения парами воды. Пары воды, попавшие в зону горения, не только снижают концентрацию горючего в объеме зоны горения, но и охлаждают эту зону. Это увеличивает потери тепла из зоны реакции, а следовательно, уменьшает температуру горения.

Таким образом, надежное тушение может быть достигнуто при подаче на поверхность горючей жидкости такого слоя пены, через который пары горючей жидкости не смогут прорваться в зону горения. Поэтому воздушно-механическая пена относится к изолирующим огнетушащим средствам. Изолирующая способность пены зависит от таких ее параметров, как парогазонепроницаемость, коэффициент динамической вязкости, напряжение сдвига, которые, в свою очередь, определяются кратностью пены, ее дисперсностью, толщиной стенки пузырька и др.

Так же немаловажным, особенно при тушении пеной объемным методом (пеной высокой кратности), является такой показатель как интенсивность разрушения пены. Данное утверждение обосновывается тем, что при использовании объемного тушения, до момента заполнения всего объема помещения пеной часть ее уже успевает разрушиться. Следовательно, чем меньше данный показатель, тем меньше время затрачивается на тушение, так же как уменьшается и расход пенообразователя, что приводит к меньшему материальному ущербу от пожара и меньшим затратам на его ликвидацию.

Рассмотрим факторы, определяющие скорость термического разрушения пены. Скорость термического разрушения пены пропорциональна величине теплового потока от зоны горения. Разрушение пены происходит при нагреве жидкости в пенных пленках до температуры, при которой молекулы пенообразователя теряют поверхностную активность на границе раздела фаз.

В первый момент тушения удельный тепловой поток на поверхность пены имеет максимальную величину. По мере продвижения слоя пены открытая поверхность горячей жидкости уменьшается, снижается поток пара горючего вещества в зону горения, следовательно, снижается и плотность теплового потока к поверхности от факела пламени. Поэтому удельная скорость разрушения пены будет переменной величиной.

Причина термического распада пены, стабилизированной обычными углеводородными ПАВ, заключается в утрате поверхностной активности их молекулами при температуре раствора 70-95 °С. При этих температурах молекулы ПАВ десорбируются с границы раздела раствор-воздух, пленка пены теряет устойчивость и слой пузырьков разрушается.

Пены, полученные из фторированных ПАВ, обладают повышенной термической устойчивостью. Они не утрачивают поверхностной активности и не десорбируются с поверхности пенных пленок даже при нагревании раствора до температуры 90-95 °С. Поэтому причиной разрушения пен на основе фторированных ПАВ является испарение воды из наружного слоя пленок пены.

Исследование интенсивности разрушения пены

Для определения интенсивности разрушения пены, была использована установка, схема которой показана на рис. 1. На рис. 2 представлена фотография проведения исследований.

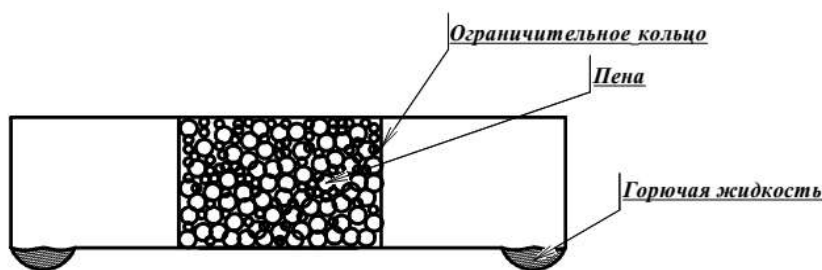


Рис. 1. Схема установки для исследования термической стойкости пены



Рис. 2. Проведение исследований по интенсивности разрушения пены

Для проведения эксперимента приготовили 100 мл рабочего раствора пенообразователя (ПО-6ТС марка А). Затем вылили раствор в емкость, взбили с помощью блендера до образования пены.

Далее взвесили емкость с пеной, результат занесли в табл. 1 (m_0).

В центр поддона диаметром 20 см поместили ограничительное кольцо, аккуратно влили пену внутрь ограничительного кольца до уровня борта (см. рис. 2).

Оставшуюся емкость с пеной взвесили, результат занесли в табл. 1 (m_1).

В углубление по краю поддона аккуратно вливали горючую жидкость, поджигали и сразу включали секундомер. Секундомер выключали после полного разрушения пены. Результат измерения $\tau_{\text{разрушения}}$ заносили в табл. 1.

Таблица 1. Результаты исследований влияния добавок на интенсивность разрушения пены

| № п/п | Концентрация водного раствора пенообразователя, об % | m ₀ , кг | m ₁ , кг | τ _{разрушения} , с | I _{разрушения} |
|-------|---|---------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1. | 6% раствор ПО-6ТС | 0,345 | 0,320 | 12,3 | 0,647 |
| 2. | 6% раствор ПО-6ТС с наноразмерным диоксидом кремния | 0,340 | 0,317 | 20,1 | 0,364 |
| 3. | 6% раствор ПО-6ТС с добавлением наноразмерного диоксида кремния (модифицированной поверхностью) | 0,350 | 0,324 | 22,3 | 0,371 |

Интенсивность разрушения пены рассчитывали по формуле:

$$I_{\text{разрушения}} = \frac{m_0 - m_1}{S_n \cdot \tau_{\text{разрушения}}}, \text{ кг/м}^2 \cdot \text{с},$$

где: S_п – площадь пожара, м²; τ_{разрушения} – время полного разрушения пены, с; m₀ – начальная масса емкости с пеной, кг; m₁ – масса емкости с оставшейся пеной, кг.

Так же исследовалась зависимость интенсивности разрушения пены в результате не полного покрытия горячей поверхности. Для этого в рабочую емкость прямоугольной формы (30 × 30 × 6 см) налили горячую жидкость в количестве 50 мл. Далее приготовили 6% рабочий раствор пенообразователя и с помощью генератора пены средней кратности ГПП-1 приготовили пену.

Затем на поверхность горячей жидкости подали слой пены (2см) таким образом, чтобы в углу противня остался небольшой участок открытой поверхности горячей жидкости.

На открытом участке подожгли жидкость и фиксировали время, в течение которого пламя распространится на всю поверхность жидкости и пена разрушится. Результат занесли в табл. 2.

Таблица 2. Результаты исследований интенсивности разрушения пены при неполном покрытий горячей жидкости

| № п/п | Концентрация водного раствора пенообразователя, об % | Высота слоя пены, см | τ _{разрушения} , с | I _{разрушения} , см/м ² ·с |
|-------|---|----------------------|-----------------------------|--|
| 1. | 6% раствор ПО-6ТС | 2 | 12,32 | 5,17 |
| 2. | 6% раствор ПО-6ТС с наноразмерным диоксидом кремния | 2 | 20,08 | 3,17 |
| 3. | 6% раствор ПО-6ТС с добавлением наноразмерного диоксида кремния с модифицированной поверхностью | 2 | 22,06 | 2,88 |

Интенсивность разрушения пены рассчитывали по формуле:

$$I_{\text{разрушения}} = \frac{H_{\text{слоя}}}{S_n \cdot \tau_{\text{разрушения}}}, \text{ см/м}^2 \cdot \text{с},$$

где: H_{слоя} – высота слоя пены на поверхности горячей жидкости. S_п – площадь пожара, м²; τ_{разрушения} – время полного разрушения пены, с.

По результатам исследования была оценена стабильность огнетушащей дисперсной системы. Из проведенных исследований следует, что наиболее выгодной добавкой к рабочим растворам ПАВ (в плане способа получения и исследуемых свойств), является наноразмерный диоксид кремния (с модифицированной поверхностью) обеспечивающий снижение интенсивности разрушения пены почти на 50%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jitianu, M. Zinc oxide colloids with controlled size, shape, and structure/ M. Jitianu, D.V. Goia // Journal of Colloid and Interface Science. 2007. V.309. P. 78-85.
2. Zu, Y. A study on preparation of nanometer-sized zinc oxide via precipitation method / Y.Zu, X.E. Li, A. Fan, C.F. Liu // Journal of Northwest University (Natural Science Edition). 2011. V.31. N.3. P. 232-234.

3. Yazdanmehr, M. Electronic structure and bandgap of γ -Al₂O₃ compound using mBJ exchange potential / M. Yazdanmehr, S.J. Asadabadi, A.N. Majid Ghasemzadeh, M. Rezvanian // Nanoscale research letters, 7, (2012) 488.
4. Подзорова, Л.И. Модифицированные композиты системы Al₂O₃ – (Ce-TZP) как материалы медицинского назначения / Л.И. Подзорова, А.А. Ильичева, О.И. Пенькова, Н.А. Аладьев, В.А. Волченкова, С.В. Куцев, Л.И. Шворнева // Ж. Персп. материалы, 1, (2016), 32-38.
5. Stober, W. Controlled growth of monodisperse silica spheres in the micron size range / W. Stober, A. Fink, E. Bohn // Journal of Colloid and Interface Sciences. 1968. Vol. 26. P. 62-69.
6. Термодинамическая химия парообразного состояния / А.В. Суворов. –Л.: Химия. – 1970. -208 с.
7. Гусев, В.Е. Дериватографическое исследование сольватации нитрата третбутиламмония / В.Е. Гусев, Г.М. Полторацкий // В сб. Проблемы сольватации и комплексообразования. –Иваново. – 1978. – С. 81 – 86.
8. Кинетика гетерогенных реакций / Б.Дельмон. – М.: Мир. – 1972. – 554 с.
9. Молекулы и химическая связь / К.С. Краснов. Изд. 2е, дополн. и перераб. – М.: Высшая школа. – 1984. – 295 с.
10. Большая советская энциклопедия: в 30 т. / гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Сов. энцикл., 1970–1981. 30 т.
11. Bernudez, V.M. A Proton Nuclear Magnetic Resonance Technique for Determining the Surface Hydroxyl Content of Hydrated Silica Gel / V.M. Bernudez // J.Phys. Chem. 1970. V.74 №23. P.4160.
12. Doremus, R.H. Internal hydroxyl groups near the surface of silica / R.H.Doremus // Ibid. 1971. V.75. № 20. P.3147.

УДК 504.064:664.64.016:614.3

С. А. Буймова*, А. Г. Бубнов**, А. Е. Ефимов*

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВОЗМОЖНОЕ НАЛИЧИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В РОДНИКАХ

Оценено качество родниковых вод, используемых в питьевых целях, на наличие некоторых органических веществ. Выявлено присутствие в анализируемых образцах воды ряда органических компонентов.

Ключевые слова: органические вещества, качество воды, подземные воды, родник, безопасность, биотестирование.

S. A. Buytova, A. G. Bubnov, A. E. Efimov

POSSIBLE AVAILABILITY OF ORGANIC COMPONENTS IN SPRINGS

Rate the quality of groundwater used for drinking, from the point of view of the possible presence of residues of pharmaceuticals. The presence of water samples analyzed a number of organic compounds. Recommended the use of household filters for purification of natural water.

Keywords: organic compounds, quality water, groundwater, spring, security, biotesting.

Неизмененные остатки лекарственных средств попадают в окружающую среду в составе бытового фармацевтического мусора, поэтому *целями работы* являлись:

- качественное и количественное определение возможного наличия некоторых органических веществ (на примере ряда фармацевтических препаратов) в природных водах, а также водопроводной воде г. Иваново и г. Фурманов;
- выявление возможных источников загрязнения окружающей среды фармацевтическими препаратами;
- рассмотрение и предложение методов предотвращения загрязнения подземных вод (в частности родников) лекарственными средствами;
- разработка рекомендаций по подготовке природной воды в домашних условиях.

В качестве *объектов исследования* были выбраны источники подземных вод: 1) пять родников, расположенных на территории Ивановской области, а именно в зонах повышенной (городах) и пониженной (сельской местности) антропогенной нагрузки; 2) колодец в г. Фурманов. Также исследовались пробы водопроводной воды городов Иваново и Фурманов до и после кипячения, а также применения бытовых устройств по подготовке воды марок «Барьер» и «Аквафор». Кроме того была проанализирована проба из поверхностного водного объекта (р. Увудь на территории г. Иваново, около Ивановской фармацевтической фабрики, расположенной в

Октябрьском районе города). Целесообразность исследования пробы воды из поверхностного водоисточника была обусловлена тем, что 2/3 жителей г. Иваново снабжаются водопроводной водой, источником которой является поверхностный водозабор.

Родник № 1 расположен в г. Иваново, районе городского бассейна; № 2 – г. Иваново, парк отдыха «Харинка»; № 3 – г. Кохма; № 4 – г. Фурманов (микрорайон Шатрово); № 5 – д. Медведково (Фурмановский район); № 6 – колодец в г. Фурманов; № 7 – водопроводная вода г. Иваново; № 8 – водопроводная вода г. Фурманов (источником служит подземный водозабор – скважина); № 9 – р. Увось на территории г. Иваново около фармацевтической фабрики. Выбор источников был обусловлен следующим: опрос потребителей (проведённый в форме анкетирования) показал, что родниковая вода используется жителями преимущественно в питьевых целях.

Проведённый биотестовый анализ (являющийся интегральным экспресс-методом оценки соответствия качества питьевой воды) с использованием двух тест-организмов (ракообразных *Daphnia Magna* и пресноводных рыб *Poecilia Reticulata Peters*) установил «повышенную» и «высокую» степень загрязнения родниковых вод [1]. Для идентификации поллютантов, присутствующих в родниковой воде, был проведён ряд химических анализов. Каждый из отобранных образцов родниковой воды был проанализирован по 52 показателям качества в соответствии с гигиеническими нормативами СанПиН 2.1.4.1074-01 и СанПиН 2.1.4.1175-02. Контроль качества воды (проводимый в течение 2003 – 2013 гг.) выявил приоритетные химические показатели и загрязнения: NO_3^- , Na^+ , Cd^{2+} , Pb^{2+} , $\text{Cr}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Ni}_{\text{общ}}$ [2]. Анализ данных выявил подверженность родниковых вод антропогенному воздействию и, как следствие, наличие различного рода поллютантов. В связи с этим не менее интересным и актуальным стал вопрос о возможном присутствии в исследованных родниковых водах фармацевтических препаратов и продуктов их деструкции.

Отбор проб и пробоподготовка образцов производились в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 и ГОСТ Р 51593-2000. Анализ исследованных образцов проводился в аккредитованной лаборатории. Каждый из отобранных образцов воды был проанализирован на содержание фармпрепаратов, относящихся к различным фармакологическим группам:

- ✓ антибактериальные (*Furacilinum*, *Levomycetin*);
- ✓ анальгезирующие (*Analginum*, *Paracetamol*, *Aspirin*);
- ✓ спазмолитики (*Papaverine*, *Drotaverine*, *Dibazolium*);
- ✓ витамины (*Acidum Nicotinicum*, *Pyridoxine*);
- ✓ противосудорожные (*Carbamazepine*);
- ✓ диуретики (*Furosemide*).

Выбор контролируемых показателей качества воды был обусловлен востребованностью и частым применением у населения именно этих фармпрепаратов, вследствие их доступности и небольшой стоимости. Каждое вещество по структуре является основой своей фармакологической группы. Возможность разложения и трансформации в окружающей среде антибиотиков и болеутоляющих (спазмолитиков) с образованием как нетоксичных продуктов полной минерализации (CO_2 , H_2O , N_2), так и токсичных продуктов распада, повышает интерес к исследованию именно этих лекарственных средств.

В работе использовались качественный (метод УФ-спектрометрии) и количественный (титриметрический и фотометрический методы) виды анализа. Качественное определение лекарственных препаратов в исследованных образцах воды проводилось путём распознавания соединений по виду УФ-спектра, полученного на спектрофотометре Hitachi U-2001 (Япония), приготовленных стандартных растворов фармпрепаратов, исследованных образцов воды, а также данных, представленных в справочной литературе. Пример УФ-спектра *Furosemide* для образца родниковой воды, отобранного в г. Иваново (район городского бассейна) представлен на рисунке.

Для определения количественного содержания контролируемых компонентов (согласно действующей Государственной Фармакопее XII) были использованы методы химического и физико-химического анализа (титриметрический и фотометрический), а также определена величина химического потребления кислорода по перманганатной окисляемости ($\text{ХПК}_{\text{KMnO}_4}$) и количество углерода в пробах.

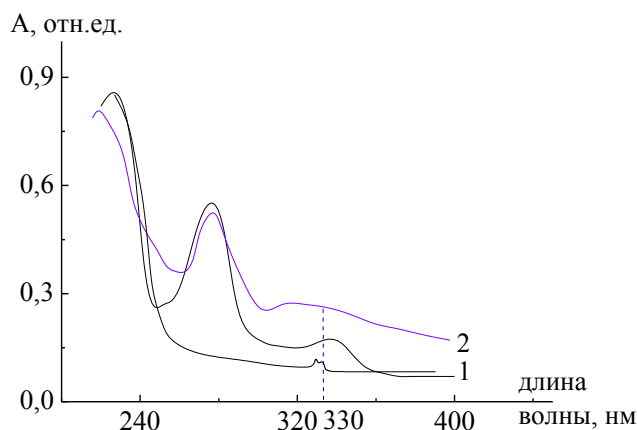


Рисунок. УФ-спектр *Furosemide* для образца родниковой воды, отобранного в г. Иваново (район городского бассейна) 1 – литературные данные; 2 – стандартный раствор

Отметим, что на сегодняшний день в России нет нормативных документов на стандартные методики определения содержания остаточных количеств фармацевтических препаратов и продуктов их деструкции в питьевой воде (например, ГОСТ, СанПиН и т.п.). Контролируется только содержание остаточных количеств антибиотиков (например, тетрациклинового ряда) в пищевых продуктах и продовольственном сырье по ГОСТ 31694-2012.

Качественный анализ выявил присутствие в трех исследуемых образцах родниковых вод ряда фармацевтических препаратов, а именно:

- ✓ в роднике г. Фурманов (микрорайон Шатрово) – *Drotaverine* и *Furosemide*;
- ✓ в роднике д. Медведково Фурмановского района – *Drotaverine*;
- ✓ в роднике г. Иваново (район городского бассейна) – *Furosemide*.

С помощью УФ-спектров была подтверждена подлинность используемых фармпрепаратов. Идентичность УФ-спектров приготовленных растворов фармпрепаратов известной концентрации и спектров, представленных в литературе, свидетельствовала о достоверности полученных результатов.

Титриметрическим методом анализа почти во всех исследованных образцах воды были обнаружены *Furacilinum*, *Analginum*, *Aspirin*, *Pyridoxine*, *Papaverine*, *Drotaverine*.

Спектрофотометрическим методом было подтверждено присутствие в пробах родниковой воды *Furacilinum*. Кроме этого почти во всех исследованных образцах было зафиксировано наличие *Papaverine* и *AcidumNicotinicum*.

Кроме исследованных образцов природных вод был проведен анализ модельного раствора, содержащего все контролируемые лекарственные препараты. Полученные данные подтверждают влияние отдельных лекарственных средств друг на друга, что затрудняет их количественное определение применяемыми нами методами титрования и фотометрии. В целом результаты оказались значительно завышенными, за исключением *Pyridoxine* и *Drotaverine*, концентрация которых в модельном растворе была значительно выше, чем было обнаружено экспериментальным путём.

Сравнивая значения ХПК_{KMnO4}, найденные расчётным и экспериментальным путём, для стандартных растворов фармацевтических препаратов (с известной концентрацией), а также модельного раствора их смеси можно сделать вывод о трудном окислении рассматриваемых лекарственных средств. Из всего перечня анализированных препаратов почти полному окислению подвергаются *Analginum*, *Aspirin*, *Papaverine*, наполовину – *Drotaverine*, а остальные препараты трудноокисляемы.

Для большинства стандартных растворов фармацевтических препаратов, экспериментально найденное значение содержания углерода было значительно выше рассчитанного по реакции, что указывает на наличие мешающих влияний при проведении данного эксперимента. Вероятнее всего такую же реакцию могли дать вспомогательные вещества, содержащиеся в лекарственных средствах, поскольку для эксперимента использовались не истинные фармацевтические препараты, а таблетки или растворы для инъекций, в состав которых входит целый ряд вспомогательных веществ.

Кроме химического был проведен биотестовый анализ вод по гибели ракообразных *DaphniaMagna*. Представленный метод позволяет установить наличие или отсутствие острой летальной и хронической токсичности воды. Биотестовый анализ стандартных растворов фармпрепаратов, а также модельного раствора подтвердил опасность присутствия лекарственных средств в объектах окружающей среды и токсическое действие фармацевтических препаратов на живые организмы.

Результаты биотестирования показали, что **острым токсическим действием** обладали пробы родниковой воды, отобранные в парке «Харинка» г. Иваново, а также проба из реки Увось (в г. Иваново около фармацевтической фабрики).

При этом пробы родниковой воды, отобранной из источников в г. Иваново (район городского бассейна) и г. Кохма, а также г. Фурманов (микрорайон Шатрово) и д. Медведково (Фурмановского района Ивановской области) обладали **хроническим токсическим действием**.

Для проб водопроводных вод городов Иваново и Фурманов, а также воды из колодца в г. Фурманов, было характерно **отсутствие токсичности**.

Возможными источниками поступления лекарственных препаратов в объекты окружающей среды (в том числе подземные воды) могут быть: несанкционированные места аккумуляции коммунальных и бытовых отходов (свалки бытового мусора, куда выбрасываются препараты с истёкшим сроком годности), а также хозяйственно-бытовые сточные воды (из выгребных ям, находящихся на территории жилого сектора).

Опасность присутствия в родниковой воде (используемой для питьевых целей) обнаруженных фармацевтических препаратов заключается в негативном воздействии на деятельность гормональной системы и репродуктивную функцию организма человека. Для окружающей природной среды опасность присутствия остаточных количеств фармацевтических препаратов может быть связана с сокращением разнообразия микроорганизмов [3]. Поэтому в качестве рекомендуемых мероприятий по предупреждению и устранению существующего загрязнения родниковых вод можно предложить правильное устройство и оборудование каптажей родников, содержание и эксплуатацию источников, а также соблюдение зон санитарной охраны вокруг родников в соответствии с СанПиН 2.1.4.1110-02.

Известно, что для обезвреживания сточных вод от присутствующих в них фармацевтических препаратов и продуктов их деструкции в промышленных масштабах на производственных предприятиях применяются различные схемы с использованием методов озонирования, фотокаталитической деструкции, мембранной фильтрации, обратного осмоса, метода непрямого электрохимического окисления и др. На бытовом уровне очистить воду от присутствующих в ней фармпрепаратов сложнее. Однако на сегодняшний день разработаны бытовые устройства для очистки воды (например, фильтры), способные очистить питьевую воду не только от механических примесей, но и от антибиотиков, являющихся самыми распространёнными загрязнителями среди лекарственных препаратов [5, 6].

В связи с этим нами была рассмотрена возможность применения бытовых фильтров сорбционного действия на основе активированного угля для очистки вод от фармацевтических препаратов. Для эксперимента использовались фильтры кувшинного типа марок «Аквафор» и «Барьер» со сменными модулями «В100-8» и «Б-4 Стандарт» соответственно. Сменная кассета «В100-8» рекомендуется изготовителем (URL: <http://www.aquaphor.ru>) для очистки водопроводной воды от повышенного содержания хлорорганических соединений. Модуль «Б-4 Стандарт» представляет собой базовую очистку от основных загрязнений, включая и органические компоненты (URL: <http://www.barrier.ru>).

Контроль осуществлялся по величине ХПК_{КМnO4} в модельном растворе смеси фармацевтических препаратов, а также ряда лекарственных средств в подземных водах г. Фурманов до и после применения бытовых устройств кувшинного типа, используемых для доочистки воды. Анализ ХПК_{КМnO4} показал, что величина перманганатной окисляемости в модельном растворе значительно снизилась (в 6,7 раз) для образца, прошедшего очистку через фильтр «Аквафор», и в 2,2 раза – для фильтра «Барьер». Другими словами наибольшая степень очистки (более 80 %) была характерна для фильтра-кувшин марки «Аквафор».

Оказалось, что в большинстве случаев, наблюдалось снижение содержания органических соединений в исследованных образцах воды, о чём свидетельствовала величина ХПК_{КМnO4}, а также концентрации контролируемых фармацевтических препаратов (таких как *Furacilinum*, *Analginum* и *Pyridoxine*). При этом наиболее эффективным оказалось использование фильтра торговой марки «Аквафор». Таким образом, можно рекомендовать населению использование бытовых фильтров (с использованием сорбента в качестве фильтрующего материала) для доочистки природной воды от ряда органических соединений, в том числе и некоторых лекарственных средств.

Кроме того, необходимо разрабатывать на государственном и муниципальных уровнях систему сбора и переработки, по крайней мере, просроченных лекарственных препаратов у населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубнов, А.Г. Методы интегральной оценки соответствия качества родниковых вод: [Текст] / А.Г. Бубнов, С.А. Буймова // Методы оценки соответствия. – 2012. – № 9. – С. 25 – 33.
2. Буймова, С.А. Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области: [Текст] / С.А. Буймова, А.Г. Бубнов. – Иван. гос. хим. - технол. ун-т, Иваново. 2012. – 463 с.
3. Гетьман, М.А. Анализ рисков, связанных с неконтролируемым присутствием остатков лекарственных средств в окружающей среде: [Текст] / М.А. Гетьман, Наркевич И.А. // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике. – 2013. – № 4. – С. 40 – 45.
4. Гетьман, М.А. Лекарственные средства в окружающей среде: [Текст] / М.А. Гетьман, Наркевич И.А. // Ремедиум. Журнал о российском рынке лекарств и медицинской технике – 2013. – № 2. – С. 50 – 54.
5. URL: <http://compulenta.computerra.ru/tehnika/devices/10006388> – Как очистить воду от антибиотиков [дата обращения 21.07.2013].
6. URL: <http://www.envirochemie.ru/desisions/chemistry> – Очистка сточных вод фармацевтических предприятий [дата обращения 21.07.2013].

УДК 504.064:664.64.016:614.3

*С. А. Буймова**, *А. Г. Бубнов***, *А. В. Чернышова**

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В РОДНИКОВЫХ ВОДАХ

В работе представлены результаты химического анализа органических соединений в родниковых водах. В результате эксперимента оценено качество родниковой воды с точки зрения возможного присутствия органических веществ.

Ключевые слова: качество, экологический риск, органические соединения, родниковые воды.

S. A. Buytova, A. G. Bubnov, A. V. Chernyshova

CONTROL THE CONTENT OF ORGANIC COMPOUNDS IN SPRING WATER

The paper presents the results of chemical analysis of organic compounds in spring water. The experiment evaluated the quality of spring water from the point of view of the possible presence of organic substances.

Keywords: quality, environmental risk, organic compounds, drinking water.

В течение последних десяти лет проблема растущего и неконтролируемого присутствия органических веществ в подземных водах привлекает внимание многих исследователей во всем мире, но, по-нашему мнению, остаётся крайне малоисследованной в России. В природной воде всегда присутствуют органические вещества [3]. Образующиеся в воде и поступающие в неё извне органические вещества разнообразны не только по своей химической природе и свойствам, но и существенно влияют на качество воды и её пригодность для использования. Поэтому, для получения полной санитарно-гигиенической характеристики качества воды необходимо определение показателей качества родниковых вод [1], а также контроль содержания органических веществ.

В связи с этим целями работы являлись:

1) качественное и количественное определение содержания органических веществ в исследуемых образцах родниковой воды;

2) оценка экологических рисков от наличия в воде органических веществ.

В качестве объектов исследования были выбраны три родника, которые расположены на территории Ивановской области, а именно в зонах повышенной и пониженной антропогенной нагрузки:

— родник № 1 (г. Иваново, район городского бассейна);

— родник № 2 (г. Кохма);

— родник № 3 (г. Иваново, парк «Харинка»).

Контроль качества проб воды осуществлялся по показателю, учитывающему суммарное содержание в воде органических веществ, - величине ХПК (химическое потребление кислорода и/или перманганатная окисляемость). Отметим, что являясь интегральным (суммарным) показателем, ХПК в настоящее время считается одним из наиболее информативных показателей антропогенного загрязнения вод.

В среднем, за весь период исследований, по сравнению с источниками № 1 и № 3, значение ХПК было значительно выше в воде из источника № 2, расположенного на урбанизированной территории, в зоне повышенной антропогенной нагрузки (г. Кохма). В воде из родников, на протяжении 2016 – 2017 гг. максимальные значения ХПК наблюдались с июня по август 2016 г., но они не превышали норматива.

Для оценки возможного присутствия органических веществ в родниковых водах использовались качественный (метод УФ-спектрометрии) и количественный (метод титрования и фотометрии) виды анализа.

Качественное определение органических веществ в водах родников проводилось путём распознавания соединений по виду спектра, полученного на *Спектрофотометре Hitachi U-2001*. Качественное определение заключалось в определении органических веществ методом УФ-спектроскопии образцов исследуемых родниковых вод, но идентифицировать которые, в рамках поставленного эксперимента, не представлялось возможным. При этом можно высказать предположение о вероятном наличии в некоторых пробах воды таких классов органических соединений, как: карбоновые кислоты, альдегиды, спирты, ароматические углеводороды.

Количественный анализ включал в себя титриметрический и фотометрический методы исследования проб родниковой вод.

Количественный анализ проводился по следующим показателям:

– содержание карбонатов;

- содержание одноосновных предельных карбоновых кислот;
- содержание альдегидов;
- содержание одноатомных спиртов;
- содержание фенола.

Результаты исследований позволили выявить наличие карбоновых кислот, спиртов, альдегидов и фенола в родниковых водах. Результаты эксперимента были пересчитаны на органический углерод, кроме того было определено количество и неорганического углерода. По разности суммы значений концентраций органического и неорганического углерода с установленной концентрацией общего углерода, была определена погрешность используемых методик. Данная погрешность меньше допустимой погрешности используемых методик определения, что говорит о достоверности сведений полученных в результате эксперимента.

Возможными причинами загрязнения подземных вод (включая родниковые), а именно источниками поступления загрязняющих веществ могут быть:

- несанкционированные места аккумуляции коммунальных и бытовых отходов (свалки бытового и строительного мусора), хозяйственно-бытовые сточные воды (из выгребных ям, находящихся на территории жилого сектора);
- загрязненные участки водоносного горизонта, естественно или искусственно связанного со смежными водоносными горизонтами;
- участки инфильтрации загрязненных атмосферных осадков;
- применяемые на автомобильных дорогах в холодный период года антигололёдные составы.

По результатам химического анализа была проведена оценка риска от употребления воды: а именно, расчёт 1) вероятности заболеваемости населения от употребления воды в соответствии с методикой, утвержденной Министерством РФ; 2) оценка риска здоровью населения в соответствии с нормативным документом Р 2.1.10.1920-04; 3) оценка экологических рисков при загрязнении водных объектов в соответствии с методикой ДонНТУ.

Вероятность заболевания индивидуума от употребления человеком родниковой воды представлена на рисунке. При постоянном употреблении родниковой воды из источников № 1, № 2, №3 велика вероятность заболевания такой болезнью как гипертоническая болезнь. При этом риск возникновения инфаркта миокарда, минимален (видно, что данные значения превышают допустимый уровень риска – 10^{-4}).

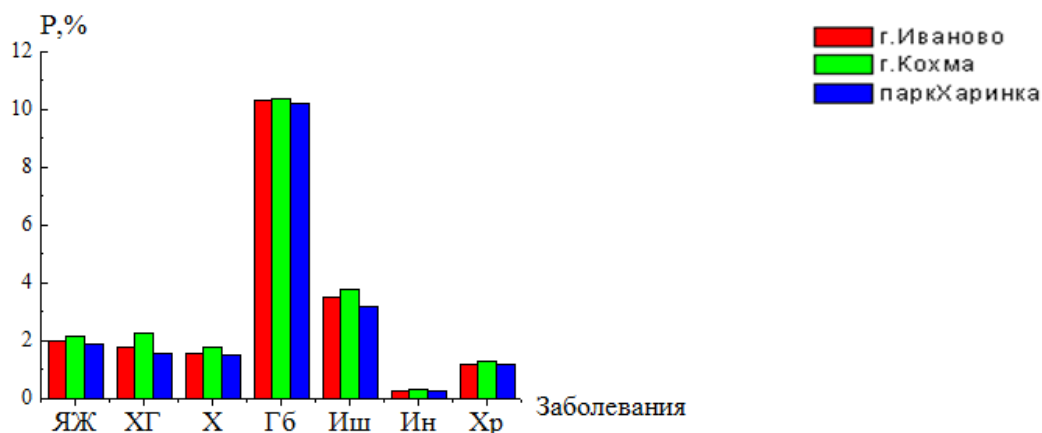


Рисунок. Вероятность заболевания индивидуума от употребления человеком родниковой воды
 ЯЖ – язва желудка и двенадцатиперстной кишки; ХГ – хронический гастрит; ХЦ – холецистит;
 ГБ – гипертоническая болезнь; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ИМ – инфаркт миокарда;
 ХБС – хронические болезни сердца.

Расчёт риска проводился согласно нормативному документу Р 2.1.10.1920-04 [4]. Расчёт риска (CR) осуществляется с использованием данных о величине среднесуточной дозы (CDI) на протяжении жизни, а так же значениях коэффициента опасности.

$$CR = CDI \cdot HQ. \quad (1)$$

Характеристика риска развития не канцерогенных эффектов проводится за счёт сравнения фактических уровней экспозиции с безопасными уровнями воздействия (индекс/коэффициент опасности).

$$HQ = AC \div RfC, \quad (2)$$

где HQ - коэффициент опасности; AC - средняя концентрация, мг/л; RfC - референтная (безопасная) концентрация, мг/л.

Среднесуточные дозы (CDI, мг/кг·сут.) поступления веществ в организм человека при постоянном употреблении питьевой воды рассчитываются по формуле:

$$CDI = \frac{Q \cdot IR \cdot EF \cdot ED}{BW \cdot AT \cdot K}, \quad (3)$$

где: Q – концентрация вещества в родниковой воде; IR = 2000 мл/сут. – среднее ежедневное употребление питьевой воды; EF = 365 сут./год – частота воздействия; ED = 30,1 лет (Ивановская область) – длительность воздействия рассчитывается как разность средней продолжительности жизни в области (соответственно 70,7) и среднего возраста в области (соответственно 40,6).

BW = 70 кг – средний вес тела;

AT = 365 сут. 30,1 лет = 10986,5сут. – время усреднения;

K = 1000 г/кг – переводной коэффициент.

Для определения величины ущерба, наносимого здоровью людей от тех или иных неблагоприятных факторов нами так же был использован подход, предложенный в [5], который включает расчёт сокращения ожидаемой продолжительности жизни из-за ухудшения её качества (LLE, год):

$$LLE = LR \cdot L, \quad (4)$$

где L – ожидаемый остаток жизни, год. Рассчитывается как разность между средней продолжительностью жизни и средним возрастом потребителей.

Зная, величину LLE, можно рассчитать ущерб, выраженный в денежном эквиваленте (руб.), наносимый здоровью населения (ущерб от LLE) [2]:

$$Y = LLE \cdot CCЖ, \quad (5)$$

где CCЖ – это статистическая стоимость жизни, руб.

Величина ущерба в среднем составила от 32,9 тыс. руб. для источника, находящегося в г. Иваново, для источника парк «Харинка» от 22,9 тыс.руб., до 53тыс. руб. для родника, расположенного в г. Кохма.

Оценка величины рисков и связанных с ними ущербов от вероятного сокращения ожидаемой продолжительности жизни людей, употребляющих родниковую воду, показала, что данные величины являются небольшими и лежат в области от низких ущербов до минимальных.

Из полученных данных можно сделать следующие выводы:

1) методами УФ-спектрометрии, титрования и фотометрии выявлено присутствие в анализируемых образцах воды ряда органических соединений, идентифицировать которые в рамках поставленного эксперимента не представлялось возможным; можно высказать предположение о вероятном наличии в некоторых пробах воды органических веществ: карбоновых кислот, альдегидов, спиртов, фенола;

2) проведён расчёт оценки экологических рисков; выявлено, что экологический риск по используемым методикам, приемлемый.

3) Оценён вероятный ущерб здоровью индивидуума от сокращения ожидаемой продолжительности жизни при употреблении родниковой воды данного качества; величина ущерба в среднем составила от 32,9 тыс. руб. для источника, находящегося в г. Иваново, для источника парк «Харинка» от 22,9 тыс. руб., до 53тыс. руб. для родника, расположенного в г. Кохма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буймова, С.А. Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области / С.А. Буймова, А.Г. Бубнов; под ред. А.Г. Бубнова; – Иваново: Изд-во Иван. гос. хим.-технол. ун-та, 2012. – 463 с. -100 экз. ISBN 978-5-9616-0446-7 .
2. Быков А.А., Фалеев М.И. К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска. Проблемы анализа риска. 2005; Т. 2. № 2. С. 114 – 131.
3. Логинова Е.В. Органические вещества в водных системах /Е.В. Логинова, П.С. Лопух; - Минск: БГУ, 2011.
4. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 5 марта 2004 г.).
5. Cohen B.L. Catalog Of Risks Extended And Updated. Health Physics. 1991; Vol. 61. P. 89 – 96.

УДК 613.263:631.22

*С. А. Буймова**, *М. М. Комарова**, *А. Г. Бубнов***

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

** ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВОДОПОДГОТОВКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ БЫТОВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

В работе представлены результаты химического анализа (обобщенные показатели, содержание металлов и неорганических веществ в воде) образцов воды питьевой, отобранной из водопровода г. Иваново, прошедшей дополнительную обработку с помощью бытовых установок «Изумруд», «Гейзер 3 ИВЖ Люкс», «Zepter Aqueena», «Аквафор В100-8», «Гейзер Престиж».

Ключевые слова: фильтрующая установка, доочистка, степень очистки, качество воды.

S. A. Buiyмова, M. M. Komarova, A. G. Bubnov

WATER PREPARATION OF DRINKING WATER BY HOUSEHOLD DEVICES

The paper presents the results of chemical analysis (generalized indicators, metal content and inorganic substances in water) drinking water samples, selected from the aqueduct, Ivanovo, further processed using domestic plants «Emerald», «Geysер 3 IVZH Lux», «Zepter Aqueena», «Aquaphor B100-8», «Geysер Prestige».

Keywords: filtering plant, post-treatment, degree of purification, water quality.

Питьевая вода является важнейшим продуктом в рационе питания человека и ежедневно потребляется всеми группами детского и взрослого населения России. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. [1].

В большинстве населённых пунктов РФ водозабор осуществляется из поверхностных водоемов, при этом в некоторых населённых пунктах наблюдается неблагоприятное состояние источников централизованного водоснабжения. Во многих городах это связано с наличием устаревшего оборудования для очистки и обеззараживания воды или их отсутствие. Поэтому очевидна актуальность дополнительной очистки питьевой воды в домашних условиях [2].

В связи с этим целью работы было определение степени очистки питьевой воды, отобранной из водопровода г. Иваново, с использованием различных бытовых установок.

Объектом исследования в работе были пробы водопроводной г. Иваново (пр. Шереметьевский и район 3-й городской больницы, источником которых является поверхностный водозабор, находящийся в авдотинском микрорайоне города), а также пробы воды, отобранной в юго-восточной части на пр. Строителей, источником которой является подземный водозабор (скважина) в м. Горино. Пробы отбирались в переходный период года (осенью и весной).

Контроль качества воды осуществлялся по 19-ти показателям:

- органолептическим: запах, привкус, цветность, мутность;
- обобщенным: рН, ХПК_{KMnO4}, жесткость, щелочность, общая минерализация, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ);
- содержанию анионов: CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- ;
- содержанию катионов: NH_4^+ , Pb^{2+} , Al^{3+} , а также общее содержание $\text{Cu}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$, $\text{Cr}_{\text{общ}}$.

Показатели контролировались по аттестованным методикам стандартными методами химического и физико-химического анализа в соответствии с гигиеническими нормативами содержания веществ в питьевой воде по СанПиН 2.1.4.1074-01 [3].

В работе были использованы устройства, основанные на различных принципах действия: очистка с применением устройства «Изумруд» основана на электрохимических методах обработки питьевой воды электрическим током с последующим осаждением примесей. «Гейзер 3 Г-ИВЖ Люкс» - на ионном обмене с бактериостатическим эффектом, включая блок механической очистки, «Гейзер Престиж» и «Zepter Aqueena» - на методе обратного осмоса. «Гейзер PP 5-10 SL» - картридж осадочного типа, основанный только на механической очистке, «Аквафор В100-8», картридж, основанных на адсорбционной очистке.

Результаты химического анализа показали, что все исследованные пробы водопроводной воды соответствовали нормативным требованиям по контролируемым нами показателям качества. Однако необходимо отметить, что состав водопроводной воды изменяется в зависимости от периода года, поэтому актуальность использования устройств по доочистке водопроводной воды всё же остаётся.

Степень очистки (выраженная в %) водопроводной воды г. Иваново с применением различных бытовых устройств приведена в табл. Данные, представленные в таблице, показывают, что наибольшая степень очистки воды достигается при применении установок, основанных на обратном осмосе, а именно «Гейзер Престиж» и «Zerper Aqueena». При этом наиболее эффективным и менее дорогостоящим (как по стоимости самого устройства, так и расходных материалов – сменных модулей) является «Гейзер Престиж».

Таблица. Степень очистки водопроводной воды г. Иваново с применением различных устройств, %

| Показатель | Очистное устройство и метод очистки | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| | «Изумруд» | «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» | | «Гейзер PP 5-10 SL»** | «Аквафор В100-8» | «Гейзер Престиж» | «Zerper Aqueena» |
| | Электрохимическая очистка | Ионообменная очистка* | Ионообменная очистка + кипячение | Механическая очистка | Адсорбционная очистка | Обратный осмос | |
| Общая жёсткость | 5 | 9 – 12 | 9 – 12 | 32 | 94 | 88 | 82 |
| Общая щёлочность | 5 | 4 | 4 | 4 | 36 | 95 | 85 |
| ХПК _{KMnO4} | 24 | 16 – 17 | 16 – 17 | 24 – 31 | 11 | 45 | 12 |
| Cl ⁻ | 0 | 42 | 42 | 23 | 52 | до 100 | 57 |
| SO ₄ ²⁻ | 0 | 10 – 30 | 10 – 30 | 76 – 79 | 10 | до 100 | 100 |
| NO ₂ ⁻ | 0 | – | – | – | – | – | 83 |
| NO ₃ ⁻ | 0 | 43 – 50 | 43 – 58 | 50 – 57 | 74 | до 100 | 35 |
| NH ₄ ⁺ | 50 | до 100 | до 100 | до 100 | 28 | – | 90 |
| HCO ₃ ⁻ | 67 | 2 – 9 | 7 – 10 | 3 – 4 | 50 | 95 | 83 |
| Fe _{общ} | 10 | 15 – 40 | 15 – 40 | 18 – 20 | 7 | 77 | 50 |
| Mn _{общ} | 20 | 18 – 100 | 18 – 100 | 47 | 11 | 38 | 100 |
| Zn ²⁺ | 0 | 33 – 50 | 50 – 67 | 6 | 58 | до 100 | 100 |
| Pb ²⁺ | 0 | 4 – 17 | 4 – 17 | – | 42 | 76 | 75 |
| Cu ²⁺ | 38 | 30 – 40 | 30 – 40 | 40 – 43 | – | 50 | 88 |
| Среднее значение α | 16 | 26 – 28 | 27 – 31 | 26 – 32 | 39 | 80 | 74 |

* в табл. приведены интервалы значений α для проб водопроводной воды, отобранной в разные периоды года

** проба воды до применения очистного устройства была отобрана из колодца, расположенного на ул. Куконковых в г. Иваново. Интервалы значений α также приведены для образцов, отобранных в разные периоды года

Средняя эффективность очистки воды с помощью «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (основанном на ионообменном действии) и «Гейзер PP 5-10 SL» (механическая очистка) примерно одинаковая и составила 26 – 32 %. При этом «Гейзер PP 5-10 SL» лучше справляется с устранением солей жёсткости, величины ХПК, повышенного содержания SO₄²⁻, а «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» с устранением Cl⁻, соединений Fe_{общ}, Mn_{общ} и Zn²⁺. Отметим, что последующее кипячение такой воды снижает содержание HCO₃⁻ ионов (за счёт временной или устранимой жёсткости, т.е. перехода растворимых HCO₃⁻ ионов в CO₃²⁻ и выпадения их в осадок), а также соединений Zn²⁺.

Средняя эффективность очистки воды с помощью картриджа адсорбционного действия «Аквафор В100-8» составляет 39 %. Наиболее успешно устраняется содержание Cl⁻ и общей жесткости.

Сравнительный анализ показал, что наименее эффективным при подготовке водопроводной воды являлось применение устройства «Изумруд», его средняя степень очистки составила 16 %, при этом наблюдалось значительное снижение только HCO₃⁻, NH₄⁺, величины ХПК_{KMnO4}, а также соединений Cu²⁺, Mn_{общ} и Fe_{общ}. При этом содержание остальных определяемых компонентов находилось на уровне первоначальной пробы.

И наконец, абсолютно нецелесообразным (по сравнению с рассмотренными выше устройствами) является только кипячение воды, поскольку степень очистки минимальная и составляет всего лишь 8 %.

На основании полученных данных можно расположить исследованные устройства в порядке снижения степени очистки. «Гейзер Престиж» (работа которого основана на обратном осмосе) → «Zerper Aqueena» (обратный осмос) → «Аквафор В100-8» (адсорбционная очистка) → «Гейзер PP 5-10 SL» (механическая очистка) и «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (ионообменная очистка) → «Изумруд» (электрохимическая очистка).

При этом необходимо отметить, что эффективность устранения одного и того же компонента различна при использовании различных устройств.

На основании полученных данных о химическом составе воды для исследованных проб был оценён комплексный показатель качества или величина потенциальной опасности (ПО). Результаты расчётов представлены на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что величина ПО заметно снижается после применения рассматриваемых устройств.

На основании полученного расчётным путём значения ПО можно оценить риски возникновения различных заболеваний от употребления воды, представленные на рис. 3.

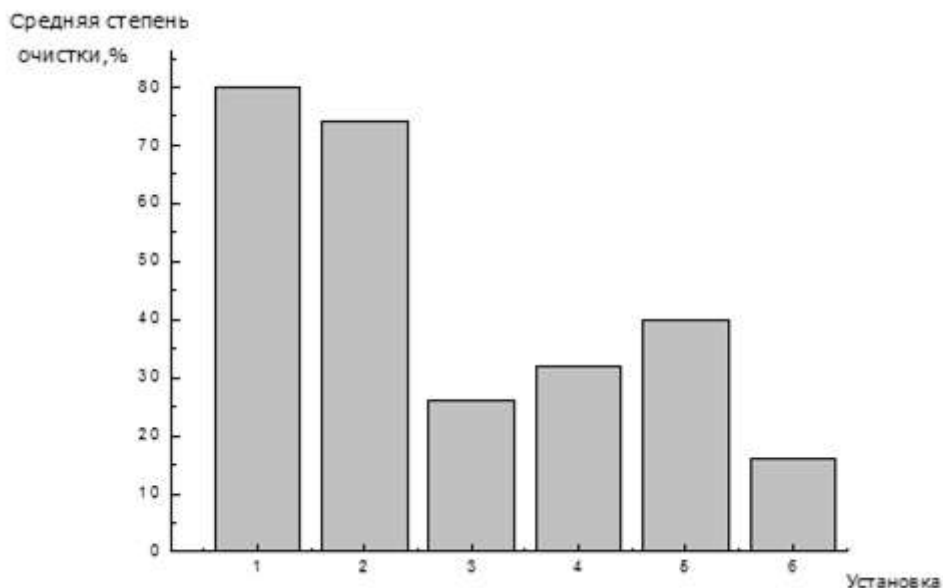


Рис. 1. Средняя степень очистки (1-«Гейзер Престиж», 2-«Zepher Aqueena», 3-«Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс», 4-«Гейзер РР 5-10 SL», 5-«Аквафор В100-8», 6-«Изумруд»)

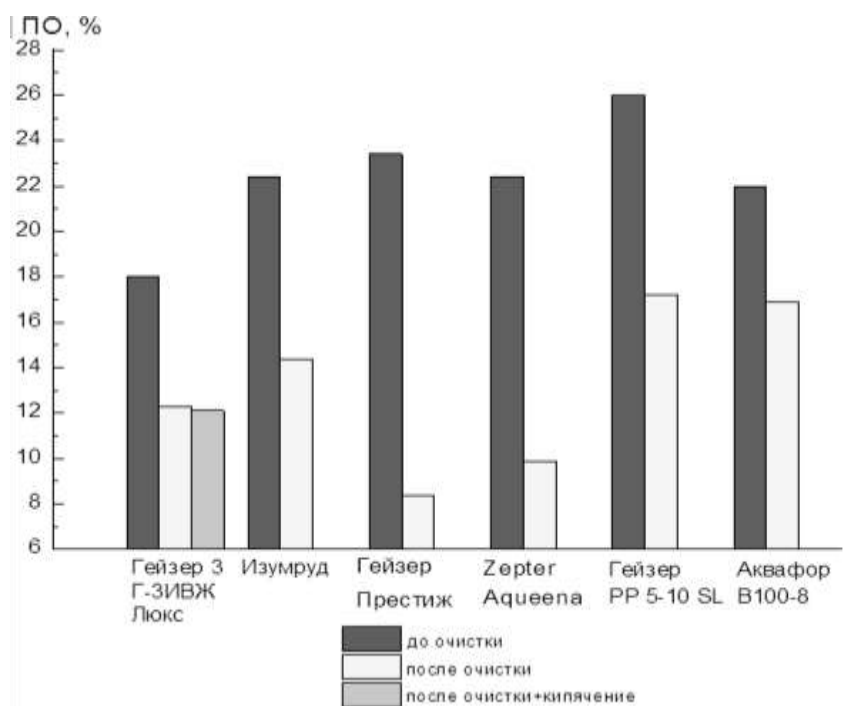


Рис. 2. Потенциальная опасность от употребления питьевой воды

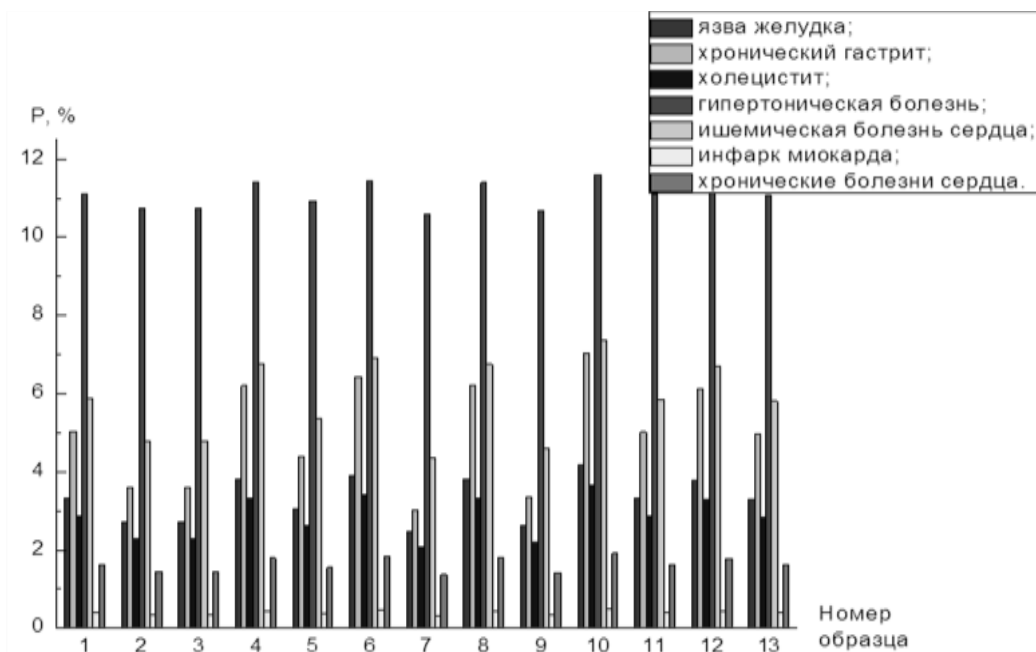


Рис. 3. Вероятности заболевания индивидуума от употребления питьевой воды из исследуемых источников 1 – вода до очистки через «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс»; 2 – вода после очистки через «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс»; 3 – вода после очистки через «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» и последующего кипячения; 4 – вода до очистки через «Изумруд»; 5 – вода после очистки через «Изумруд»; 6 – вода до очистки через «Гейзер Престиж»; 7 – вода после очистки через «Гейзер Престиж»; 8 – вода до очистки через «Zerper Aqueena»; 9 – вода после очистки через «Zerper Aqueena»; 10 – вода до очистки через «Гейзер PP 5-10 SL»; 11 – вода после очистки через «Гейзер PP 5-10 SL»; 12 – вода до очистки через «Аквафор В100 - 8»; 13 – вода после очистки через «Аквафор В100 - 8»

Результаты расчёта риска развития неблагоприятных органолептических эффектов представлены в виде диаграммы на рис. 4 и характеризуются как приемлемый (для водопровода г. Иваново) и удовлетворительный (для подземного источника) уровни.

Из рис. 5 видно что, риск развития хронической интоксикации можно интерпретировать как приемлемый (для водопроводной воды) и опасный (для рассматриваемого подземного источника).

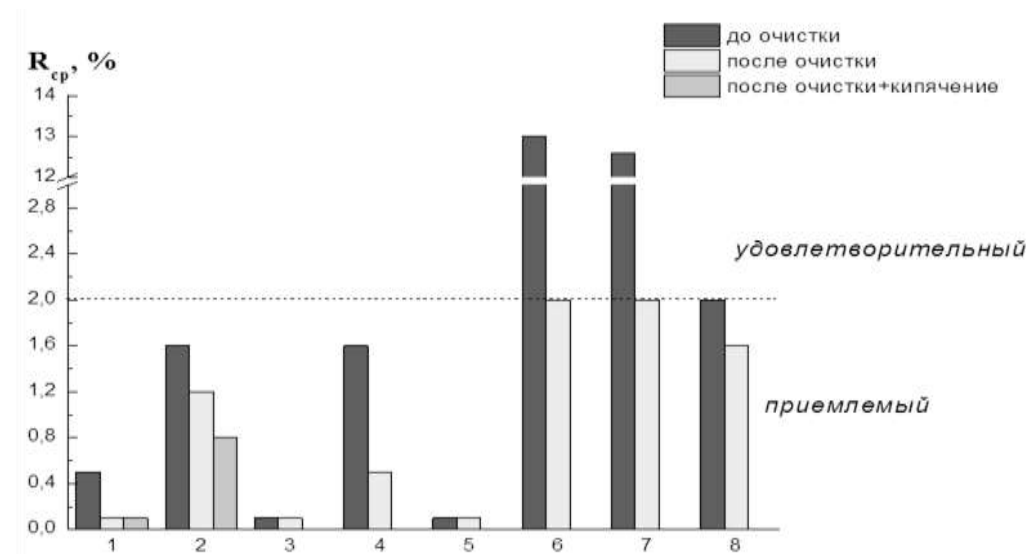


Рис. 4. Риск развития неблагоприятных органолептических эффектов (немедленного действия) 1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zerper Aqueena»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.); 8 – «Аквафор В100-8»

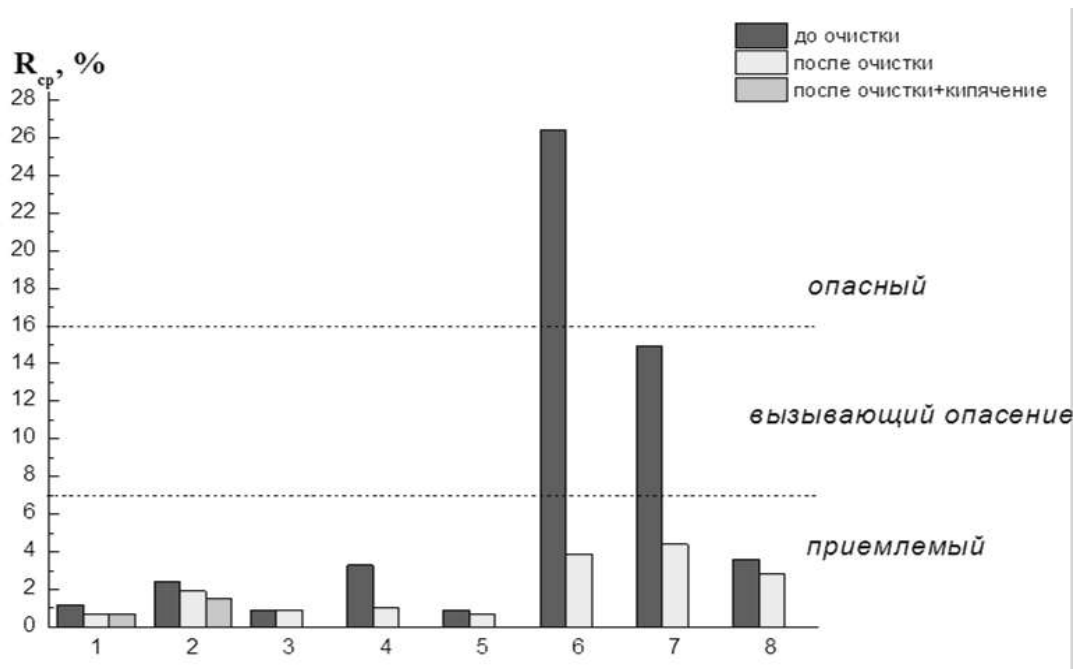


Рис. 5. Риск развития хронической интоксикации

1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zepher Аqueenа»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.), 8 – «Аквафор В100-8»

Поскольку метод определения величины ПО позволяет установить взаимосвязь качества питьевой воды с не онкологической заболеваемостью населения, то были проведены дополнительные расчёты рисков, в том числе канцерогенеза.

Риск канцерогенных эффектов во всех случаях минимален и относится к приемлемому уровню (рис. 6).

Величина общетоксического (суммарного) риска для всех исследованных проб воды представлена в виде диаграммы на рис. 7.

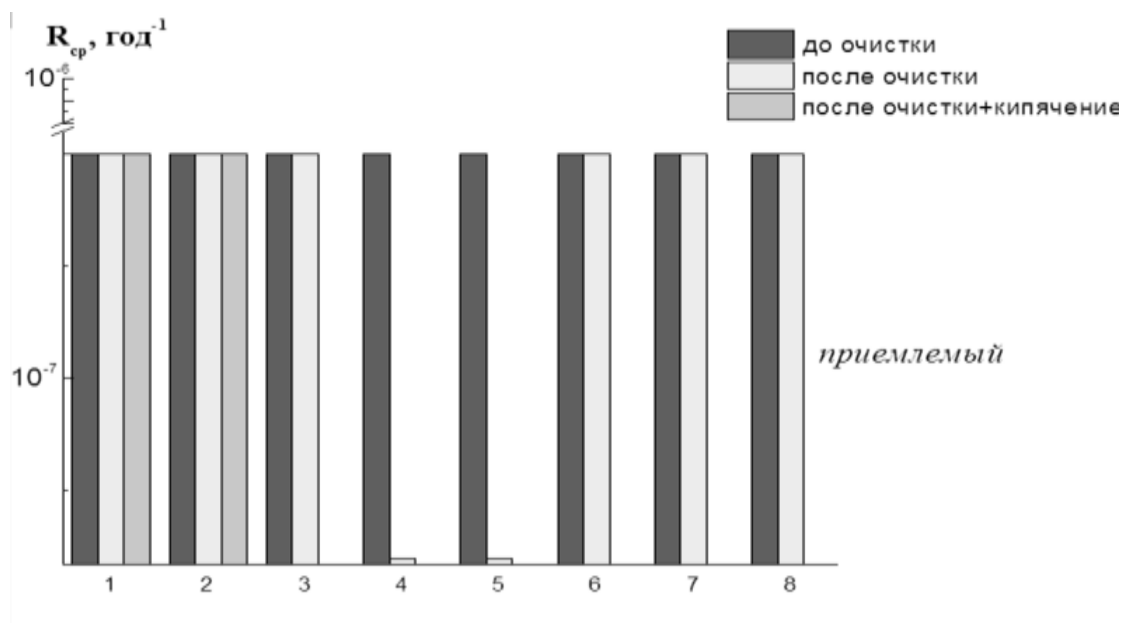


Рис. 6. Риск развития канцерогенных эффектов

1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zepher Аqueenа»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.), 8 – «Аквафор В100-8»

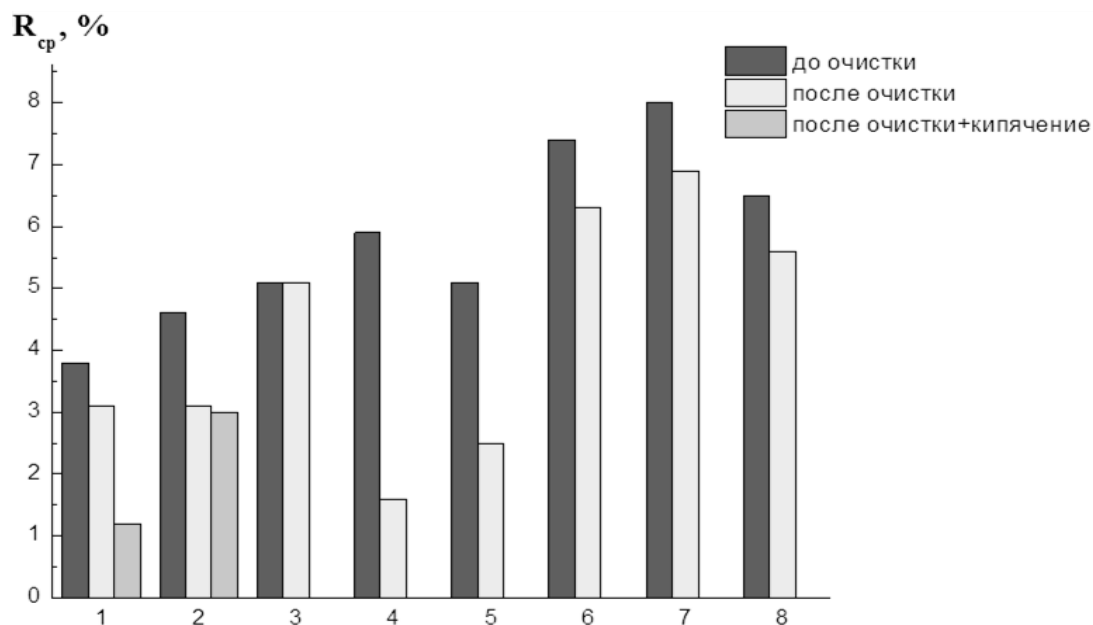


Рис. 7. Общетокический (суммарный) риск

1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zepher Aqueena»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.), 8 – «Аквафор В100-8»

Результаты химического анализа показали, что все исследованные пробы водопроводной воды соответствовали нормативным требованиям по контролируемым нами показателям качества.

Наибольшая степень очистки воды достигается при применении установок, основанных на обратном осмосе, а именно «Гейзер Престиж» (80 %) и «Zepher Aqueena» (74 %). При этом наиболее эффективным и менее дорогостоящим (как по стоимости самого устройства, так и расходных материалов – сменных модулей) является «Гейзер Престиж». Средняя эффективность очистки воды (26 – 32 %) характерна для «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (основанном на ионообменном действии) и «Гейзер PP 5-10 SL» (механическая очистка). Эффективность очистки воды с помощью адсорбционного модуля «Аквафор В100-8» составила 40 %. Наименее эффективным при подготовке водопроводной воды является применение устройства «Изумруд» (его средняя степень очистки составила 16%). При этом эффективность устранения одного и того же компонента различна при использовании различных устройств.

Результаты расчётов величины потенциальной опасности (ПО) показали, что значения ПО заметно снижаются после применения рассматриваемых устройств по доочистке. Проведённые в работе расчёты величин рисков показали, что при употреблении водопроводной воды г. Иваново риски возникновения негативных эффектов минимальны по сравнению с исследованным подземным источником.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калачев С.Л., Якубаускас А.Н. Питьевая вода и бытовые водоочистительные устройства: потребительские свойства и экспертиза качества. Москва: РГТЭУ, 2010. - 102 с.
2. Лобачев А.Л., Ревинская Е.В., Лобачева И.В. Питьевая вода. Санитарно-токсикологическая характеристика химических компонентов воды. Самара: Самарский университет, 2008. - 37 с.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

УДК 614.536

А. И. Бурушкин, Д. Г. Снегирев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В ТЕКСТИЛЬНЫХ ТКАНЯХ

Описана структура текстильной ткани и ее влияние на теплопроводность. Рассмотрены способы переноса тепла в материале и факторы влияющие на них.

Ключевые слова: защитная одежда, теплообмен, теплоизолирующие свойства, огнестойкость, теплопроводность.

A. I. Burushkin, D. G. Snegirev

FEATURES OF HEAT TRANSFER IN TEXTILE FABRICS

The structure of textile fabric and its influence on thermal conductivity are described. The methods of heat transfer in a material and factors affecting them are considered.

Keywords: protective clothing, heat exchange, heat-insulating properties, fire resistance, thermal conductivity.

Одежда специального назначения, предназначенная в качестве защитной при ликвидации чрезвычайных ситуаций, рассчитана на ее использование в различных климатических условиях. При этом необходимо учитывать продолжительное воздействие на нее тепла, влаги и открытого пламени.

При разработке такой одежды необходимо обращать внимание на различные теплофизические свойства текстильных тканей, обладающих высокой теплоизоляцией и способных длительное время сохранять термо- и огнестойкость. Текстильная ткань должна обеспечивать теплообмен между окружающей средой и телом спасателя таким образом, чтобы температура в пододежном пространстве не превышала температуры, позволяющей проводить спасательные операции по ликвидации чрезвычайных ситуаций без нарушений теплового баланса в организме человека. Увеличение температуры тела вследствие нарушения теплообмена приводит к его перегреву, вызывая гипертермию [1].

Текстильные ткани обладают развитой поверхностью, имеют пористую структуру, состоящую из твердого волокнистого материала и пор. Образовавшиеся при ткачестве открытые поры между нитями, волокнами и замкнутые поры в структуре волокна заполнены воздухом. Текстильные ткани, являясь капиллярно-пористыми материалами, имеют относительно небольшую площадь соприкосновения между конкретными волокнами ткани.

Различают три способа переноса теплоты от источника теплового воздействия к телу спасателя.

Первый способ переноса теплоты осуществляется за счет теплопроводности текстильной ткани. Он заключается в переносе теплоты в текстильных волокнах, неподвижной жидкой или газовой фазой между участками с различной температурой. При этом способе теплообмен осуществляется за счет теплового движения частиц и энергетическом взаимодействии между ними.

Вторым способом переноса является конвекция, механизм которой заключается в переносе тепла в жидкой или газообразной фазе за счет движения частиц.

Перенос тепла в текстильной ткани за счет теплового излучения является третьим способом: тепло переносится в виде электромагнитных волн.

Значимость способов переноса тепла в текстильных тканях не равнозначна, что объясняется структурной пористостью материала. Наличие большого количества пор, заполненных воздухом, увеличивает значения процесса конвекции в теплообмене.

Результаты исследований показывают, что теплопроводность волокна оказывает незначительное воздействие на теплопроводность капиллярно-пористого текстильного материала.

Интенсивность теплопроводности текстильных материалов оценивается коэффициентом теплопроводности и измеряется в Вт/(м·К). Поскольку перенос тепла осуществляется несколькими способами, то этот показатель относительно условен. Коэффициент теплопроводности для одежных тканей составляет от 0,033 до 0,07 Вт/(м·К).

В тонких текстильных материалах с плотной структурой основным способом переноса тепла является теплопроводность воздуха. Увеличение пористости текстильных тканей приводит к уменьшению их теплопроводности. Это объясняется тем, что теплопроводность воздуха меньше теплопроводности волокон (для хлопка $K = 0,05$ Вт/(м·К), для воздуха $K = 0,02$ Вт/(м·К)). При этом увеличивается влияние конвекции [2].

Теплопроводность текстильной ткани в значительной степени зависит от содержания влаги, которая может конденсироваться в порах. Увеличение влажности текстильной ткани уменьшает ее теплозащитные свойства, так как коэффициент теплопроводности воды больше, чем у воздуха (для воды $K = 0,06$ Вт/(м·К)).

При тепловом излучении нагретым телом лучистая энергия поглощается телом человека и переходит в тепловую. Для хлопковых тканей плотной структуры теплоперенос лучистой энергии составляет примерно 0,15 %. Диаметр волокон ткани больше длины волны теплового излучения, что позволяет им не пропускать тепловые лучи. Кроме этого, проявляется эффект рассеивания излучения волокнами ткани. Теплоперенос излучением непосредственно зависит от плотности текстильной ткани, а также диаметра волокон, составляющих ее [3].

Таким образом, при разработке защитной одежды должны исследоваться процессы передачи тепла за счет теплопроводности текстильной ткани, конвекции в жидкой и газообразной фазе, а также теплового излучения. Необходимо учитывать такие показатели ткани, как теплопроводность, способность ее поглощать тепло (теплоемкость), а также способность сохранять свои эксплуатационные свойства: термо- и теплостойкость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Li Y., Luo Z. An Improved Mathematical Simulation of the Coupled Diffusion of Moisture and Heat in Wool Fabric // Textile Research Journal. 1999. Vol. 69(10). P. 760-768.
3. Li Y, Holcombe B. V. Mathematical Simulation of Heat and Moisture Transfer in a Human-Clothing-Environment System // Textile Research Journal. 1999. Vol. 68(6). P. 389 -397.

УДК 663.9; 664.1

С. А. Гарелина^{}, Н. И. Гарелин^{**}, К. П. Латышенко^{*}, Е. А. Усович^{**}*

^{*}ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

^{**}СОШ № 12 г. Химки

ЖЕВАТЕЛЬНАЯ РЕЗИНКА И КРАТКОВРЕМЕННАЯ ПАМЯТЬ У ДЕТЕЙ И СТУДЕНТОВ

Рассмотрено влияние употребления жевательной резинки при запоминании на кратковременную память у детей и студентов (курсантов).

Ключевые слова: жевательная резинка, обучение, память, ученики и студенты.

S. A. Garelina, N. I. Garelin, K. P. Latyshenko, A. V. Usovich

CHEWING GUM AND SHORT-TERM MEMORY IN CHILDREN AND STUDENTS

The influence of chewing gum when memorizing for short term memory in children and students.

Keywords: chewing gum, learning, memory, pupils and students.

Жевательная резинка (ЖР) все больше входит в обиход людей, ежегодно жители земли употребляют 560 тыс. т ЖР [1]. В России с 2010 по 2013 годы объёмы производства ЖР увеличились с 27 до 45 тыс. т в год [2]. Ни пол, ни возраст, ни уровень дохода и образования на востребованность ЖР практически не влияют, в России 82 % населения потребляют ЖР [3].

Реклама пропагандирует достоинства ЖР, приписывая ей самые разнообразные полезные свойства, в том числе и благотворное влияние на память человека [4, 5]. Дискуссии о положительном влиянии на кратковременную память употребления ЖР ведутся уже много лет [6 – 10], при этом было выдвинуто множество мнений, которые не дают однозначного ответа о влиянии употребления ЖР на память.

Цель работы заключается в экспериментальном определении влияния употребления ЖР при запоминании на кратковременную слуховую память у детей и студентов (память развивается у человека до 25 лет, пик ее возможностей приходится на 19 – 20 лет [11]).

Для определения объёма кратковременной слуховой памяти была выбрана методика А.Р. Лурии [12]. Задание заключалось в том, что испытуемым зачитывались слова, которые нужно было запомнить и после зачитывания записать на бланке. Детям (школьникам) давалось для запоминания 10 слов, студентам – 15. Оценка кратковременной памяти проводилась по количеству правильно воспроизведённых слов.

Тестирование проводили в первой половине учебного дня в два этапа с интервалом в 1,5 часа: без употребления ЖР; с употреблением ЖР с ее предварительным разжёвыванием примерно в течение 5 минут.

На рис. 1 и 2 показаны диаграммы и аппроксимирующие кривые зависимость количества воспроизведённых слов (%) и количества испытуемых (%), которые воспроизвели соответствующее количество слов, соответственно для студентов и детей:

1 – без употребления ЖР: $y = 0,0126x^4 - 0,24x^3 + 0,7119x^2 + 5,1831x - 5,407$; $R^2 = 0,8349$, где R – достоверность аппроксимации;

2 – с употреблением ЖР: $y = 0,0189x^4 - 0,494x^3 + 3,8387x^2 - 7,532x + 4,8128$; $R^2 = 0,9014$;

3 – без употребления ЖР: $y = -0,0033x^4 - 0,037x^3 + 0,9176x^2 + 0,0482x - 1,5394$; $R^2 = 0,9127$;

4 – с употреблением ЖР: $y = -0,2449x^4 + 4,1732x^3 - 24,128x^2 + 56,101x - 32,204$; $R^2 = 0,6523$.

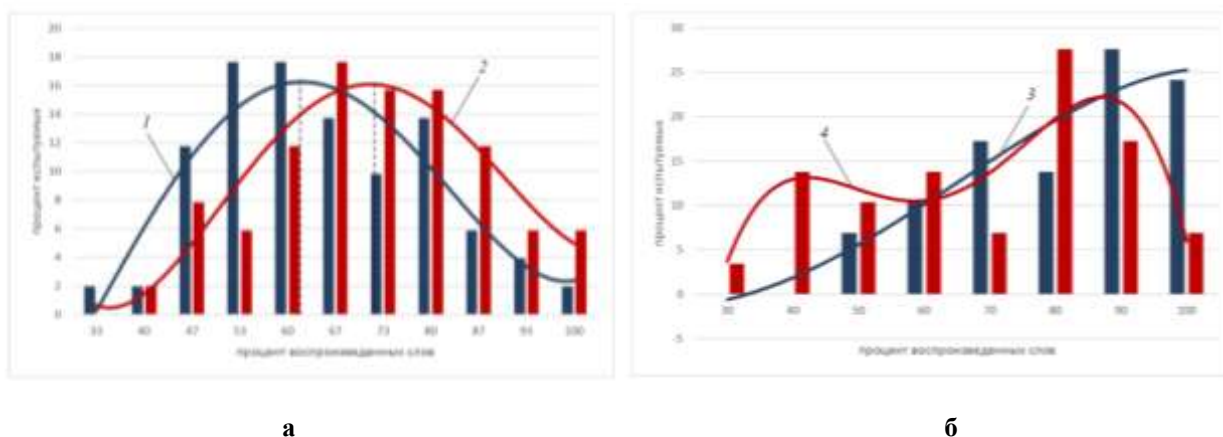


Рис. 1. Зависимость количества воспроизведённых и количества студентов (а) и детей (б), которые воспроизвели соответствующее количество слов:

■ – без употребления ЖР; ■ – с употреблением ЖР

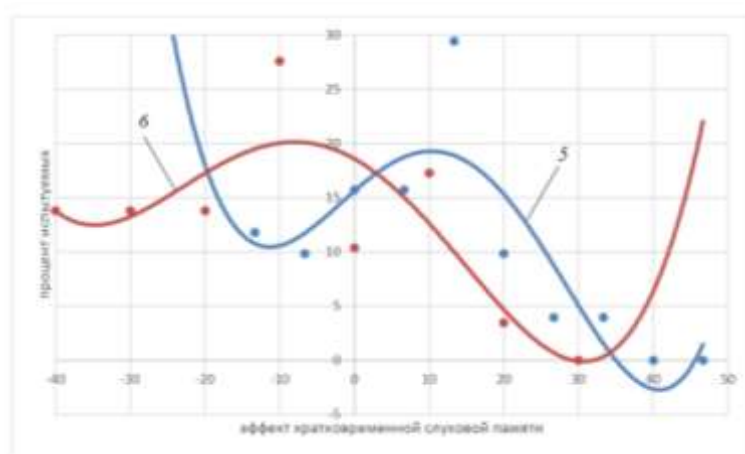


Рис. 2. Зависимости кратковременной слуховой памяти и процента испытуемых: 5 – студенты; 6 – дети

Из анализа кривых 1 и 2 (рис. 1 а) следует, что без ЖР максимальное количество воспроизведённых слов составляет 61 %, их воспроизвели 16 % испытуемых, а с ЖР такое же количество испытуемых (16 %) воспроизвели 72 %. Можно прийти к заключению, что употребление ЖР приводит к улучшению кратковременной памяти у студентов.

Из анализа рис. 1 б (кривые 3 и 4) видно, что максимальное количество слов (80 %) воспроизвели без употребления ЖР 90 % испытуемых, а с употреблением ЖР – только 80 %. Более того, без употребления ЖР минимальное количество воспроизведённых слов составляет 20 %, которое воспроизвели 50 % испытуемых, а с употреблением: 10 % слов соответственно 30 % испытуемых. Можно сделать заключение об отрицательном эффекте влияния употребления ЖР на кратковременную слуховую память у детей.

Будем считать, что эффект кратковременной слуховой памяти – это разность между количеством воспроизведённых слов с употреблением ЖР и без неё (%). На рис. 1 б приведены графики зависимости количества испытуемых (%) от эффекта кратковременной слуховой памяти для студентов (кривая 5) и детей (кривая 6):

$$5 - y = 10^{-5}x^4 + 0,0002x^3 - 0,0236x^2 - 0,3887x + 18,564, R^2 = 0,6789;$$

$$6 - y = 3 \cdot 10^{-5}x^4 - 0,0017x^3 - 0,01x^2 + 0,6021x + 15,597, R^2 = 0,7308.$$

Из рис. 2 видно, что кривые 5 и 6 практически зеркальные, максимальные эффекты памяти имеют противоположные значение: у детей –10 %, у студентов +10 %, при практически одинаковом проценте испытуемых 20 %.

Вызвал интерес вопрос об отличительных особенностях влияния употребления ЖР на кратковременное запоминание у девочек и мальчиков. На рис. 3 показаны графики зависимости количества испытуемых (%) и эффекта кратковременной слуховой памяти для девочек (кривая 7) и мальчиков (кривая 8):

$$7 - y = 3 \cdot 10^{-5}x^4 + 0,0003x^3 - 0,0475x^2 - 0,448x + 22,625; R^2 = 0,3769;$$

$$8 - y = 6 \cdot 10^{-5}x^4 + 0,0007x^3 - 0,0013x^2 - 0,628x + 14,592, R^2 = 0,8826.$$

Из анализа кривых 7 и 8 получился интересный результат, у мальчиков употребление ЖР практически не сказывается на кратковременном запоминании на слух, а у девочек имеется отрицательный эффект – ухудшение на 20 % эффекта кратковременной слуховой памяти.

Авторы предлагают следующее объяснение. Из [13] известно, что при стрессе могут быть частично блокированы некоторые области мозга, особенно лобная доля левого полушария. Из [14] известно, что у мальчиков медленнее созревает левое полушарие, у девочек – правое. Можно прийти к выводу, что употребление ЖР при запоминании помогло избавиться от стресса мальчикам (с более развитым правым полушарием) гораздо эффективнее, чем девочкам (с более развитым левым полушарием).

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Проведены экспериментальные исследования влияния употребления ЖР при запоминании на непосредственную кратковременную слуховую память у детей (школьников) и студентов.

2. Получены математические модели и численные значения показателей кратковременной слуховой памяти.

3. Показано, что употребление ЖР при запоминании приводит к ухудшению кратковременной памяти у детей (–10 %), и, наоборот, к улучшению у студентов (+10 %).

4. Показано, что употребление ЖР при запоминании оказывает отрицательное влияние на кратковременную слуховую память гораздо сильнее у девочек, чем у мальчиков.

Авторы склоняются к тому, что обоснование влияния употребления ЖР при запоминании на кратковременную слуховую память заключается в снижении стресса, который происходит при употреблении ЖР.

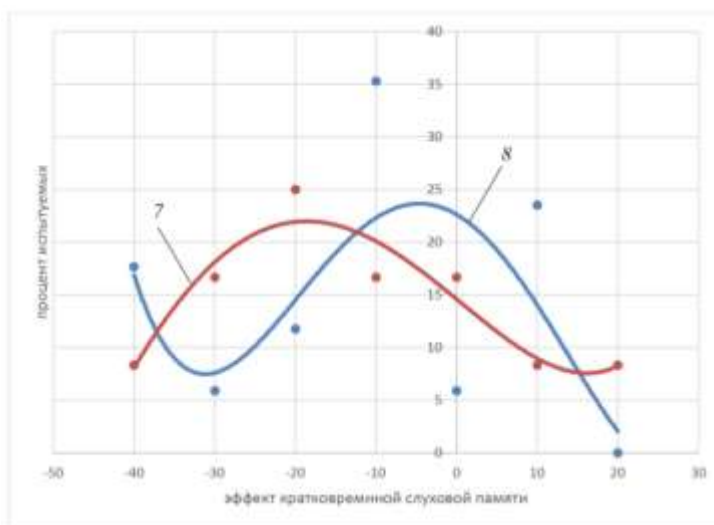


Рис. 3. Зависимости кратковременной слуховой памяти и процента испытуемых: 7 – девочки; 8 – мальчики

ЛИТЕРАТУРА

1. «Тёмная сторона жвачки»: вред, о котором мы не задумываемся. Интернет-ресурс*: <http://moseco.livejournal.com/203487.html>.
2. Рынок жевательной резинки. Текущая ситуация и прогноз 2017 – 2021 гг. Интернет-ресурс: <http://alto-group.ru/otchet/marketing/381-rynok-zhevatelnoj-rezinki-tekushhaya-situaciya-i-prognoz-2014-2018-gg.html>.
3. Анализ рынка жевательной резинки в России. Интернет-ресурс: http://best4service.ru/cases/rynok_jevatelnoi_rezinki.
4. Вся правда о жевательной резинке. Интернет-ресурс: <http://www.radionetplus.ru/teksty/poznavatelnye/34706-vsya-pravda-o-zhevatelnoy-rezinke.html>.
5. Жвачка улучшает память. Интернет-ресурс: <http://brainmed.ru/news9>.
6. Память, острая как бритва, или 6 научных способов помнить больше Интернет-ресурс: <http://lpgenerator.ru/blog/2014/04/01/pamyat-ostraya-kak-britva-ili-6-nauchnyh-sposobov-pomnit-bolshe/>.

7. Польза и вред жевательной резинки (жвачки) для человека. Интернет-ресурс: <http://o-polze.com/polza-i-vred-zhevatelnoy-rezinki-zhvachki-dlya-cheloveka/>.
8. Как жвачка влияет на психику? Интернет-ресурс: <http://my19edwin.livejournal.com/351129.html>.
9. Польза и вред жевательной резинки. 13 интересных фактов. Интернет-ресурс: http://planeta.moy.su/news/polza_i_vred_zhevatelnoj_rezinki_13_interesnykh_faktov/2016-03-25-65026.
10. Польза и вред жевательной резинки. 13 интересных фактов. Интернет-ресурс: <http://www.aif.ru/dontknows/about/1236573>.
11. Интересные факты о памяти человека <http://47medportal.ru/interesnyie-faktyi-o-pamyati-cheloveka.htm>
12. Кратковременная слуховая память. Методика А.Р. Лурия «10 слов». Интернет-ресурс: <https://sites.google.com/site/logopedonlain/psihologogiceskaa-diagnostika-testy/psihologiceskaa-diagnostika-i-testy-dla-detej-ot-11-do-14-let/kratkovremennaa-sluhovaa-pamat-metodika-a-r-luria-10slov>.
13. Роль индивидуального латерального профиля в обучении и стрессе. Интернет-ресурс: <http://www.studfiles.ru/preview/5800119/page:21/>.
14. А.Л. Сиротюк. Стратегии мыслительных процессов мальчиков и девочек. Интернет-ресурс: <https://posobie.info/forum/viewtopic.php?t=28488>.
(дата обращения к интернет ресурсам – 01.04.2017)

УДК 614.843

*С. А. Гарелина**, *Е. С. Дементьев***, *К. П. Латышенко**

*ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

**Центральная база измерительной техники МЧС России

МОБИЛЬНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЧС РОССИИ

В статье рассмотрены мобильные метрологические комплексы МЧС России.

Ключевые слова: метрологическое обеспечение, метрологический комплекс, точность измерений.

S. A. Garelina, E. S. Dementjev, K. P. Latashenko

MOBILE METROLOGICAL COMPLEXES, USED BY EMERCOM OF RUSSIA

Abstract: the article describes the mobile metrological complexes of EMERCOM of Russia.

Keywords: metrological support, metrological complex and measurement accuracy.

Технический уровень и тенденции развития современного пожарного и аварийно-спасательного оборудования и техники, необходимость поддержания в процессе эксплуатации их характеристик в готовности к применению, точности, мобильности и др. требуют постоянного наличия в местах дислокации подразделений МЧС России широкой номенклатуры и значительного количества исправных средств измерений (СИ). Данные СИ используют как для снятия показаний при использовании оборудования и техники по назначению, так и при проведении подготовки к применению (контроль его технического состояния, регулировка, настройка и ремонт).

Это привело к необходимости приближения технических средств метрологического обеспечения СИ к местам дислокации подразделений. Таким образом, задача комплексного технического обслуживания (поверка, регулировка, ремонт) СИ в местах их постоянного использования является одной из приоритетных задач метрологической службы МЧС России. При этом особо актуальной она становится в период крупномасштабных ЧС.

Метрологическое обеспечение, являясь самостоятельным видом технического обеспечения, существенно влияет на оперативное и тыловое обеспечение соединений МЧС. В составе технического обеспечения метрологическое обеспечение гарантирует полноту, точность и достоверность измерений, проводимых при испытаниях специальных средств МЧС, в процессе их технического обслуживания и восстановления, подготовки к применению и использованию по назначению. Объем этих измерений настолько велик, что трудозатраты на них в ходе отдельных операций технического обеспечения техники достигают 70 – 99 %.

Метрологическое обслуживание СИ в местах постоянной дислокации подразделений МЧС России имеет ряд значительных преимуществ, которые позволяют:

- сократить время нахождения СИ в поверке;
- не выводить на длительное время специальную технику и оборудование из боевого расчёта;

- осуществлять регулировку, настройку и ремонт СИ на месте;
- оказывать методическую помощь лицам, эксплуатирующим СИ по назначению.

В настоящий момент в метрологических лабораториях МЧС России эксплуатируют следующие подвижные метрологические комплексы:

- КРИЛ-2 – контрольно-ремонтная измерительная лаборатория;
- ПЛИТ-А3-2 – подвижная лаборатория измерительной техники;
- КИП-У-1 – контрольно-измерительный пункт;
- ПРХМ-1М – подвижная ремонтно-химическая мастерская;
- ПМЛ – подвижная метрологическая лаборатория.

Проведём оценку возможностей, основных характеристик, преимуществ и недостатков данных подвижных метрологических комплексов.

КРИЛ-2 на базе автомобиля повышенной проходимости УРАЛ предназначена для поверки, регулировки и текущего ремонта СИ радиотехнических (30 видов) и электрических величин [1]. На рис. 1 показан внешний вид КРИЛ-2 в развёрнутом виде.

К основным недостаткам данного комплекса следует отнести непостоянство рабочих мест, т.к. рабочие эталоны и вспомогательное метрологическое оборудование не было закреплено стационарно на рабочих местах, а располагалось на стеллажах и частично в тарных ящиках. Это приводило к значительному времени развёртывания и организации рабочих мест и требовало дополнительного стационарного помещения для проведения работ.

Подвижная лаборатория измерительной техники ПЛИТ А3-2 (кузова-фургоны типа К4320Д на шасси автомобиля КамАЗ-4310) предназначена для поверки, регулировки и текущего ремонта на объектах эксплуатации СИ радиотехнических, электрических величин, давления и массы [2].



Рис. 1. Внешний вид КРИЛ-2

Основным достоинством ПЛИТ-А3-2 является постоянное размещение приборов в амортизированных стойках на рабочих местах.

На рис. 2 показаны внешний вид и рабочее место в кузове-фургоне ПЛИТ-А3-2.



Рис. 2. Подвижная лаборатория измерительной техники ПЛИТ-А3-2

Серийный выпуск ПЛИТ-А3-2 осуществлялся с 1981 по 1989 год на заводе «Калибр» в г. Слуцке, Белоруссия. Всего было изготовлено и поставлено в ВС СССР и зарубежным заказчикам (Сирия, Иордания, страны Варшавского договора) более 100 комплексов.

На данный момент ПЛИТ-А3-2 обеспечивает поверку основной номенклатуры СИ подразделений МЧС России (радиотехнических величин – 60 %, электрических величин – 70 %, давления и разрежения – до 80 %; массы – 86 %).

Подвижный контрольно-измерительный пункт КИП-У1 размещён на базе автомобиля ГАЗ-66 с унифицированным кузовом-фургоном и предназначен для поверки и текущего ремонта СИ электрических и магнитных величин, СИ давления и вакуума, вторичных теплотехнических приборов, СИ линейно-угловых величин [3]. Данный метрологический комплекс показан на рис. 3.

Передвижная ремонтно-химическая мастерская ПРХМ-1М (на базе ГАЗ-66) предназначена для проведения периодического технического обслуживания и текущего ремонта приборов радиационной и химической разведки, приборов для спецобработки индивидуальных средств защиты [4].

Мастерская состоит из автомобиля с фургоном и специального прицепа, в состав которого входит бензоэлектрический агрегат, палатки, принадлежности и инструмент. В фургоне мастерской располагается градуировочное оборудование, являющееся рабочим эталоном для поверки дозиметрических приборов в полевых условиях (рис. 4).



Рис. 3. Подвижный контрольно-измерительный пункт КИП-У1



Рис. 4. Передвижная ремонтно-химическая мастерская ПРХМ-1М в развёрнутом виде (а) и вид салона (б)

Использование войсковых метрологических комплексов на этапе формирования и становления метрологических подразделений МЧС России сыграло важную роль в системном решении задач по обеспечению единства и требуемой точности измерений. В настоящее время эксплуатация подвижных метрологических комплексов войскового назначения осложнена с учётом следующих факторов:

- несоответствие эталонной базы потребностям подразделений МЧС России;
- большие эксплуатационные расходы базовых шасси высокой проходимости (расход топлива, текущий и капитальный ремонт, износ покрышек и т.д.);

- отсутствие автоматизации поверочных работ;
- снижение надёжности и увеличение числа отказов, в связи с длительностью эксплуатации комплексов (более 30 лет).

В период с 2002 по 2006 год в региональные метрологические лаборатории поступили на оснащение подвижные метрологические лаборатории (ПМЛ) 29620-С на шасси ГАЗ-2705. ПМЛ предназначена для поверки и регулировки СИ, проведения работ по радиационному контролю объектов и испытанию средств индивидуальной защиты органов дыхания, а также для транспортировки и хранения источников ионизирующих излучений в защитных контейнерах [5].

Внешний вид ПМЛ и рабочие места показаны на рис. 5.



Рис. 5. Подвижная метрологическая лаборатория

Данный тип подвижных метрологических комплексов по результатам эксплуатации подтвердил соответствие заданному назначению применительно к условиям эксплуатации в МЧС России.

В процессе эксплуатации ПМЛ были выявлены следующие недостатки:

- недостаточная эргономика рабочих мест поверителей;
- отсутствует возможность размещения двух рабочих мест одновременно;
- сложно создать требуемые значения температуры и влажности в фургоне-лаборатории, особенно в зимний период;
- номенклатура рабочих эталонов и вспомогательного оборудования не в полной мере удовлетворяет потребностям поверки;
- колебания и скачки напряжения в розетках для питания поверочного оборудования при подключении питания от преобразователя и бензогенератора;
- время непрерывной работы от бензогенератора составляет не более 1,5 часов;
- повышенная вибрация в лабораторном отсеке, возникающая при движении автомобиля по грунтовым дорогам.

Развитие современных систем мониторинга окружающей среды, аналитического, пожарного и аварийно-спасательного оборудования, характеризующееся всё более возрастающими требованиями к точности и «диапазонности» измерений, предъявляет более высокие требования к подвижным метрологическим комплексам по расширению функциональных возможностей по поверке и ремонту СИ с обеспечением автоматизации поверочных работ и диагностирования отказов СИ, повышению надёжности функционирования, уменьшению массы и габаритов [6].

Проведённый анализ используемых в системе МЧС России СИ с учётом количества, метрологических характеристик, мест дислокации, периодичности обслуживания и сопоставление с возможностями имеющихся подвижных метрологических комплексов показал целесообразность проведения работ по разработке и изготовлению новой ПМЛ. Учитывая данные проведённого анализа и опыта эксплуатации ПМЛ, перспективный комплекс должен отвечать следующим основным требованиям:

- базовый автомобиль должен быть предназначен для движения по автодорогам с твёрдым покрытием, вследствие расположения подразделений МЧС России в крупных и средних населённых пунктах. Использование автомобилей повышенной проходимости повлечёт увеличение затрат на эксплуатацию;
- компоновка салона-лаборатории должна предусматривать размещение не менее двух рабочих мест одновременно;
- рабочие места должны быть оснащены средствами автоматизации и возможностью доступа к справочно-информационным интернет-ресурсам (федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений);

- в состав комплекса целесообразно включить палатку (пневнокаркасный модуль) для развёртывания рабочих мест по поверке СИ ионизирующих излучений и ядерных констант;
- предусмотреть возможность транспортировки и хранение источников ионизирующих излучений в составе поверочных дозиметрических установок с учётом требований по обеспечению радиационной безопасности;
- номенклатуру рабочих эталонов необходимо расширить для проведения метрологического обслуживания СИ медицинского назначения, СИ физико-химического состава и свойств веществ, широко используемых в подразделениях экстренного реагирования;
- электропитание от распределительных щитов внешних сетей трёхфазного тока частотой $50 \pm 1,0$ Гц напряжением 380 ± 38 В или 220 ± 22 В, а также электрогенератора;
- система жизнеобеспечения комплекса (кондиционер и отопитель) должна обеспечивать поддержание в салоне температуры 20 ± 5 °С при изменении температуры наружного воздуха от минус 40 до плюс 40 °С.

В заключение хотелось бы отметить, что за подвижными метрологическими комплексами – будущее в системном решении задач по обеспечению единства и требуемой точности измерений в МЧС России. В настоящее время необходимо провести комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, по результатам которых предполагается определить облик перспективной ПМЛ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по эксплуатации на КРИЛ-2. 1988. – 64 с.
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на ПЛИТ-А3-2. – Тг.550.074 ТО, 1987. – 120 с.
3. <http://www.russianarms.ru/forum> Контрольно-измерительный пункт КИП-У1.
4. Техническое описание и инструкция по эксплуатации на ПРХМ-1М. 1978 – 76 с.
5. Формуляр на подвижную метрологическую лабораторию (ПМЛ) 29620-С на шасси ГАЗ-2705. ПЛЮС.459323.025 ФО. 2006. – 29 с.
6. Леонтьев, А.Г. Метрологические комплексы военного назначения / А.Г. Леонтьев, В.В. Котович, Д.А. Кузнецов. – СПб.: СГУАП 2010. – 269 с.
7. Подвижная лаборатория измерительной техники ПЛИТ А2-4/1М // Вестник метролога № 2, 2014. – 40 с.

УДК 536.52

*С. А. Гарелина**, *К. П. Латышенко**, *А. В. Фрунзе***

*ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

**ННТП «Термоконт»

КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Приведена классификация пирометров: цветовые, спектрального отношения и энергетические.

Ключевые слова: классификация, средства измерения температуры, пирометры.

S. A. Garelina, K. P. Lateshenko, A. V. Frunze

CLASSIFICATION OF MEANS OF CONTACTNESS MEASUREMENT OF TEMPERATURE

The classification of pyrometers is given: color, spectral ratio and energy.

Keywords: classification, means of temperature measurement, pyrometers.

Пирометр – средство измерений температуры по тепловому электромагнитному излучению, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем. Пирометры широко применяют для дистанционного измерения температуры при пожарах, в промышленности, при астрономических наблюдениях и пр.

В силу многообразия решаемых пирометрами задач этот класс средств измерений весьма многообразен. Производители выпускают десятки моделей пирометров, различающихся принципом действия, спектральным диапазоном, конструктивным исполнением, и т.д. Ниже описана попытка классифицировать пирометры по основным признакам [1].

Наиболее общим вариантом является классификация по принадлежности методам пирометрии. Тогда, в соответствии с реализуемыми методами, все многообразие существующих сегодня пирометров можно разделить на три большие группы – цветовые пирометры (в том числе пирометры с исчезающей нитью), пирометры спектрального отношения и энергетические пирометры (рис. 1).



Рис. 1. Классификация пирометров согласно реализуемым методам

Необходимо отметить, что пирометры спектрального отношения можно классифицировать по числу независимых спектральных каналов (рис. 2). Подавляющее большинство пирометров спектрального отношения – двухканальные, т.е. имеют два приемника.

Трех-, четырехканальные пирометры и приборы с большим числом каналов можно объединить в одну группу, т.к. различие между ними скорее количественное, чем качественное.

Особенностью двухканальных пирометров является то, что при измерении температуры «несерых тел» они не обладают никакими возможностями по самостоятельному определению значений излучательной способности на выбранных длинах волн (в выбранных спектральных диапазонах). Для них эта информация принципиально должна быть получена извне. Для пирометров с числом каналов более двух существуют алгоритмы приближенного определения значений излучательной способности на выбранных длинах волн (в выбранных спектральных диапазонах). Эти алгоритмы пока весьма несовершенны, но все же они имеются [2].

Двухканальные пирометры спектрального отношения в свою очередь подразделяют на пирометры с тандемными фотоприемниками и пирометры со светофильтрами и с традиционными оптическими средствами разделения световых потоков: светоделительные кубики, разделяющиеся оптоволоконные жгуты. Также разделяют потоки, но в зависимости от длины волны излучения: призмы, дифракционные решетки и селективные зеркала. При их использовании светофильтры не являются необходимыми.

Тандемных фотоприемников более чем на два спектральных диапазона пока не выпускают, поэтому многоканальные пирометры спектрального отношения выполняют с разделением полос на светофильтрах с помощью тех же светоделительных кубиков и разделяющихся оптоволоконных жгутов, а также призм, селективных зеркал и дифракционных решеток. Кроме того, есть оптические системы с комбинированными или многоступенчатыми системами разделения светового потока.

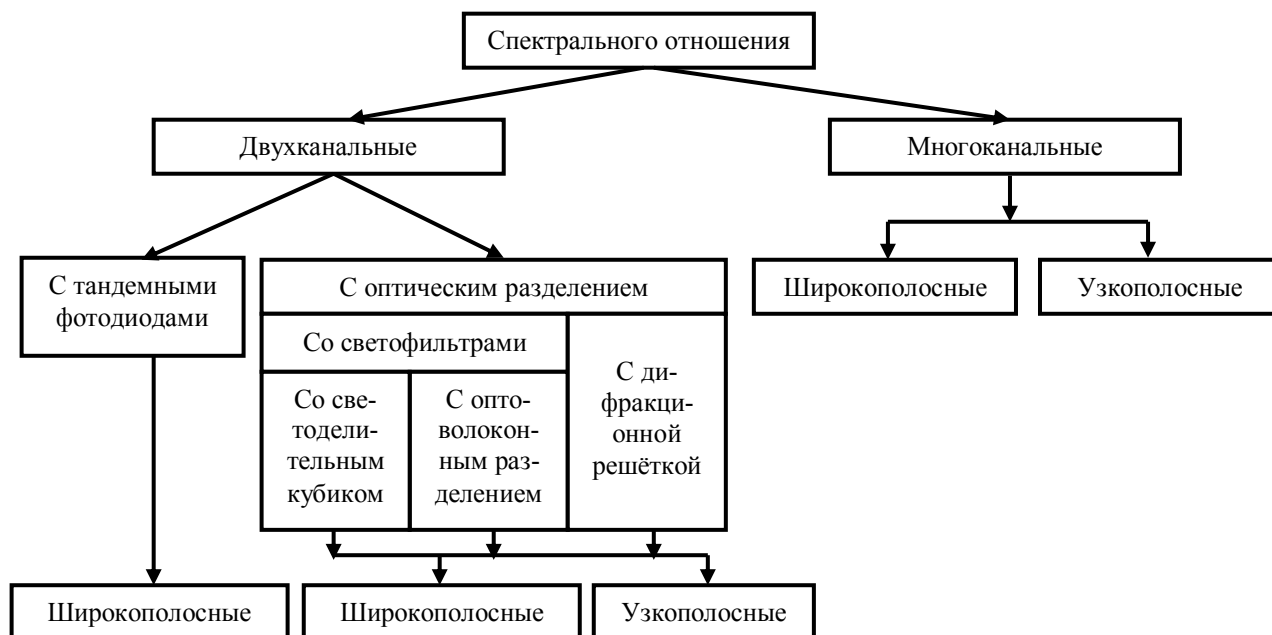


Рис. 2. Классификация пирометров спектрального отношения

Далее, пирометры спектрального отношения различают по ширине полос чувствительности приемников излучения – пирометры узко- и широкополосные. При этом двухканальные пирометры с тандемными фотоприемниками принципиально характеризуются широкими полосами чувствительности. Все остальные пирометры спектрального отношения могут быть как узко-, так и широкополосными.

Энергетические пирометры классифицируют на яркостные, частичного излучения и полного излучения (последние называют еще радиационными пирометрами), рис. 3. Методы яркостной и радиационной пирометрии являются частными предельными случаями метода пирометрии спектрального отношения. Поэтому чистых яркостных пирометров и чистых радиационных пирометров крайне мало, подавляющее большинство энергетических пирометров являются пирометрами частичного излучения. Но в то же время некоторые из них в силу определенных особенностей достаточно близки по многим свойствам к радиационным пирометрам, а другие – к яркостным. Поэтому классификация пирометров на яркостные, частичного излучения и полного излучения имеет право на существование, поскольку сама принадлежность пирометра к тому или иному подклассу для специалиста уже говорит о многом.

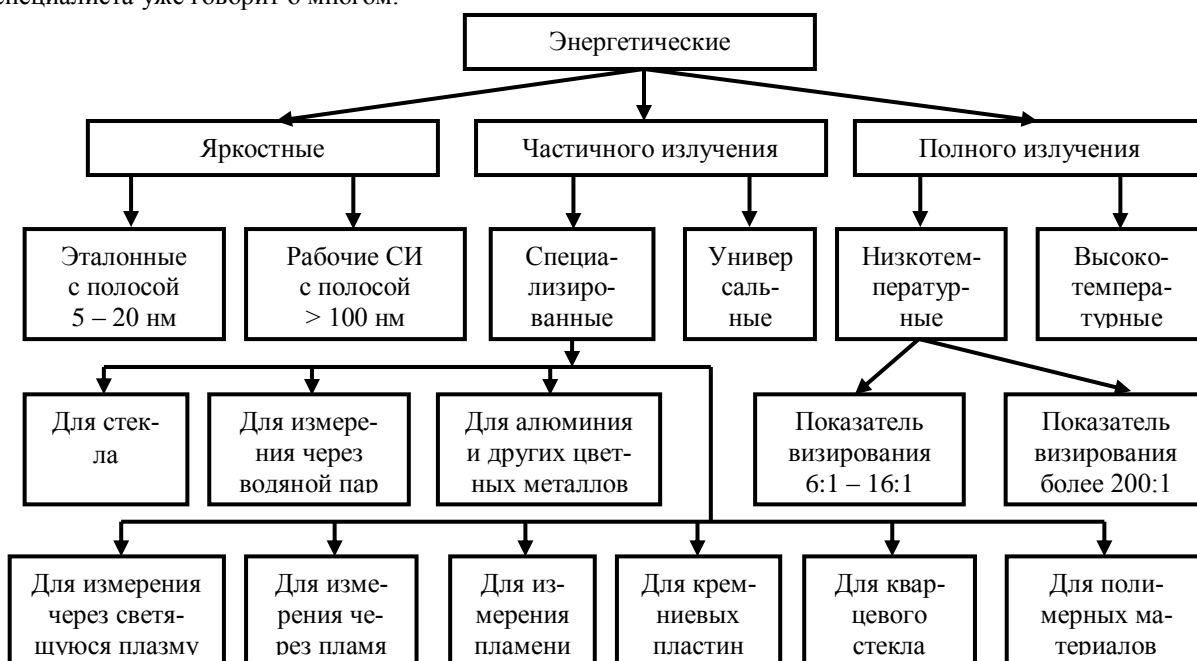


Рис. 3. Классификация энергетических пирометров

Следующим вариантом классификации пирометров является классификация по типу используемого приемника излучения (рис. 4).

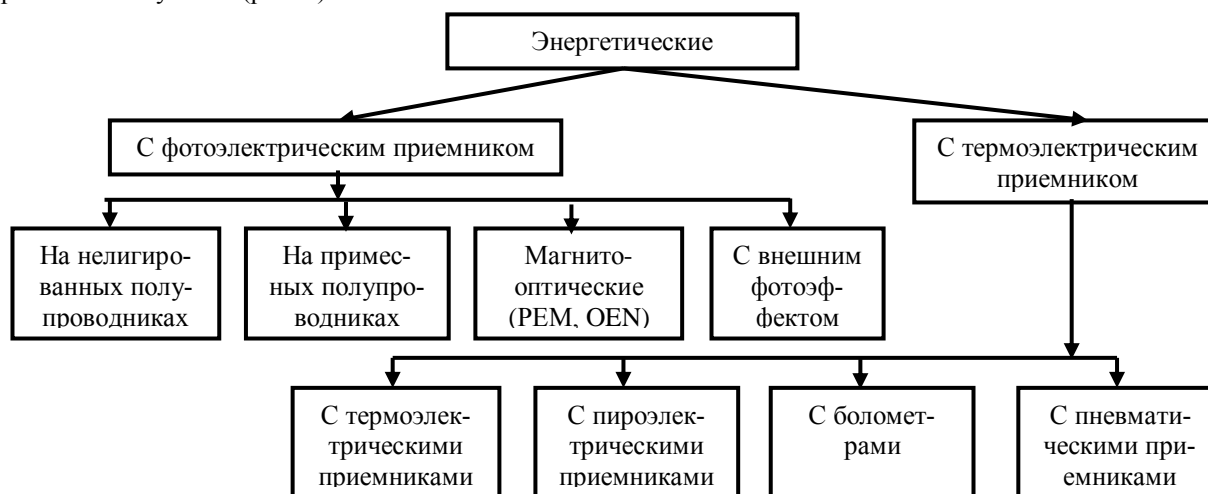


Рис. 4. Классификация пирометров по типу приемников излучения

В современных пирометрах используют приемники излучения двух основных классов: термические и фотоэлектрические.

К термическим приемникам относят: термоэлектрические приемники (обычно термопары из нескольких десятков миниатюрных термопар, напыленных на полиэтиленовую или лавсановую пленку), болометрические, пироэлектрические и пневматические.

К фотоэлектрическим (квантовым) приемникам излучения относят: нелегированные полупроводники-фоторезисторы, приемники излучения на основе примесных полупроводников, РЕМ- и ОЕН-детекторы, действие которых основано на фотоэлектромагнитном эффекте и на эффекте оптической индукции соответственно, вакуумированные или газонаполненные фотоэлементы с внешним фотоэффектом и фотоэлектронные умножители.

Разнообразие задач, для решения которых используют пирометры, предопределило и различия в их конструктивном исполнении. В первую очередь их разделяют на стационарные и переносные (рис. 5).

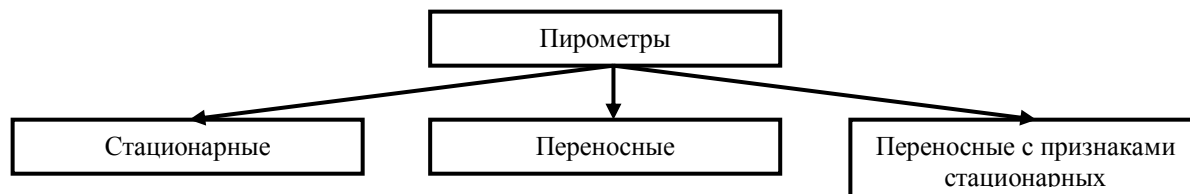


Рис. 5. Классификация пирометров по конструктивному исполнению

К стационарным относят приборы, фиксируемые вблизи измеряемого объекта, постоянно регистрирующие его температуру и передающие ее для записи в регистрирующее устройство. Такие приборы нередко выполняют с повышенной степенью пыле- и брызгозащиты, вплоть до IP65. Питаются такие приборы от сетевого питания – переменного тока 220 В, 50 Гц, постоянного тока 24 В, и т.п., что дает им возможность непрерывно работать практически неограниченное время.

Переносные приборы, как это очевидно из названия, используют операторы для измерений в различных местах ЧС или производства, при этом приборы достаточно легкие и мобильные, и переносятся оператором в руке, в ременной сумке, на шее с нашейным ремнем, и т.д. Питание таких приборов осуществляется от батареек или аккумуляторов, срок работы без подзарядки аккумуляторов от 1 смены до 7-10 дней.

В последнее время получили распространение и промежуточные варианты – переносные приборы с возможностью фиксации на штативе и передачи информации в регистрирующее устройство. При этом исходным прибором для такого гибрида является именно переносной прибор. Как правило, такие приборы делают небольшие фирмы, не имеющие возможности для серьезной разработки полноценных стационарных приборов. Недостатки таких приборов очевидны – как правило, ненадежное крепление, отсутствие пыле- и брызгозащиты, которая не нужна для переносного прибора, ограниченный ресурс работы. Но стоимость подобных приборов невысока, что и определяет определенный спрос на них.

Очень важным критерием классификации являются метрологические характеристики пирометров, и в первую очередь погрешность измерений. К сожалению, устоявшейся классификации здесь нет. По мнению авторов, можно выделить прецизионные пирометры (основная относительная погрешность измерений 0,3 % и менее, с термостабилизированным узлом приемника излучения), пирометры повышенной точности (основная относительная погрешность измерений не более 0,5 – 0,7 %, но без термостабилизации узла приемника), и обычные (1 – 2 %).

Пирометры можно классифицировать по областям применения, чаще всего их используют в следующих отраслях:

- в военном деле;
- при ЧС;
- в ЖКХ;
- на транспорте;
- в строительстве;
- в теплоэнергетике;
- в электроэнергетике;
- в черной металлургии;
- в машиностроении;
- химической промышленности.

Как было отмечено выше, производители выпускают десятки моделей пирометров, различающихся принципом действия, спектральным диапазоном, конструктивным исполнением, и т.д. Поэтому классифицировать их по какому-либо простому критерию невозможно. В настоящей работе пирометры классифицированы по следующим критериям:

- реализуемым методам пирометрии;
- по типам используемых приемников излучения;
- конструктивному исполнению;
- метрологическим характеристикам;
- областям применения.

Сложный характер законов излучения, усугубленный влиянием излучательной способности измеряемых объектов, делает невозможным создание нескольких универсальных моделей пирометров, которые в состоянии удовлетворить все потребности рынка. Поэтому ведущие мировые производители перешли от разработок одиночных моделей к разработкам модельных рядов с высокой степенью унификации, позволяющих создавать новые приборы с минимальными затратами средств и времени.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Латышенко, К.П.* Технические измерения и приборы. Том 1. Книга 1 / К.П. Латышенко. – М.: Юрайт, 2016. – 250 с.
2. *Фрунзе А.А., Фрунзе А.В.* Измерение температуры объекта с неизвестной излучательной способностью с использованием пяти яркостных температур // Измерительная техника – 2012, № 10. – С. 31 – 35.
3. *Фрунзе, А.В.* О дальнейших путях развития пирометрии / А.В. Фрунзе // Приборы, 2012, № 7. – С. 54 – 59.

УДК 614.841.34

И. И. Гмызов

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

АБСОРБЦИЯ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА ПРИ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ МОЙКЕ РЕЗЕРВУАРА

В статье рассматривается ранее не изучавшееся явление – снижение концентрации диоксида углерода при гидравлической очистке резервуара свободными струями. Поставлены задачи дальнейшего исследования.

Ключевые слова: резервуар, флегматизация, диоксид углерода, гидравлическая мойка, абсорбция.

I. I. Gmyzov

ABSORPTION OF CARBON DIOXIDE AT HYDRAULIC WASHING OF OIL TANKS

The article examines a previously unexplored phenomenon – a decrease in the carbon dioxide concentration during hydraulic cleaning of the tank by free jets. Tasks for further research.

Keywords: tank, phlegmatization, carbon dioxide, hydraulic washing, absorption.

Мойка внутренней поверхности резервуара относится к особо пожароопасной операции, так как происходит образование горючей смеси в результате контакта горючего и окислителя в связи с выводом резервуара из нормального технологического режима.

Наиболее эффективным способом очистки резервуаров является гидравлический, заключающийся в омывании внутренней поверхности резервуара свободными струями моеющей жидкости. Этот способ, в отличие от механизированного (ручного), исключает присутствие человека внутри резервуара при очистке и позволяет в разы сократить время мойки. Но случаи пожаров и взрывов во время этой операции говорят о её высоком уровне пожаровзрывоопасности.

Высокая пожаровзрывоопасность гидравлической очистки свободными струями обусловлена электростатической опасностью, также существует опасность самовозгорания пирофорных отложений, возникновения искр удара, связанных с работой и монтажом моечного оборудования, и искр, образующихся при эксплуатации электроустановок, котлов и других агрегатов вблизи резервуара [1].

Анализ способов обеспечения пожаровзрывобезопасности (ПВБ) гидравлической очистки резервуаров показал, что наиболее перспективным в использовании при обеспечении ПВБ этой операции является флегматизация газового пространства резервуара за счёт сублимации твердого гранулированного диоксида углерода (ТГДУ). Большая флегматизирующая эффективность углекислого газа, в сравнении с остальными наиболее часто используемыми инертными газами (азот, аргон, дымовые газы, водяной пар и др.), объясняется более вы-

соким значением теплоемкости CO_2 [2]. Использование ТГДУ обусловлено тем, что применение газообразного углекислого газа для защиты взрывоопасных объемов не рекомендуется или вовсе запрещено большинством нормативных документов по пожарной безопасности, в связи с опасностью образования в процессе продувки разрядов статического электричества. При загрузке и сублимации ТГДУ напряженность электростатического поля не превышает допустимых пределов [3].

Резервуар во время гидравлической мойки (рис. 1) можно сравнить с полым распиливающим абсорбером (рис. 2). Однако основное отличие такого абсорбера от резервуара в процессе мойки в том, что в резервуаре во время операции по очистке начальная концентрация инертного газа является величиной переменной, так как мойка начинается после вытеснения паровоздушной смеси и снижении концентрации кислорода до безопасного значения (в случае применения диоксида углерода безопасной можно считать концентрацию кислорода в резервуаре ниже 8 % (об.) [4]). После этого производится запуск моеющего оборудования, а флегматизатор подается с небольшим расходом или по мере необходимости. В связи с этим невозможно рассчитать изменение концентрации флегматизатора во время гидравлической очистки без дополнительных исследований.

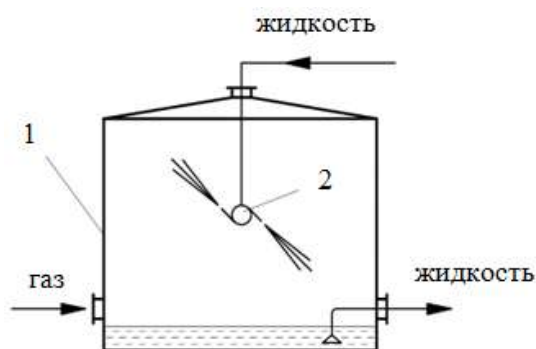


Рис. 1. Схема работы моеющего оборудования:
1 – резервуар; 2 – моеющая машинка

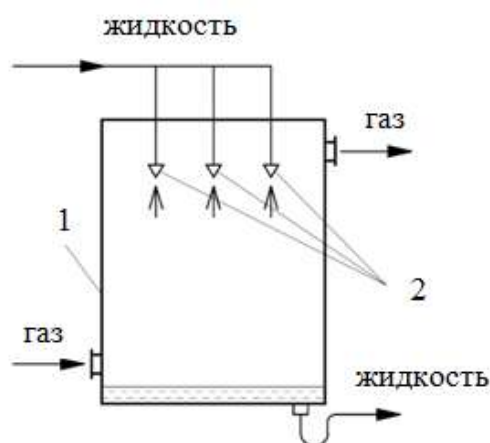


Рис. 2. Схема полового распыливающего абсорбера:
1 – колонна; 2 – форсунки

Таким образом, на сегодняшний день не исследован процесс абсорбции диоксида углерода в газовом пространстве резервуара при гидравлической мойке, поэтому необходимо разработать лабораторный стенд и провести экспериментальные исследования для определения закономерностей изменения концентрации как углекислого газа, так и других инертных газов при гидравлической очистке. Это позволит определить требуемое количество флегматизатора, которое необходимо подать перед мойкой с учетом его абсорбции; снизить перерасход инертного газа, а также выбрать параметры моеющего оборудования для снижения процесса абсорбции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Назаров, В.П. Пожаровзрывобезопасность предремонтной подготовки и проведения огневых работ на резервуарах: дис. ... докт. техн. наук. М.: ВИПТШ МВД РФ, 1995. 444 с.
2. Булгаков, В.В. Обеспечение пожаровзрывобезопасности огневых аварийно-ремонтных работ на резервуарах способом флегматизации. Дис. ... канд. техн. наук. М.: Академия ГПС МЧС России, 2001. 236 с.
3. Зыков, П.И. Обеспечение пожаровзрывобезопасности ремонтных работ на горизонтальных резервуарах с нефтепродуктами способом флегматизации твердым гранулированным диоксидом углерода. Дис. ... канд. техн. наук. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 243 с.
4. Азаев, Г.А. Исследование пожарной опасности огневых работ на топливных танках [Текст] / Г.А. Азаев, А.А. Котов, А.П. Зима и др. // Противопожарная защита судов. – М., 1981. – С. 54-62.

УДК 620.18.669

М. В. Гомонай, Ю. О. Беспалова

ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЧНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В статье рассмотрен вопрос экспериментальных исследований прочности деталей инженерных конструкций в зависимости от температуры при ЧС.

Ключевые слова: температура, прочность, детали, соединения, эксперименты, исследования.

M. V. Gomonaу, Yu. O. Bespalova

INFLUENCE OF TEMPERATURE ON STRENGTH OF ENGINEERING DESIGN DETAILS

In the article the question of experimental studies of strength of details of engineering structures in dependence on temperature in case of emergencies.

Keywords: temperature, strength, details, connections, experiments, research.

Температура является одним из основных поражающих факторов для инженерных конструкций зданий и сооружений, а также для и аварийно-спасательных машин и оборудования, возникающая при пожарах.

Инженерные конструкции в условиях пожара подвержены воздействию высоких температур (температура может меняться от стандартной 20⁰С до 800⁰С и более, причем изменение температуры происходит в короткое время). Под воздействием температуры меняются не только физико-механические характеристики деталей конструкции, но изменяются их форма и размеры. Все это приводит к разрушению конструкции, вследствие чего и имеются случаи гибели людей. Знать скорость распространения температуры в сечениях деталей и характер изменения прочностных показателей деталей и соединений инженерных конструкций является важной задачей не только для спасательных формирований, но и для разработчиков инженерных конструкций.

Для установления прочности деталей в зависимости от температуры, которая при пожарах меняется в широком диапазоне, были проведены экспериментальные исследования. Условия экспериментальных исследований.

В качестве образцов для испытаний были выбраны:

1) соединения: сварное и заклёпочное (заготовки из планки сечением 4x 31 мм по ГОСТ 535-92, сталь ст3кп.).

2) металлические стержни диаметром 5 мм, сталь ст. 3кп

В качестве экспериментального оборудования использовалось испытательной машины разрывная машина РМГ-50МГ4. Создание необходимой температуры для образцов производилось в морозильной камере МК-60 и нагревательной печи марки ЭКПС-10В (рис. 1а,б,в).

Машина РМГ-50МГ4 предназначена для измерений силы при проведении испытаний металлов и сварных соединений на растяжение и сжатие (изгиб) по ГОСТ 1497, ГОСТ 12004, ГОСТ 10922, ГОСТ 6996, ГОСТ 14019 при статических режимах нагружения. Диапазон измерений 1-50 кН, цена единицы наименьшего разряда 5 Н, диапазон регулирования скорости нагружения 0,05-2,5 кН/с, пределы допускаемой относительной погрешности поддержания скорости нагружения ±5 %, ход активного захвата 120 мм.

Результаты экспериментальных исследований:

а) Заклёпочное соединение

1. Для испытаний были изготовлены образцы из стали марки ст.3. Диаметр заклепок - 6мм. Детали изготовлены из металлической полосы сечением 4x31мм. Образцы нагревались в печи до температуры 500⁰С, детали соединения после нагрева приобрели ярко-красный цвет. После нагрева образец заклёпочного соединения устанавливался в зажимы испытательной машины и проводился эксперимент. Температура соединения в момент испытаний составляла 362⁰С, усилие полного разрушения образца составило F_в=7,95 кН, напряжения в детали достигли значения $\sigma_b=281,1$ МПа (рис. 2). Разрушение произошло по заклепке (срез заклепки).

2) Заклёпочное соединение с 1 заклёпкой из ст.3, диаметр заклёпки 6 мм, сечение планки 4x31мм, температура нагрева до 400⁰С. Реальная температура нагрева - 365⁰С, максимальное усилие разрушения равно F_в=10,57 кН; напряжения при этом составляли $\sigma_b=85,24$ МПа (рис. 2).



Рис. 1. Оборудование для проведения экспериментальных исследований

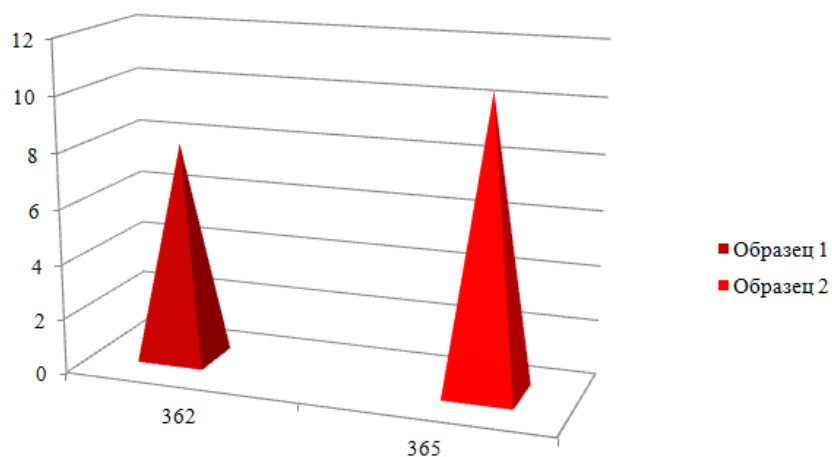


Рис. 2. Изменение силовых параметров заклёпочных соединений в зависимости от температуры

б) Сварное соединение

1. Сварное соединение (односторонний шов, без охлаждения) температура нагревания - 400°C . Сечение деталей $4 \times 3 \text{ мм}$. Температура при испытаниях составила $356,2^{\circ}\text{C}$, через 1 минуту температура снизилась до 200°C . Максимальное усилие разрушения сварного соединения составило $F_{\text{в}}=10,37 \text{ кН}; \sigma_{\text{в}}=83,63 \text{ МПа}$ (рис. 3).

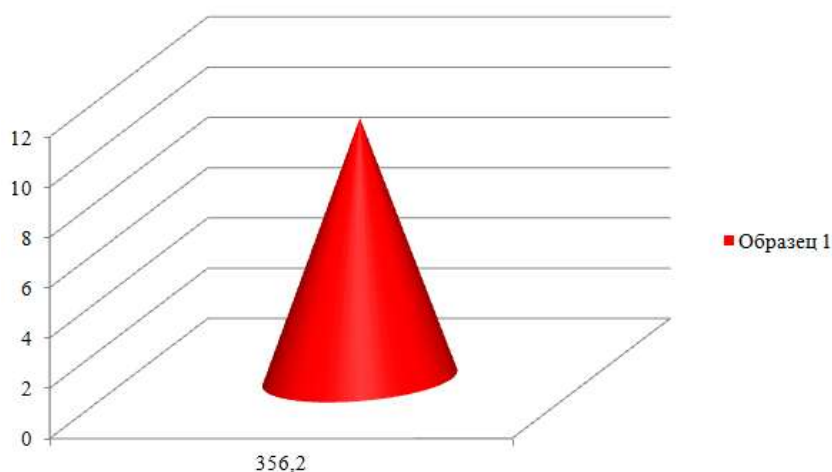


Рис. 3. Изменения силовых параметров сварного соединения в зависимости от температуры

в) Стальные прутки

1) Пруток стальной (марка стали – ст.5), Ø 6 мм, температура нагрева детали до 500°C. Этот образец после нагрева устанавливается в зажимы испытательной машины РМГ5-М4 и проводится опыт (создается нагрузка на разрыв) $F_b=14,57 \text{ кН}$ (усилие полного разрушения образца); $\sigma_b=515,02 \text{ МПа}$ (рис.5).

2) Пруток Ø 6 мм нагревался в печи до температуры 500°C, затем произведено охлаждение в воде в течение 10 мин., за это время температура образца составила 24,4°C. Сам стержень образца был серебристого цвета, а после закалки он почернел. Затем образец устанавливается в испытательную машину и создается нагрузка на растяжение. Во время растяжения чёрный налет с образца осыпался и образец стал серым в месте разрыва. $F_b=16,61 \text{ кН}$ (усилие полного разрушения образца), напряжение разрушения образца равно $\sigma_b=587,3 \text{ МПа}$ (рис.5).

3) Пруток Ø 6 мм нагревался в печи до 500°C и затем произведено его охлаждение на воздухе в течение ≈ 30 мин., до температуры 26°C. Данный образец также испытывался на растяжение в испытательной машины. В зоне разрушения материал образца, как показали измерения, имеет температуру выше, чем сам стержень (основная масса). $F_b=16,45 \text{ кН}$ (усилие полного разрушения образца); напряжение разрушения образца $\sigma_b=581,27 \text{ МПа}$ (рис.5).

4) Пруток стальной (материал ст. 3) диаметром 5,5 мм, температура комнатная - 25°C. Максимальное усилие разрушения - $F_b=18,01 \text{ кН}$; напряжение растяжения равно $\sigma_b=756,93 \text{ МПа}$ (рис.5).

5) Пруток замороженный, температура заморозки -20 °С, реальная температура при испытаниях равнялась, минус 17,2° С. При растяжении образца нет зоны вытяжки, произошел чистый срез по диаметру образца. Максимальное усилие разрушения равно: $F_b=19,53 \text{ кН}$; напряжение разрушения при этом составляло $\sigma_b=820,80 \text{ МПа}$ (рис.5). Изменение напряжения для данного варианта показано на рис. 4.

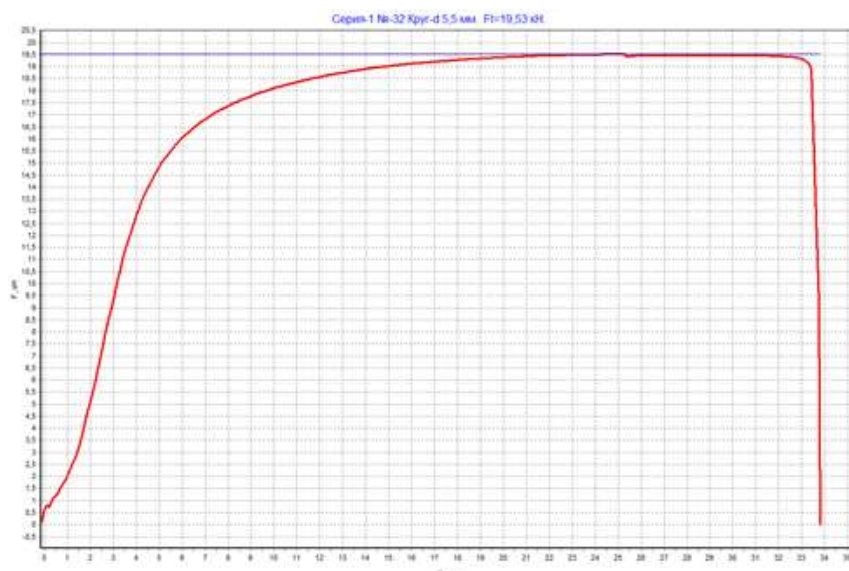


Рис. 4. График изменения напряжения и деформации при растяжении для замороженного образца

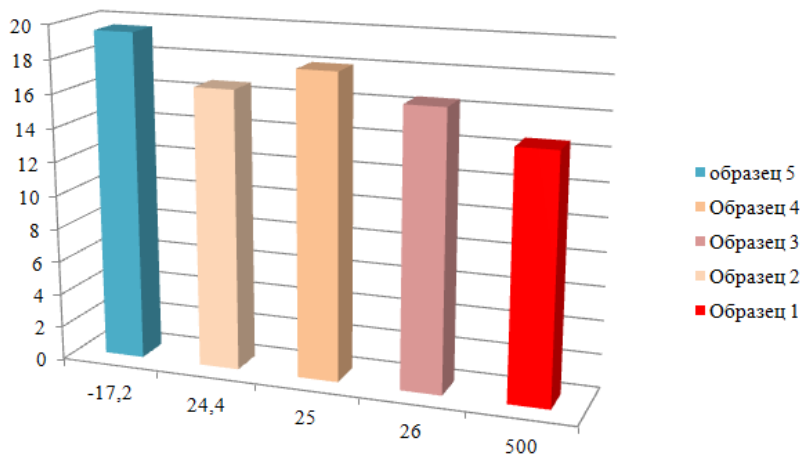


Рис. 5. Изменения силовых параметров при растяжении стальных прутков в зависимости от температуры

Выводы: экспериментальные исследования показали, что изменение прочности деталей инженерных конструкций зависит от температуры. Характер изменения усилия при растяжении подчиняется закону Гука. Наибольшее усилие разрушения наблюдается при отрицательной температуре - 19,53 кН, а при положительной температуре изменяется от 16,45-18,01 кН (при стандартной 20⁰С) и до 14,57 кН при температуре 500⁰С, т.е. усилие уменьшается. При отрицательной температуре прочность повышается в 1,07 раза, а при повышении температуры прочность снижается в 1,23 раза. При нагреве прутка и его охлаждении (что имеет место при тушении пожара) прочность снижается в 1,08 раз.

Полученные данные могут быть основой для расчетов на прочность элементов конструкций зданий и сооружений, что особенно важно в первую очередь для пожароопасных объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 9651-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах.
2. Гомонай М.В., Беспалова Ю.О. Экспериментальное исследование распространения температуры в материалах инженерных конструкций при пожарах. Сб. материалов научно-практической конференции Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, 2016г. с. 32-35.
3. Лахтин Ю.М. Материаловедение. Машиностроение, М.; 1993.- 448 с.
4. Отчет по НИР АГЗ МЧС России «Исследование влияния температурных факторов на надежность инженерных конструкций при ЧС в условиях Арктического пояса РФ». Химки – 2013, 36 с.
5. Физические величины. Справ. /Бабичев А.П. и др. М: Энергоатомиздат, 1999. - 1232 с.
6. Шонов К.Л., Кузьмичева К.А., Кисилев В.В. К вопросу влияния факторов температуры и времени нагрева на прочностные свойства металлоконструкций. Сб. матер. Межвуз. науч.- практ., семинара (21 апреля 2011 г.) Ивановского ИГПС МЧС России, Иваново, 2011, ООНИИ в ИГПС, - 195 с.

УДК 544.032.4

Е. П. Гришина

ФГБУН Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИОННЫЕ ЖИДКОСТИ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В последние годы ионные жидкости привлекли значительное внимание в качестве новых «зеленых» растворителей. В настоящем докладе обсуждается «экологичность» ионных жидкостей.

Ключевые слова: ионные жидкости, свойства, деструкция, экология.

E. P. Grishina

IONIC LIQUIDS: ENVIRONMENTAL ASPECTS OF APPLICATION

Ionic liquids (ILs) have attracted considerable attention in recent years as new «green» solvents. «Environmental friendliness» of ionic liquids is discussed in this report.

Keywords: ionic liquids, ionic liquids, properties, destruction, environment.

Соли органической и неорганической природы в расплавленном состоянии представляют собой смесь ионов, поэтому их называют ионными расплавами или ионными жидкостями (ionic liquids, ILs). Однако термин «ионные жидкости» (ИЖ) в последние годы применяют, главным образом, к солям, образованным крупным N- или P-содержащим органическим катионом и крупным органическим или неорганическим анионом, с температурой плавления ниже температуры кипения воды, а также к бинарным смесям органических соединений с глубокой эвтектикой (deep eutectic solvents, DESs), например, смесям хлорида холина с этиленгликолем (Ethaline), мочевиной (Reline), малеиновой кислотой (Maline) и другие. Синтезированы ИЖ с огромным количеством комбинаций катион-анион, активно исследуются их физико-химические свойства и разрабатываются практические приложения. Ионные жидкости представляют большой интерес в связи с уникальной совокупностью физико-химических свойств, позволивших позиционировать этот класс соединений как экологически безопасные или «зеленые» растворители.

Среди многих привлекательных свойств ионных жидкостей перечисляют следующие: очень низкое давление паров, высокую химическую, электрохимическую и термическую устойчивость, высокую электропроводность и растворяющую способность в отношении солей металлов, несмешиваемость со многими органическими растворителями или водой, широкий температурный диапазон жидкого состояния, негорючесть, пожаро- и взрывобезопасность [1, 2]. Уникальное сочетание физико-химических свойств дает возможность применять ИЖ в органическом синтезе, в качестве катализаторов и каталитических сред, в производстве синтетических материалов [1, 3, 4]. В связи с высокой электропроводностью ИЖ основной областью применения этих растворителей, по-видимому, будет электрохимическая технология, ориентированная на производство электрохимических накопителей и преобразователей электрической энергии, а также на получение тонких и сверхтонких электролитических покрытий со специальными свойствами [5, 6].

Несмотря на перечисленные качества, потенциально широкие масштабы применения ИЖ требуют всестороннего и пристального рассмотрения «экологичности» данного класса соединений, так как возможные проблемы их применения неизвестны. Не так давно вопросам деструкции и воздействия ИЖ на окружающую среду исследователи стали уделять повышенное внимание, и в данном докладе приводится краткий обзор некоторых физико-химических свойств этих соединений с раскрытием экологических аспектов применения.

Гидрофильность непосредственно связана с природой аниона ионной жидкости. Галоидные анионы (F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻), нитрат-, ацетат- и некоторые фтор-содержащие комплексные анионы (BF₄⁻, CF₃SO₂⁻ и др.) сообщают ИЖ способность поглощать атмосферную влагу и смешиваться с водой [7]. Присутствие воды является основным фактором существенного снижения химической стабильности расплавленных при комнатной температуре солей. Такие соли могут подвергаться гидролизу с образованием протонных примесей, особенно при повышенной температуре [1]. Так, например, при гидролизе аниона PF₆⁻ образуются летучие вещества, в том числе высокотоксичные HF и POF₃, которые также коррозионно активны, могут растворять изделия из стекла, интенсивно повреждать металлические конструкции, реакторы, детекторы приборов и т.п., гидролизу с образованием кислот могут подвергаться металлсодержащие ИЖ, например ИЖ с анионом [AlCl₄]⁻ [8, 9].

«**Электрохимическое окно**» или напряжение разложения ионных жидкостей сопоставимо с таковым у ряда органических растворителей и составляет от 2 до 6 В в зависимости от комбинации катион-анион, наличия примесей и температуры. Но, в отличие от органических растворителей, ИЖ электропроводны и великолепно растворяют соли металлов, и эти растворы представляют интерес для специальных случаев электрохимического осаждения и полирования металлов. Однако такое применение сопряжено с окислительно-восстановительной деструкцией анионов и катионов ИЖ. При этом электрохимическое окисление галоидных ионов происходит с образованием соответствующих галогенов, а, например, анионы BF₄⁻ или PF₆⁻ окисляются с образованием высокотоксичных газообразных F₂ и BF₃ или PF₅ соответственно [10, 11]. Электрохимическое восстановление катионов ИЖ неизбежно в некоторых электрохимических процессах, и продуктами этой реакции также являются высокотоксичные органические соединения. Например, при восстановлении катиона 1,1-бутилметилпирролидиниума образуются метилпирролидин, октан, октен, 2-бутанол, дибутилметиламин и бутилпирролидин [12].

При электролизе DESs на основе хлорида холина (ChCl) образуется целый ряд хлорсодержащих продуктов, таких, как хлорметан, дихлорметан и хлороформ. В частности, для эвтектических смесей хлорида холина с мочевиной, с этиленгликолем и с малоновой кислотой [13, 14] анализ анодных продуктов окисления показал отсутствие газообразного хлора и значительное количество хлорированных органических соединений — хлоруксусного альдегида, 2-хлорметил-1,3-диоксолана, хлорметана, дихлорметана, хлороформа. Предполагается, что выделяющийся газообразный Cl₂ вступает в реакцию с хлорид-ионом и образует комплексный Cl₃⁻-анион, который является сильным окислителем.

Декларируемая высокая **термическая устойчивость ИЖ** (для некоторых соединений, согласно литературным данным, превышающая 400°C) не всегда соответствует температурному порогу длительной термической устойчивости, которая обычно требуется в технологических процессах, и существенно зависит от условий проведения эксперимента [15]. При длительном термическом воздействии многие ионные жидкости разлагаются [16]. Продуктами разложения, как правило, являются едкие и летучие органические соединения. Например, при термическом разложении четвертичных аммониевых ионных жидкостей образуются амины и соответствующие алкильные соединения [17], ионные жидкости на основе 1-алкил-3-метилимидазолия с трифторметилсульфонат-, гексафторфосфат-, тетрафторборат-, хлорид- или бромид-анионами в условиях высоких температур деградируют с образованием таких соединений, как галогенводород, галогеналканы, алкены, галогенпроизводные метана, диоксид серы и др. [16]. При термодеструкции ионных жидкостей, имеющих в своем составе цианпроизводные анионы дицианамид (CN)₂N⁻, тиоцианат SCN⁻, трицианометанид (CN)₃C⁻ и др., в зависимости от природы катиона могут происходить как процессы полимеризации, так и полная деструкция ИЖ [16, 18].

В обзоре [19] отмечено, что ИЖ, обычно используемые сегодня, являются токсичными по отношению к водной и наземной экосистемам. По отношению к биообъектам токсический эффект анионов выражен не так сильно (за исключением бис(трифторметилсульфонил)имид-аниона), как эффект длины алкильной цепи. Остальные перфторированные анионы также опасны из-за склонности к гидролизу. При этом минимизация токсичности находится в конфликте с биоразлагаемостью этих растворителей. Ионные жидкости не могут быть

классифицированы как "легко поддающиеся биологическому разложению", и наиболее эффективным методом обезвреживания ИЖ является физико-химическая деградация, включающая комплекс электрохимической, каталитической и УФ-деструкции [19-21].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Wassersheid P., Welton T. Ionic Liquids in Synthesis.* Weinheim: Wiley-VCH, 2003. 364 p.
2. *Асланов Л.А., Захаров М.А., Абрамычева Н.Л.* Ионные жидкости в ряду растворителей. М.: Изд-во МГУ, 2005. 272 с.
3. *Кустов Л.М., Васина Т.В., Ксенофонтов В.А.* // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. общ-ва им. Д.И. Менделеева). 2004. XLVIII. С. 13-35.
4. *Olivier-Bourdigou H., Magna L.* // J. Mol. Catal. A: Chem. 2002. V. 182-183. P. 419-437.
5. *Fernicola A., Scrosati B., Ohno H.* // Ionics. 2006. V.12. P. 95.
6. *Endres F.* // ChemPhysChem. 2002. V. 3. P. 144.
7. *Ye Y.-S., Rick J., Hwang B.-J.* // J. Mater. Chem. A. 2013. V.1. P. 2719.
8. *Swatloski R.P., Holbrey J.D., Rogers R.P.* // Green Chemistry. 2003. V.5. P. 361.
9. *Dupont J., Spence J.* // Angew. Chem. Int. Ed. 2004. V.43. P.5296.
10. *Xiao L., Johnson K.E.* // J. Electrochem. Soc. 2003. V.150. P. E307.
11. *Hagiwara R., Ito Y.* // J. Fluorine Chem. 2000. V.105. P. 221.
12. *Kroon M.C., Buijs W., Peters C.J., Witkamp G.-J.* // Green Chem. 2006. V.8. P. 241.
13. *Haerens K., Matthijs E., Binnemans K., Van der Bruggen B.* // Green Chem. 2009. V.11. P. 1357-1365.
14. *Mareş Badea M.L., Cojocaru A., Anicăi L.* // U.P.B. Sci. Bull., Series B. 2014. V.76. № 3. P.21-32.
15. *Götz M., Reimert R., Bajohr S., etc.* // *Thermochim. Acta.* 2015. V. 600. P. 82.
16. *Siedlecka E.M., Czerwicka M., Neumann J., etc.* // www.intechopen.com
17. *Sowniah S., Srinivasadesikan V., Tseng M.-C., etc.* // *Molecules.* 2009. V. 14. P. 3780.
18. *Chambreau S.D., Schenk A.C., Sheppard A.J., etc.* // J. Phys. Chem. A. 2014. V. 118. P. 11119.
19. *Pham T.P.T., Cho C.-W., Yun Y.-S.* // *Water Research.* 2010. V.44. P.352.
20. *Stepnowski P., Zaleska A.* // J. Photochem. and Photobiology A: Chem. 2005. V. 170. P. 45.
21. *Morawski A.W., Janus M., Goc-Maciejewska I., Syguda A., Pernak J.* // *Polish J. Chem.* 2005. V. 79. P. 1929.

УДК 541.136

Е. П. Гришина^{*,}, С. В. Беляев^{**}, Д. Г. Снегирев^{**}, С. С. Харченко^{**}**

^{*}ФГБУН Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН

^{**}ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИОННЫЕ ЖИДКОСТИ В ЛИТИЕВЫХ БАТАРЕЯХ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ И АВАРИЙНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Дан краткий анализ свойств расплавленных при комнатной температуре солей (ионных жидкостей) и перспективы применения электролитов на их основе в литиевых источниках тока.

Ключевые слова: литиевые батареи, электролиты, органические растворители, ионные жидкости, пожаровзрывоопасность.

E. P. Grishina, S. V. Belyaev, D. G. Snegirev, S. S. Harchenko

IONIC LIQUIDS IN LITHIUM BATTERIES: POSSIBILITY FOR INCREASING FIRE AND EMERGENCY SAFETY

A short review of the properties of room temperature molten salts (ionic liquids) and the prospects of using electrolytes based on them in lithium current sources are given.

Keywords: lithium batteries, electrolytes, organic solvents, ionic liquids, fire and emergency safety.

История химических источников тока (ХИТ) — устройств, преобразующих энергию химических реакций в электрическую энергию, насчитывает уже более двухсот лет. При их создании руководствуются данными об активности химических элементов. В электрохимическом ряду активности металлов литий находится на

первом месте, его стандартный электродный потенциал равен -3.04 В, поэтому использование лития в качестве электродного материала позволяет получить высокое значение напряжения на клеммах источника тока. Однако литий активно разлагает воду, поэтому его применение требует соблюдения особых условий. Развитие химии и химической технологии позволило в настоящее время успешно и широко применять этот металл в качестве электродного материала в химических источниках тока.

Известные литиевые ХИТ (первичные – элементы, вторичные – аккумуляторы) обладают высоким номинальным напряжением (2.9-3.9 В), повышенной удельной плотностью энергии, низким током саморазряда (потеря емкости 1-2.5% в год), широким диапазоном рабочей температуры (от $-(55-20)^\circ\text{C}$ до $+(85-150)^\circ\text{C}$ в зависимости от типа), длительным сроком службы [1, 2]. Литиевые батареи обладают значительными преимуществами перед другими системами хранения энергии, обладая высокой плотностью энергии и длительным жизненным циклом, что позволяет использовать их как в портативных устройствах — ПК, сотовых телефонах в бытовых электронных приборах, так, например, и в гибридных автомобилях.

В настоящее время в конструкции литиевых ХИТ широко используются жидкие электролиты на основе ряда апротонных органических растворителей и их смесей. Широко применяются ацетонитрил, пропиленкарбонат, тетрагидрофуран, диметилловый эфир, диметоксиэтан и другие. В состав растворов входят органические и/или неорганические соли, обеспечивающие электролитический контакт между электродами, окислители (SO_2 , SOCl_2 и другие), а также соли лития LiPF_6 , LiAsF_6 , $\text{Li}[\text{N}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2]$ и другие. К жидким электролитам для литиевых ХИТ предъявляются жесткие требования, особенно к наличию примесей ионов тяжелых металлов, которые способствуют росту дендритов лития, и воды, содержание которой не должно превышать 50 ppm [3].

Высокая химическая активность лития и необходимость применения высокотоксичных электролитов на основе органических растворителей создает реальную высокую угрозу безопасному хранению и эксплуатации данного вида электрохимических устройств. Известны случаи возгорания литиевых ХИТ, обычно сопровождающиеся выбросом токсичных веществ. В основе таких аварийных ситуаций, как правило, лежат причины эксплуатационного характера — разряд в условиях, не соответствующих техническим условиям и инструкции по эксплуатации, короткие замыкания, возникающие чаще всего в результате образования дендритов лития, перегрев, механические воздействия, переполсовки, разгерметизации корпуса вследствие повышения внутреннего давления, а также причины конструкторско-технологического характера, связанные с недоработками на этапе конструирования и изготовления ХИТ [4, 5]. Особенно остро подобные проблемы стоят при создании высокоомощных и высокоемких литиевых батарей.

Многолетний опыт эксплуатации литиевых ХИТ показывает, что остро назрела проблема замены летучих, легко воспламеняемых и чрезвычайно токсичных растворителей на другие, которые обеспечили бы безопасность эксплуатации при сохранении мощности. В связи с этим внимание разработчиков литий-ионных ХИТ обращено на сравнительно новый класс растворителей — ионные жидкости (ИЖ). Ионные жидкости представляют собой соли, образованные крупным асимметричным органическим катионом (рис. 1) и крупным неорганическим или органическим анионом (Cl^- , Br^- , I^- , NO_3^- , SCN^- , HSO_4^- , комплексные анионы AlCl_4^- , PF_6^- , BF_4^- , AsF_6^- , органические анионы ($[\text{N}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2]^-$, $[\text{CF}_3\text{SO}_3]^-$, $[\text{CH}_3\text{COO}]^-$, $[\text{CF}_3\text{COO}]^-$). Температура плавления таких солей менее 100°C , многие из них имеют отрицательную температуру плавления. ИЖ обладают рядом достоинств, которые открывают перспективы их применения в электрохимических системах и процессах. К таким достоинствам относятся: высокая ионная проводимость, широкий диапазон жидкого состояния, низкое давление паров, высокая химическая, термическая и электрохимическая устойчивость.

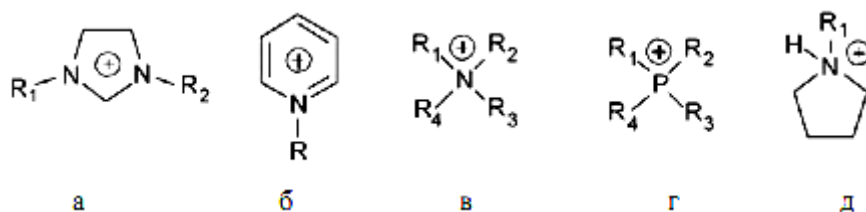


Рис. 1. Катионы, используемые в синтезе ионных жидкостей [6]: N,N'- диалкилимидазолий (а), N-алкилпиридиний (б), тетраалкиламмоний (в), тетраалкилфосфоний (г), N-алкилпирролидиний

Например, бис(трифторметилсульфонил)имид 1-бутил-3-метилимидазолия имеет температуру плавления -1.9°C , температуру стеклования -104°C , температуру деструкции 439°C [7, 8]. Применение таких растворителей в качестве основы для создания электролита исключает возможность воспламенения и взрыва устройства при эксплуатации и хранении. Кроме того, высокое напряжение разложения ИЖ (более 4.5 В) позволяет использовать их в литиевых ХИТ с высокоэнергетическими катодами.

Синтезирован ряд высокоэлектропроводных гидрофобных ИЖ, обладающих низкой коррозионной активностью в отношении материала электродов и токовых коллекторов. Низкая коррозионная активность определяется главным образом природой аниона ионной жидкости. С этой точки зрения признанно лучшими характеристиками обладают соли с бис(трифторметилсульфонат)имид – анионом (рис. 2).

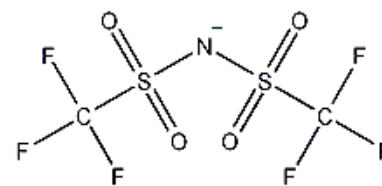


Рис. 2. Структура бис(трифторметилсульфонил)имид – аниона (TFSI)

Применительно к литиевым ХИТ интенсивно исследуются смеси солей лития и ионных жидкостей: тетрафторбораты лития и 1-бутил-3-метилимидазолия ($\text{LiBF}_4\text{-BMImBF}_4$); бис(трифторсульфонил)имид или бис(трифторметилсульфонил)имид диалкил пиперидиния, диалкилимидазолия или диалкилпирролидиния с LiBF_4 , LiPF_6 и LiTFSI , а также многие другие высокоэлектропроводные комбинации [9-11].

Правильно подобранная система соль лития/ионная жидкость может обеспечить стабильную работу литиевых ХИТ в условиях как низких, так и высоких температур, когда электролитные системы на основе органических растворителей часто не обеспечивают требуемых параметров и безопасности устройства. Кроме того, приготовленные с применением ионных жидкостей электролиты могут обеспечить электрохимическим устройствам для хранения энергии стабильные характеристики в присутствии лития и других металлов, выполняющих, в частности, роль токового коллектора, как в условиях разомкнутой цепи, так и при заряде и разряде аккумулятора.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морачевский А.Г., Попович А.А., Демидов А.И. Применение лития, его сплавов и соединений в химических источниках тока (К 25-летию начала производства литий-ионных аккумуляторов) // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. -2016. №1(238). С.65-79.
2. Миронов С. Химические источники тока на все случаи жизни: литиевые батарейки //Новости электроники. -2013. №3. (электронный адрес)
3. Демахин А.Г., Овсянников В.М., Пономаренко С.М. Электролитные системы литиевых ХИТ. Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1993. 186 с.
4. Нижниковский Е.А. Обеспечение взрывобезопасности литиевых химических источников тока // Электрохимическая энергетика. -2001. -Т. 1, № 3. -С.39-44.
5. Белов О.И., Болдырев М.А., Воронцов П.С., Нижниковский Е.А. Особенности обеспечения безопасной эксплуатации литиевых химических источников тока //Лесной вестник. -2012. №6. –С.103-107.
6. Ye Y.-S., Rick J., Hwang B.-J. // J. Mater. Chem. A. – 2013. – V.1. – P. 2719 -2743.
7. Fredlake C.P., Crosthwaite J.M., Hert D.G., Aki S.N.V.K., Brennecke J.F. //J. Chem. Eng. Data. –2004. – V.49. –P. 954-964.
8. Tokuda H., Tsuzuki S., Susan M.A.B.H., Hayamizu K., Watanabe M. // J. Phys. Chem. B. –2006. –V.110. – P. 19593-19600.
9. Best A. S., Bhatt A.I., Hollenkamp A.F. // J. Electrochem. Soc. -2010. –V.157 (8). - A903-A911.
10. Chavan S.N., Tiwari A., Nagaiah T.C., Mandal D.//Phys Chem Chem Phys. 2016 Jun 28 18(24):16116-26.
11. Yamagata M., Tanaka K., Tsuruda Y., Sone Y., Fukuda S., Nakasuka S., Kono M., Ishikawa M. // Electrochemistry. -2015. –V.83. –No. 10. –p.p. 918-924.

УДК 622.278

А. А. Диденко

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА В ГОРНОМ МАССИВЕ ПРИ ПОДЗЕМНОМ ПОЖАРЕ

При мощном и продолжительном прогреве стенок выработки во время подземного пожара и прекращении подачи огнетушащих веществ возможно появление вторичных очагов горения. Для предупреждения такого явления необходимы сведения о происходящих в горном массиве теплообменных процессах, для этого необходимо построить математическую модель и провести их численное моделирование.

Ключевые слова: моделирование, теплообмен в горном массиве, подземный пожар, метод конечных разностей.

A. A. Didenko

NUMERICAL MODELING OF HEAT EXCHANGE IN A MINING MASSIVE UNDER THE UNDERGROUND FIRE

With the powerful and prolonged warming of the walls of the mine during an underground fire and the stopping of the supply of extinguishing agents, the appearance of secondary combustion sites is possible. To prevent this phenomenon, information is needed on the heat exchange processes occurring in the mountain massif, for this it is necessary to build a mathematical model and conduct their numerical simulation.

Keywords: modeling, heat exchange in a mountain massif, underground fire, finite difference method.

Введение. При подземном пожаре вокруг его очага уголь, крепь и вмещающие породы интенсивно нагреваются, а затем постепенно остывают. Сведения о происходящих при этом теплообменных процессах особенно важны при локализации и ликвидации подземных пожаров, а также изоляции горных выработок. Понимание этих процессов позволит более точно определить время локализации и тушения пожара, изоляции горных выработок, а также предупредить появление вторичных очагов горения, возникающих при мощном и продолжительном нагреве горных пород.

Рассматриваемый вопрос является одним из частных случаев процессов теплопередачи. Для его решения необходимо к дифференциальному уравнению, описывающему в общем виде процессы теплопередачи, применить краевые условия, характеризующие свойства тела; граничные условия, характеризующие взаимодействие тела с окружающей средой. Однако существующие на данный момент решения такой задачи теплопередачи, а именно модели нагрева и остывания горного массива представляют из себя эмпирические или полуматематические формулы, мало зависящие от свойств среды и тела и работающие в ограниченном диапазоне.

Актуальным и эффективным инструментом для решения подобных задач является численное моделирование с использованием ЭВМ. Численное моделирование процессов теплообмена в настоящее время приобретает все более значительную роль в связи с тем, что для современной науки и техники необходим достоверный прогноз таких процессов, а экспериментальное изучение, которых в лабораторных или природных условиях очень сложно и дорого, а в некоторых случаях просто невозможно.

Анализ литературных источников. Основной вклад в развитие теории теплопередачи при подземном пожаре внесли ученые НИИГД «Респиратор» Осипов С. Н., Жадан В. М., Греков С. П., Петров П. П., и др. Ими были проведены экспериментальные исследования, построены модели и выведены зависимости, описывающие процесс теплопередачи в горном массиве. Однако большинство этих моделей имеют эмпирический и полуматематический характер и не в полной мере учитывают физику процесса теплопередачи. Основные формулы выведены в середине прошлого столетия и давно утратили актуальность. В некоторых случаях решение приходится искать с помощью графиков и нанограмм в связи, с чем значительно снижается точность определения искомых параметров, которая в настоящее время при возможности полномасштабного моделирования пожара в горной выработке просто необходима. В работе [9] процесс нагрева и остывания массива описывается разными выражениями, что не верно. Авторы в работе [3] отдельно описывают процесс охлаждения горной выработке после пожара, не учитывая условий его нагрева.

Численным моделированием теплообмена горного массива с воздухом занимались исследователи в работах [2, 5]. Однако модели создавались авторами для моделирования параметров шахтной вентиляции, изоляции при усложнившемся эндогенном пожаре, и не подходят для моделирования теплообмена горного массива при экзогенном пожаре.

В работах [1, 10] приведены общие уравнения и выражения, описывающие процесс теплопередачи, однако отсутствуют какие-либо практические расчеты и результаты.

Цель работы – исследовать процессы теплообмена горного массива при подземном пожаре, для чего необходимо построить математическую модель и провести их численное моделирование.

Основное содержание. В настоящее время широкое распространение получило такое понятие как «численный эксперимент». Это когда вместо природных или лабораторных исследований, условия их проведения моделируются с помощью ЭВМ. Современные технические и программные средства позволяют это сделать с достаточной точностью, однако использование в научных исследованиях экспериментальных данных всегда имеет больший приоритет.

Для исследования влияния допущений, принятых при составлении математической модели теплообмена в горном массиве, примем условия эксперимента, проведенного в НИИГД «Респиратор» [9].

В монолитном образце песчаника, имеющем минимальный диаметр 1 м, была пробурена скважина, в которую по центру образца помещали шарообразный спиральный нагреватель наружным диаметром 200 мм.

По трем взаимно перпендикулярным осям к центру образца бурили шпур, в которые были заложены хромель-алюмелевые термодатчики. Скважины и шпур заполняли уплотняемой буровой пылью. Температура нагревателя поддерживалась на уровне 600 °С. Для сохранения условия бесконечности горного массива, экспе-

римент прекращался до начала повышения температуры на его поверхности. Для контроля температуры на поверхности образца в шпур, пробуренный на глубину 0,05 м, помещали термометр.

Рассматриваемая область горного массива имеет следующий вид (Рис. 1).

Математическая модель прогрева горного массива описывается следующим дифференциальным уравнением теплопередачи бесконечного цилиндра [8]

$$\frac{dT_n}{d\tau} = a_n \left(\frac{d^2 T_n}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dT_n}{dr} \right), \quad (1)$$

где T_n – температура образца песчаника, °С; τ – текущее время, с; a_n – коэффициент температуропроводности песчаника, м²/с; r – текущий радиус массива, м.

Для шарообразного нагревателя уравнение теплопроводности будет иметь вид [8]

$$\frac{dT_n}{d\tau} = a_n \left(\frac{d^2 T_n}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dT_n}{dr} \right). \quad (2)$$

где T_n – температура нагревателя, °С; a_n – коэффициент температуропроводности нагревателя, м²/с.

Уравнения (1) и (2) дополним начальными условиями

$$T(r, 0) = T_0, \text{ при } 0 \leq r \leq R2, \quad (3)$$

где T_0 – начальные температуры образца песчаника и материала нагревателя, °С (принимаем, что они равны).

Уравнение (2) дополним граничным условием симметрии на оси образца (условие симметрии)

$$\frac{dT_n}{dr} = 0, \text{ при } r=0. \quad (4)$$

Согласно [9] при большой длительности прогрева (в течение нескольких часов) поверхность горного массива практически приобретает температуру очага пожара, поэтому принято, что теплопередача на их границе осуществляется по закону теплопроводности. В связи с этим граничное условие на границе между нагревателем и образцом песчаника (1, рис.1) можно записать следующим образом [4]

$$-\lambda_n \frac{dT_n}{dr} = -\lambda_n \frac{dT_n}{dr}. \quad (5)$$

Для упрощения примем для внешней стенки образца песчаника граничное условие I рода

$$r=R2: T=T_c. \quad (6)$$

где T_c – температура внешней стенки песчаника, °С.

Граничные условия (3) – (6) должны выполняться в любой момент времени τ .

Функцию нагрева и остывания нагревателя представим согласно [9] в виде эмпирической зависимости

$$T_{\text{нагр}}(\tau) = 9,32 + 0,227\tau. \quad (7)$$

Для численного решения уравнения (2) построим сетку с шагом Δr по пространственной координате r в области $0 \leq r \leq R2$ с шагом по времени $\Delta \tau$ (рис. 2).

Значение температуры $T(r, \tau)$ в точке $r_m = m\Delta r$ ($m = 1, R2$) в момент времени $n\Delta \tau$, $n=0,1,2,\dots$ будем обозначать как T_m^n .

Для решения дифференциальных уравнений теплопередачи (1) и (2) воспользуемся явной схемой метода конечных разностей. Идея этого метода состоит в использовании вместо производных в дифференциальном уравнении их конечноразностных аппроксимаций [7]

$$\frac{dT}{d\tau} = \frac{T_m^{m+1} - T_m^n}{\Delta \tau},$$

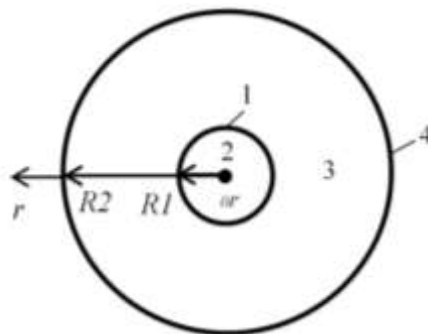


Рис. 1. Рассматриваемая область горного массива (образец песчаника): $R1$ – радиус нагревателя (0,1 м); $R2$ – радиус образца песчаника (0,5 м); 1 – зона соприкосновения нагревателя с массивом песчаника; 2 – электрический нагреватель; 3 – образец песчаника; 4 – внешняя граница образца песчаника, $0r$ – ось экспериментального образца

$$\frac{d^2 t}{dr^2} = \frac{T_{m+1}^n - 2T_m^n + T_{m-1}^n}{(\Delta r)^2},$$

$\frac{dT}{dr} = \frac{T_{m+1}^n - T_{m-1}^n}{2\Delta r}$ – центральная разностная производная (применим для песка);

$\frac{dT}{dr} = \frac{T_{m+1}^n - T_m^n}{\Delta r}$ – правая разностная производная (применим для материала нагревателя).

Таким образом, в результате аппроксимации частных производных соответствующими конечными разностями дифференциальное уравнение (1) примет вид

$$\frac{T_m^{n+1} - T_m^n}{\Delta \tau} = a_n \left(\frac{T_{m+1}^n - 2T_m^n + T_{m-1}^n}{(\Delta r)^2} + \frac{1}{r_m} \frac{T_{m+1}^n - T_m^n}{2\Delta r} \right). \quad (8)$$

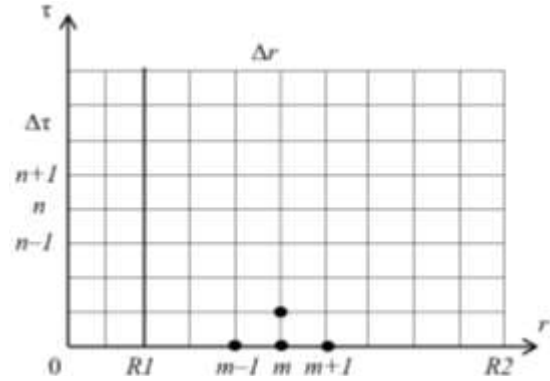


Рис. 2. Разностная схема:
 n – номер текущего времени;
 m – номер центрального узла по радиусу r

После преобразований получим уравнение, позволяющее по известным значениям температуры на n -ном временном слое определить температуру в узлах сетки на временном слое $n+1$

$$T_m^{n+1} = T_m^n + a_n \Delta \tau \left(\frac{T_{m+1}^n - 2T_m^n + T_{m-1}^n}{(\Delta r)^2} \right) + a_n \Delta \tau \left(\frac{T_{m+1}^n - T_m^n}{2r_m \Delta r} \right). \quad (9)$$

Уравнение теплопередачи в нагревателе (2) после аппроксимации конечно-разностными аналогами примет вид

$$\frac{T_m^{n+1} - T_m^n}{\Delta \tau} = a_n \left(\frac{T_{m+1}^n - 2T_m^n + T_{m-1}^n}{(\Delta r)^2} + \frac{2}{r_m} \frac{T_{m+1}^n - T_m^n}{\Delta r} \right), \quad (10)$$

После преобразования

$$T_m^{n+1} = T_m^n + a_n \Delta \tau \left(\frac{T_{m+1}^n - 2T_m^n + T_{m-1}^n}{(\Delta r)^2} \right) + 2a_n \Delta \tau \left(\frac{T_{m+1}^n - T_m^n}{\Delta r} \right). \quad (11)$$

С помощью эмпирической зависимости (7) зададим функцию нагрева нагревателя в точке T_0^{n+1} .

Зададим температуру в точке T_m^{n+1} , для нагревателя согласно (10), где $m=1, R1-1$, и для образца песка, где $m=R1+1, R2-1$ по формуле (9), в точке $R2$ согласно условию (6) $T_m^{n+1} = T_0$;

В точке $m=R1$ значение температуры на следующем шаге вычисляем согласно граничному условию (5), которое в конечно-разностном виде примет вид

$$T_m^{n+1} = \frac{\lambda_n T_{m-1}^n + \lambda_n T_m^{n+1}}{\lambda_n + \lambda_n}; \quad (12)$$

где λ_n – коэффициент теплопроводности материала нагревателя, Вт/(м·°C); λ_n – коэффициент теплопроводности образца песка, Вт/(м·°C).

Определим исходные данные для моделирования.

Принимаем что материал проволоки нагревателя – нихром. Согласно [6] $a_n = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$; $\lambda_n = 150 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

Для песка примем согласно условиям эксперимента в [9]: $a_n = 6,9 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$; $\lambda_n = 1,8 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$.

Начальная температура нагревателя и образца песка, и температура стенки образца песка будут равны $T_0 = T_c = 20 \text{ °C}$.

Для определения шага по времени $\Delta \tau$ уравнение было проверено на устойчивость методом гармоник [5]. Представим решение разностной задачи в узле сетки в виде $T_m^n = \lambda^n e^{ik\varphi}$ и подставим в уравнение (8). Получим, что схема устойчива при

$$\Delta \tau \leq \min \left(\frac{\Delta r^2}{2a_n}, \frac{\Delta r^2}{2a_n} \right). \quad (13)$$

Для решения поставленной задачи была создана программа в Excel с сеткой 20x7329 ячеек с шагом по времени $\Delta \tau = 3,93 \text{ с}$ и шагом по расстоянию $\Delta r = 0,025 \text{ м}$.

Результаты численного моделирования представлены на рис. 3.

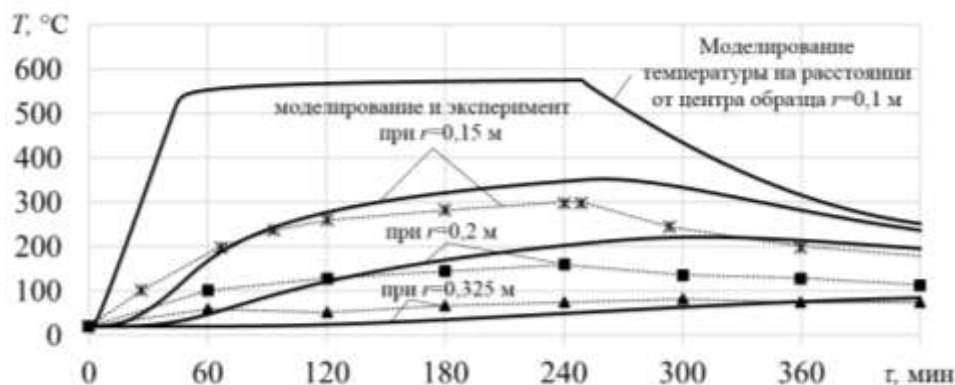


Рис. 3. График распределения температуры в образце песчаника в зависимости от времени и расстояния вглубь массива

Моделирование показало, что результаты удовлетворительно сходятся с экспериментальными данными. Прослеживается очевидная динамика процесса теплообмена. Можно сделать вывод, что модель адекватна и реально отражает процесс теплообмена в горном массиве при пожаре.

Стоит отметить, что данная модель более применима в условиях развившегося пожара, так как в качестве граничного условия на переходе разных сред используется уравнение теплопроводности, однако применив на границе массива и воздуха горной выработки граничное условие III рода (конвекция) модель можно использовать для моделирования теплообмена в начальной стадии пожара.

Выводы. Исследованы процессы теплообмена горного массива при подземном пожаре. Для решения поставленной задачи была разработана математическая модель в конечно-разностном виде, на основе которой была создана программа в Excel, с помощью которой был смоделирован процесс теплообмена образца горного массива песчаника. Результаты моделирования удовлетворительно сходятся с экспериментальными данными.

С помощью созданной программы, меняя условия и теплофизические параметры, можно моделировать теплообменные процессы, возникающие в горном массиве при подземном пожаре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бойко В. А. О математическом описании процесса теплообмена между горным массивом и потоком проветриваемого горную выработку воздуха и решении прикладных задач нормализации рудничного микроклимата / В. А. Бойко, О. А. Бойко // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – 2010. – № 35(2). – С. 81-90.
2. Гайдай К. О., Жолудев С. В. Математичне моделювання руху теплової енергії у гірському масиві / Вісник Дніпропетровського університету. Геологія, географія. Вип. 12. – 2012. – №7. – С. 11 – 20.
3. Греков С. П. Математическая модель поля температур в горной выработке при ее охлаждении после пожара. / С. П. Греков, А. Е. Колосский: ВНИИ горноспасательного дела. – Донецк, 1989. – 10 с. – Деп. в ЦНИИЭуголь.
4. Кузнецов Г. В., Шеремет М. А. Разностные методы решения задач теплопроводности: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 172 с.
5. Куцев А. Р. / Моделирование нестационарного процесса сопряженного теплообмена горного массива и рудничного воздуха с применением технологии вычисления на графических процессорах NVIDIA CUDA // Вестник Пермского университета. Серия: Физика. 2012. – № 4 (22). С. 111-117.
6. Ларионов Я. Н. Юрченко Ю. Ф. Тепловые свойства металлов и сплавов. Справочник. Киев: Наукова думка, 1985. – 439 с.
7. Меркулова Н. Н., Михайлов М. Д. Разностные схемы для обыкновенных дифференциальных уравнений Учебное пособие. – Томск: Издательский Дом ТГУ, 2014. – 122 с.
8. Нащокин В. В. Техническая термодинамика и теплопередача: учебник. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Высшая Школа, 1975. – 497 с.
9. Осипов С. Н. Вентиляция шахт при подземных пожарах / С. Н. Осипов, В. М. Жадан. – М.: Недра, 1973. – 152 с.
10. Рахимжанов Д. Ю. / Исследование процессов теплообмена и распространения тепла в угле и вмещающих породах // Вестник Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан. – №2. 2013. – С.43-48.

УДК 621.1

Н. Е. Егорова, Н. А. Сафронов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ О ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

В статье дается сравнительно обзорный анализ существующих численно-аналитических методов по определению теплофизических свойств материалов. Предлагается и обосновывается альтернативный метод, имеющий ряд преимуществ.

Ключевые слова: материалы, методы, теплофизические свойства, пожар.

N. E. Egorova, N. A. Safronov

TO THE QUESTION OF NUMERICAL-ANALYTICAL METHODS FOR DETERMINING THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF MATERIALS

The article is a comparative overview of existing numerical-analytical methods for the determination of thermophysical properties of materials. Proposes and justifies an alternative method that has several advantages.

Keywords: materials, methods, thermal properties, fire.

Теплофизические характеристики строительных материалов оказывают непосредственное влияние на тепловой и воздушный режим зданий, от которых напрямую зависит риск возникновения и скорость распространения пожара. При строительстве не всегда используются материалы, с подробными паспортными данными, в которых указываются теплопроводность, теплоемкость и температуропроводность. К тому же в процессе эксплуатации зданий и сооружений характеристики строительных материалов, из которых они построены, под воздействием окружающей среды претерпевают изменения и в конечном итоге перестают соответствовать значениям, указанным в паспорте (или сертификате) строительного материала.

Возможность измерять теплофизические свойства материалов в процессе их эксплуатации позволит качественно проводить тепловые расчеты технологических процессов с целью определения оптимальных эксплуатационных режимов зданий. Проведение натурных экспериментов не всегда возможно, а потому численно-аналитическое и математическое моделирование могут заменить дорогостоящие экспериментальные исследования.

Использование численно-аналитических методов, основанных на теории теплопроводности становится оптимальным выходом для решения описанной проблемы. Для определения теплофизических свойств материалов рекомендуется применять следующие методы [1]:

- метод регулярного теплового режима (применяется не на всем протяжении процесса охлаждения или нагревания, а только в тот период, когда начальное состояние тела перестает влиять на процесс);
- метод квазистационарного теплового режима (основывается на решении линейного уравнения теплопроводности для пластины, цилиндра, шара в случае нагревания их постоянным тепловым потоком или в среде с постоянной скоростью изменения температуры);
- метод монотонного теплового режима (моделирует плавный разогрев или охлаждение тел в широком диапазоне изменения температуры со слабопеременным полем скорости внутри образца);
- методы теплового импульса или мгновенного источника (в основе лежит решение задачи охлаждения неограниченной пластины в неограниченной среде при наличии мгновенного источника, расположенного в середине пластины);
- комплексные методы (основываются на теории начальной и основной стадий процессов нестационарной теплопроводности);
- стационарные методы (основаны на законе Фурье при стационарном режиме и служат для определения коэффициента теплопроводности).

Для определения теплофизических характеристик предлагается использовать новый метод численно-аналитического моделирования температурных полей. По этому методу одна часть задачи теплопроводности решается аналитически, а другая численно (конечными разностями). Основное отличие метода от известного метода конечных разностей с явной схемой расчета заключается в том, что распределение температур по сечению тела в конце расчетного интервала времени $T(X)$ находится сразу по аналитическим формулам, а не по уравнениям балансов теплоты, составленных для элементарных объемов. Формулы для аналитического расчета

распределения температур в конце расчетного интервала времени τ получены для многослойных пластин, двухмерных (призм) и трехмерных тел (параллелепипедов). При этом решение уравнения теплопроводности в частных производных заменяется решением одного или нескольких обыкновенных дифференциальных уравнений, что значительно упрощает численное решение задачи [2].

Благодаря такому разделению задачи, получено хорошее сочетание показателей по точности и трудоемкости расчетов. Достаточно высокая эффективность найденного подхода, установленная в результате вычислительных экспериментов, побудила к поиску новых приложений метода для решения обратных задач теплопроводности.

Наиболее полную информацию о теплофизических свойствах изучаемых содержит температурное поле, которое можно определить при решении краевых задач теплопроводности, задавая различные тепловые воздействия и изменяя условия выполнения эксперимента.

Тепловые источники, которые воздействуют на поверхность исследуемого объекта (образца), должны быть учтены при создании математических моделей тепловых процессов, происходящих в них, а также для построения его температурного поля. При этом вид и режим теплового воздействия, форму нагревателя и условия проведения эксперимента выбирают таким, чтобы с помощью несложных математических зависимостей адекватно описать физику процесса.

Численно-аналитические методы расчета нестационарных температурных полей твердых тел разрабатываются для систем автоматизированного проектирования, обучения, управления, в которых требуется многократное повторение расчетов за ограниченное время. Работы в этом направлении велись во многих научных, что показывает важность решения этой проблемы [3,4].

Необходимость разработки и совершенствования этих методов не снижается, несмотря на рост возможностей ЭВМ, так как математические модели процессов теплообмена развиваются в сторону усложнения.

Одним из недостатков известных численно-аналитических методов является, на наш взгляд, ограничение на их область применения, которое вызвано различными допущениями, сделанными при разработке методов.

Для известного метода дискретного удовлетворения краевых условий предложены обобщенные формулы и алгоритмы; рассчитаны, табулированы и записаны в автоматизированные базы данных специальные функции, без которых было бы невозможно практическое использование метода, существенно увеличено число видов решаемых задач теплопроводности.

Метод основан на суперпозиции элементарных температурных полей, для которых получены аналитические решения из систем линейных уравнений, описывающих начальные и граничные условия. Использование аналитических решений позволило заменить дифференциальное уравнение теплопроводности системой обыкновенных дифференциальных уравнений и сократить время вычислений по сравнению с конечно-разностными методами в 5...10 (в некоторых случаях в 30) раз.

Процесс распространения теплоты описывается известным дифференциальным уравнением теплопроводности, которое, например, для неограниченной пластины имеет вид

$$c_v \frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \lambda \frac{\partial T}{\partial x}, \quad 0 \leq x \leq R, \quad 0 \leq \tau \leq \tau_k, \quad (1)$$

где $c_v = c_v(T)$ – объемная теплоёмкость, Дж/(м³·К); $T = T(x, \tau)$ – температура, К; λ – коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К); R – толщина пластины, м; τ_k – конечное время, с.

Начальные и граничные условия описываются уравнениями

$$T|_{\tau=0} = T_H(x), \quad (2)$$

$$\lambda \frac{\partial T(R, \tau)}{\partial x} = q_0, \quad (3)$$

$$\lambda \frac{\partial T(R, \tau)}{\partial x} = q_1, \quad (4)$$

где $T_H(x)$ – начальное распределение температуры; q_0, q_1 – потоки теплоты на границах $x=0$ и $x=R$. Эти потоки могут задаваться уравнениями радиационно-конвективного теплообмена

$$q_0 = \alpha_{x=0}(T_{\varepsilon, x=0} - T(0, \tau)) + \sigma_{x=0}(T_{\varepsilon, x=0}^4 - T^4(0, \tau)), \quad (5)$$

$$q_1 = \alpha_{x=R}(T_{\varepsilon, x=R} - T(R, \tau)) + \sigma_{x=R}(T_{\varepsilon, x=R}^4 - T^4(R, \tau)), \quad (6)$$

где α, σ – коэффициенты конвективного и радиационного теплообмена на поверхностях $x=0$ и $x=R$.

Моделирование нестационарных температурных полей заключается не только в расчете температурного поля $T(x, \tau)$ при заданных начальных и граничных условиях (прямая задача теплопроводности), но и в определении параметров теплообмена на границах тел или начальных условий или теплофизических характеристик (обратные задачи теплопроводности). Кроме того, процесс теплопроводности может сопровождаться другими процессами, происходящими в твердом теле: химическими реакциями, структурными превращениями, испарением или миграцией влаги, изменением размеров и др.

В таблице перечислены основные задачи теплопроводности, которые приходится ставить и решать для определения теплофизических характеристик материалов [5]. Наиболее часто должны решаться задачи первого либо второго типа.

Таблица. Типы задач теплопроводности

| № | Краткая формулировка задачи и область ее применения | Входные параметры | Выходные параметры |
|---|---|---|--|
| 1 | Рассчитать температурное поле тела (исследования, проектирование) | Граничные $T_c(\tau)$, $\alpha(\tau)$, $\sigma(\tau)$ и начальные $T(x, \tau=0)$ условия, теплофизические свойства $\lambda(T)$, $c(T)$, $a(T)$, время нагрева τ_k | Температурное поле $T(x, \tau)$ |
| 2 | Найти температурное поле и граничные условия, при которых будут выполнены ограничения на параметры поля (достигнута заданная температура, градиенты не превысят предельных значений и др.) (управление, проектирование) | Начальные условия, теплофизические свойства, время нагрева τ_k , ограничения на конечные или текущие параметры поля $T(R, \tau_k)$, $T(0, \tau_k)$, $T(R, \tau) - T(0, \tau)$, $\frac{\partial T(x, \tau)}{\partial x}$ и др. | Закон изменения температуры газа (коэффициент теплообмена) |
| 3 | Определить, за какое время параметр поля (например, температура $T(R, \tau)$) достигнет заданного значения (проектирование, управление) | Начальные и граничные условия, теплофизические свойства, ограничения на конечные параметры поля | Время нагрева |
| 4 | Найти, при каких граничных условиях получено температурное поле (определение параметров внешнего теплообмена, настройка моделей) | Температурное поле, например, из физического эксперимента, теплофизические свойства, время нагрева | Граничные условия $T_c(\tau)$, α , σ |
| 5 | Определить теплофизические свойства по температурному полю тела (обработка физических экспериментов по исследованию свойств материалов) | Температурное поле, начальные и граничные условия, время нагрева | Теплофизические свойства тела λ , c , a |

Экспертная оценка методов, сделанная в табл. 1, показала, что для задач моделирования в системах проектирования, управления и обучения наиболее целесообразно использование численно-аналитических методов решения.

Эти методы, кроме ускорения процесса расчета, сокращают время разработки программного обеспечения за счёт более простых математических описаний. Решение задач второго типа, если расчет температурного поля выполняется численными или численно-аналитическими методами, сводится к нахождению корней системы нелинейных уравнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фокин, В.М. Неразрушающий контроль теплофизических характеристик строительных материалов [Текст] / В.М. Фокин, В.Н. Чернышов // Москва: Издательство машиностроение -1. – 2004 г. – 212 с.
2. Соколов, А.К. О распределении температур в наружных ограждениях помещений до начала пожара с учетом времени года [Текст] / А.К. Соколов, Н.Е. Егорова, М.Г. Есина, О.В. Хонгорова, А.А. Арбузова // Сб. материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» / «ИПСА ГПС МЧС России. – 2017 г. - С.57-59.
3. Шувье, Е.С. Оптимизация расчёта температурного поля тела простейшей формы методом конечных разностей [Текст] / Е.С. Шувье, Н.Е. Егорова // Сб. материалов II Межвузовской научно-практической конференции «Актуальные вопросы естествознания» / «ИПСА ГПС МЧС России. – 2017 г. - С.196-199.

4. *Арбузова, А.А.* Новая технология получения полимерно-армированных композиционных материалов [Текст] / А.А. Арбузова // Новые решения в области упрочняющих технологий: взгляд молодых специалистов: сборник научных статей материалы Международной научно-практической конференции / Юго-Зап. гос. ун-т. Курск: ЗАО «Университетская книга». – 2016 г. – С.140-143.

5. *Соколов, А.К.* Методы определения теплофизических свойств материалов по измеренным в экспериментах температурным полям [Текст] / А.К. Соколов, Н.Е. Егорова, А.А. Арбузова // Сб. материалов Международной научно-практической конференции, посвященной году гражданской обороны (20-21 сентября 2017) / «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – Иваново, 2017 г. С. 142-148

УДК 621

К. Н. Ермакова, А. В. Кузнецова, А. В. Красильникова, В. В. Киселев, П. В. Пучков
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕВЕСИНЫ

Различные виды деревянных конструкций успешно применяются в современном строительстве. Из дерева возводятся покрытия, перекрытия, стены и перегородки зданий и многие инженерные сооружения, несущие на себе значительные нагрузки. Деревянные конструкции подвергаются различному внешнему воздействию: увлажнению, высушиванию, механическим повреждениям. В работе приведены результаты исследований прочностных свойств хвойных пород древесины в зависимости от различных внешних факторов.

Ключевые слова: древесина, конструкция, прочность, механическое повреждение, влажность.

K. N. Ermakova, A. V. Kuznetsova, A. V. Krasil'nikova, V. V. Kiselev, P. V. Puchkov

INFLUENCE OF VARIOUS EXTERNAL FACTORS ON THE PERFECT CHARACTERISTICS OF WOOD

Various types of wooden structures are successfully used in modern construction. Wood is used to build coatings, ceilings, walls and partitions of buildings and many engineering structures that carry significant loads. Wooden structures are exposed to various external influences: humidification, drying, mechanical damage. The paper presents the results of studies on the strength properties of coniferous species of wood, depending on various external factors.

Keywords: wood, construction, strength, mechanical damage, humidity.

Различные виды деревянных конструкций успешно применяются в современном строительстве. Из дерева возводятся покрытия, перекрытия, стены и перегородки зданий и многие инженерные сооружения, несущие на себе значительные нагрузки [1].

Деревянные строения, а также разнообразные конструкции применяются достаточно широко – это и сельская местность, где большинство домов и подсобных построек построено из дерева, но и в городах. Кроме этого этот конструкционный материал применяется и для изготовления различных деталей. В процессе эксплуатации деревянные элементы конструкций или детали подвергаются механическим воздействиям – ударам, срезам, проколам и т.д. Если говорить о металлических деталях, то здесь все достаточно просто. Наличие в сечении металлической детали, например отверстий или других механических дефектов снижает площадь сечения детали, и, следовательно, пропорционально снижает прочность на растяжение или сжатие. Каким же образом влияет наличие механических повреждений на прочностные свойства деревянных деталей, попытаемся разобраться в данной работе. Известно, что дерево является анизотропным волокнистым материалом, то есть материалом, у которого прочностные свойства могут быть различными при разных видах нагружения.

Оценку прочностных характеристик деревянных образцов, а именно определение предела прочности на сжатие, производили по стандартной методике. Было изготовлено шесть деревянных образцов кубической формы размером 50х50х50 мм. При испытании на сжатие пользуются образцами небольшой высоты, которые сжимают между плоскими плитами испытательной машины. При испытаниях приходится считаться с двумя обстоятельствами: силами трения, возникающими между торцами образца и плитами испытательной машины, и возможностью изгиба образца. Влияние сил трения уменьшается с увеличением высоты образца, но во избежание искривления необходимо применять короткие образцы.

Один из образцов приняли за эталон. В данном образце отсутствовали различные механические повреждения, сучки, образец не подвергался воздействию перегревов и не находился в условиях повышенной влажности. Другие два образца подвергались механическим воздействиям, в них были просверлены по одному отверстию диаметром 8 мм. В первом из них отверстие просверлено вдоль волокон образца, в другом поперек волокон (рис. 1). Эти отверстия уменьшают площади поперечных сечений образцов, имитируя тем самым наличие в них различных возможных механических повреждений. Четвертый образец подвергался воздействию воды. Образец опускался в водную среду на 3 часа, после чего производилось испытание на прочность. Пятый же образец напротив нагревался в муфельной печи при температуре 60 °С.



Рис. 1. Сверление образцов вдоль и поперек волокон

Таким образом, при проведении испытаний на прочность деревянных образцов мы постарались учесть различные ситуации, которые могут возникать при эксплуатации деревянных конструкций – нагреву от солнечных лучей, увлажнению вследствие осадков, наличию различных механических повреждений (рис. 2).

Испытания прочностных свойств деревянных деталей производим на гидравлическом прессе ПСУ-10 (рис. 3). Гидравлический пресс ПСУ-10 способен развивать нагрузку на испытуемый объект до 10 тонн.



Рис. 2. Подготовка образцов к испытаниям



Рис. 3. Пресс гидравлический ПСУ-10

Вообще следует сказать, что испытание на сжатие деревянных образцов представляет особый интерес. Дерево является, как было сказано выше, анизотропным материалом – его свойства в разных направлениях различны. Поэтому испытание на сжатие образцов (особенно из хвойных пород дерева) проводят вдоль и поперек волокон.

Диаграмма сжатия древесины вдоль волокон близка к диаграмме сжатия хрупких материалов. Разрушение сопровождается образованием трещин и обмятием торцевых поверхностей образца. По данным испытания определяется лишь предел прочности при сжатии вдоль волокон.

Диаграмма сжатия древесины поперек волокон имеет другой вид. До некоторой точки А наблюдается прямо пропорциональная зависимость между напряжением и деформацией. Эта точка соответствует пределу пропорциональности материала $\sigma_{\text{пц}}$. При дальнейшем увеличении нагрузки древесина уплотняется без видимых признаков разрушения. Момент разрушения уловить практически невозможно. За разрушающую силу $F_{\text{разр.}}$ условно принимают такую нагрузку, под действием которой образец укорачивается на 1/3 исходной высоты. В результате испытания определяют две характеристики: предел пропорциональности $\sigma_{\text{пц}}$ и предел прочности при сжатии поперек волокон $\sigma_{\text{в}}$.

Прочность древесины вдоль волокон в 5 ... 8 раз выше прочности поперек волокон. Иногда эту разницу оценивают коэффициентом анизотропности. В нашем эксперименте определялись предел прочности деревянной детали вдоль и поперек волокон.

Подготовленные образцы устанавливались на нижнюю опорную плиту, после чего фиксировались верхней плитой (рис. 4). Значение нагрузки, прикладываемое к испытуемым образцам, повышалось медленно до наступления предельного состояния, характеризуемого треском древесины и началом движения стрелки динамометра к нулю.

Для каждого образца определялись значения предельных напряжений на сжатие и изучались характер их разрушений (рис. 5).



Рис. 4. Проведение испытания образца на прочность



Рис. 5. Образцы после проведенных испытаний

Перейдем к анализу результатов, полученных в ходе испытаний. Первый образец (эталон) выдержал до начала разрушения нагрузку 35600 Н, предельное напряжение составило значение $\sigma = 14,5$ МПа. Вторыми прошли испытание образцы с просверленными отверстиями. Значения предельных нормальных напряжений для этих образцов составили соответственно при сверлении вдоль волокон 14,4 МПа, поперек волокон 4 МПа. Образец подвергшейся сушке показал значение предельной прочности 5,5 МПа, тогда как образец увлажненный – 14,6 МПа. Полученные результаты испытаний представим в таблице.

Таблица. Результаты испытаний

| № п/п | Вид образца | Площадь сечения образца, мм ² | Предельная нагрузка, Н | Предельная прочность, МПа |
|-------|--|--|------------------------|---------------------------|
| 1 | Эталонный образец | 2496 | 35600 | 14,5 |
| 2 | Образец с просверленным отверстием вдоль волокон | 2000 | 28000 | 14,4 |
| 3 | Образец с просверленным отверстием поперек волокон | 1989 | 7800 | 4 |
| 4 | Образец после сушки | 2295 | 13000 | 5,5 |
| 5 | Образец после увлажнения | 2597 | 37916 | 14,6 |

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

- 1) Наличие в деревянных конструкциях незначительных повреждений в виде отверстий и т.д., совпадающих по направлению с волокнами древесины, не снижают их прочности.
- 2) Эксплуатация деревянных конструкций в условиях повышенной влажности также не приводит к снижению прочности.
- 3) Прочность деревянных конструкций существенно снижается при условии их длительного нахождения в условиях повышенных температур, а также при наличии механических повреждений в виде отверстий, пропилов и т.д. перпендикулярных волокнам древесины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселев В.В. О проведении исследований прочностных характеристик деревянных конструкций при решении задач прикладной механики. // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2017 г. – № 71-1.
2. Киселев В.В. Определение наиболее опасного сечения бруса при деформации растяжение - сжатие // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 56.
3. Киселев В.В. Использование интерактивных форм обучения для формирования профессионально-значимых качеств обучающихся // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016 г. – № 54.

4. F. F. *Wangaard*. The mechanical properties of wood. – 1950 pp.12 + 377 pp. ref.Many refs.

5. V. *Glass*, L. *Zelinka* Moisture relations and physical properties of wood. Wood. // Handbook: wood as an engineering material: chapter 4. Centennial ed. General technical report FPL; GTR-190. – Madison, WI : U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 2010. – p. 4.1-4.19.

УДК 537.525

А. М. Ефремов^{***}, *Д. Б. Мурин*^{**}, *Д. Г. Снегирев*^{*}

^{*}ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

^{**}ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

О ВЫБОРЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОГО РЕАКТОРА ДЛЯ КОНВЕРСИИ ТОКСИЧНЫХ ГАЗОВ

Проведено сравнительное исследование кинетики диссоциации HCl в условиях низкотемпературной неравновесной плазмы в реакторах с рабочими камерами из стекла, алюминия и нержавеющей стали. Получены данные по влиянию электронной компоненты плазмы и материала рабочей камеры на стационарные концентрации исходных веществ и продуктов плазмохимических реакций в диапазоне условий, характерном для тлеющего разряда пониженного давления. Показано, что величина степени диссоциации HCl убывает в ряду «стекло-алюминий-нержавеющая сталь». Выявлены особенности кинетики диссоциации, обуславливающие данный эффект.

Ключевые слова: плазма, кинетика, скорость реакции, степень диссоциации.

A. M. Efremov, D. B. Murin, D. G. Snegirev

ON THE CHOICE OF THE CONSTRUCTION MATERIALS FOR PLASMA CHEMICAL REACTOR USED FOR CONVERSION OF TOXIC GASES

The comparative study of the HCl dissociation kinetics under the condition of low-temperature non-equilibrium plasma in the reactors with glass, aluminum and stainless steel-made working chambers was carried out. The data on the influence of both electron component characteristics and working chamber material on the steady-state densities for original species and plasma chemical reaction products were obtained. It was shown that the HCl dissociation degree decreases in the consequence of “glass-aluminum-stainless steel”. The peculiarities of the HCl dissociation kinetics resulted in such effect were discussed.

Keywords: plasma, kinetics, reaction rate, dissociation degree.

Современная химическая промышленность широко использует хлорпроизводные различных углеводородов, которые являются как конечными, так и промежуточными продуктами органических синтезов [5]. В частности, хлорорганические соединения образуются и используются в промышленных процессах получения широкого круга полимеров и пластических масс (полихлорвинил, полихлоропрен), устойчивых к действию агрессивных сред, а также синтетических моющих средств и пестицидов. Доминирующим методом синтеза хлорсодержащих углеводородов является реакция прямого галогенирования, протекающая по схеме $R-H + Cl_2 \rightarrow R-Cl + HCl$ [5, 7]. В качестве побочного продукта в этой реакции образуется газообразный хлористый водород, который обладает высокой токсикологической опасностью [9]. Проблема здесь заключается в том, что востребованность HCl в качестве исходного реагента в других синтезах и/или процессах существенно ниже объемов его производства. Возможности традиционных методов переработки HCl (абсорбция и/или нейтрализация жидкой фазой, электролиз растворов или натриевых солей, каталитическое окисление) ограничены низкой востребованностью конечного продукта, высокой энергоемкостью и сложностью технологического цикла. Поэтому задача разработки новых эффективных методов утилизации (перевода в нетоксичные соединения) или конверсии (перевода в высоко востребованные соединения) HCl имеет высокую актуальность.

В последнее время большое внимание специалистов в области химической технологии уделяется процессам химии высоких энергий, которые протекают при воздействии на вещество концентрированных пучков заряженных частиц (ионов, электронов) или электромагнитного (УФ, лазерного) излучения [1]. Одной из разновидностей таких процессов являются плазмохимические процессы [6]. Особенности плазмохимических процессов являются нетермическая активация и многоканальность превращений исходного вещества, позволяющие достигать высоких степеней конверсии при относительно низких температурах реакционной смеси и невы-

соких энергозатратах. В то же время, общая сложность (многостадийность, многоканальность) физико-химических явлений в неравновесной низкотемпературной плазме предопределяет низкую эффективность эмпирической разработки и оптимизации любой плазмохимической технологии [6]. Решение этих задач требует детального теоретического исследования кинетики и механизмов плазмохимических реакций с целью установления взаимосвязей между внешними (регулируемыми) параметрами процесса и стационарными концентрациями продуктов плазмохимических реакций.

В наших предшествующих работах [2–4] было показано, что: 1) эффективность плазмохимической конверсии HCl напрямую зависит от степеней его диссоциации в зоне плазмы; 2) максимальные степени диссоциации HCl достигаются в разрядах пониженного ($p < p_{атм}$) давления. Из данных работ [8, 12] можно заключить, что в условиях $p \sim 100$ Па и ниже стационарные концентрации частиц в зоне плазмы формируются при существенном вкладе гетерогенных процессов, которые протекают на стенках разрядной камеры, контактирующих с плазмой. Кинетические характеристики таких процессов во многом определяются материалом стенки через вероятности гетерогенной рекомбинации атомов и радикалов. Таким образом, выбор конструкционного материала рабочей камеры плазмохимического реактора является одним из путей оптимизации эффективности процесса конверсии в целом. Целью данной работы являлось сравнительное исследование кинетики и эффективности диссоциации молекул HCl в условиях низкотемпературной неравновесной плазмы в реакторах с рабочими камерами из стекла, алюминия и нержавеющей стали.

Для определения взаимосвязей между входными параметрами процесса и составом плазмы использовалась глобальная (0-мерная) модель, основанная на совместном решении квазистационарных уравнений химической кинетики для нейтральных частиц. Набор химических процессов, включенных в модель (Табл. 1) был сформирован по результатам предшествующих исследований [3, 4]. В качестве входных параметров модели выступали:

- Начальная концентрация частиц в реакторе $N_0 = 10^{16} \text{ см}^{-3}$. При температуре газа $T_{gas} = 400 \text{ К}$ это соответствует давлению газа $p \sim 100$ Па. Отметим, что в данных условиях имеет место однозначное доминирования процессов гетерогенной рекомбинации атомов над объемными трехчастичными процессами вида $A + B + C \rightarrow AB + C$, характерные значения констант скоростей которых составляют $\sim 10^{-33} \text{ см}^6/\text{с}$ [14]. Поэтому реакции объемной рекомбинации были исключены из кинетической схемы, представленной в Табл. 1.

Таблица 1. Кинетические характеристики плазмохимических процессов в HCl

| Реакция | | Константа скорости | | |
|------------------------|--|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Объемные процессы: | | | | |
| R1 | $\text{HCl} + e \rightarrow \text{H} + \text{Cl} + e$ | 1.2×10^{-9} | | |
| R2 | $\text{Cl}_2 + e \rightarrow \text{Cl} + \text{Cl} + e$ | 1.1×10^{-8} | | |
| R3 | $\text{H}_2 + e \rightarrow \text{H} + \text{H} + e$ | 8.1×10^{-10} | | |
| R4 | $\text{HCl} + \text{Cl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}$ | 1.9×10^{-33} | | |
| R5 | $\text{HCl} + \text{H} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}$ | 1.7×10^{-13} | | |
| R6 | $\text{H}_2 + \text{Cl} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}$ | 7.4×10^{-14} | | |
| R7 | $\text{Cl}_2 + \text{H} \rightarrow \text{HCl} + \text{Cl}$ | 3.3×10^{-11} | | |
| Гетерогенные процессы: | | стекло | алюминий | сталь |
| R8 | $\text{H} \rightarrow \text{H(s)} + \text{Cl/H} \rightarrow \text{HCl/H}_2$ | 8.0×10^{-5} | 3.0×10^{-2} | 7.0×10^{-2} |
| R9 | $\text{Cl} \rightarrow \text{Cl(s)} + \text{H/Cl} \rightarrow \text{HCl/Cl}_2$ | 5.0×10^{-4} | 1.0×10^{-2} | 3.0×10^{-2} |

Примечания: 1) Константы скоростей реакций R1-R3 приведены в $\text{см}^3/\text{с}$ для $T_e = 3 \text{ эВ}$; 2) Константы скоростей реакций R4-R7 приведены в $\text{см}^3/\text{с}$ для $T_{gas} = 400 \text{ К}$; 3) Для реакций R8 и R9 указаны вероятности рекомбинации γ при температуре поверхности 300 К.

- Средняя энергия (температура) электронов $T_e = 3 \text{ эВ}$. Данная величина является характерной для стационарных газовых разрядов при $p \sim 10\text{--}300$ Па [12].

- Концентрация электронов $N_e = 10^9\text{--}10^{11} \text{ см}^{-3}$, которая использовалась в качестве свободного параметра модели. Из данных работы [8] можно заключить, что величина N_e однозначно отражает изменение уровня электрической мощности, вкладываемой в плазму. Диапазон варьирования N_e выбирался в соответствии с реальными значениями, наблюдаемыми в стационарных газовых разрядах при пониженных давлениях [8, 12].

Расчеты велись для условий реактора идеального смешения цилиндрической геометрии, удовлетворяющей условию $r \ll l$, где r – радиус реактора, а l – длина зоны плазмы. Константы скоростей реакций под действием электронного удара (R1-R3) определялись по известным сечениям диссоциации [10, 13] в предположении о максвелловской функции распределения электронов по энергиям. Константы скоростей атомно-молекулярных реакций (R4-R7) брали из открытой базы данных NIST [14] для $T_{gas} = 400 \text{ К}$. Константы скорости гетерогенной рекомбинации атомов (R8, R9) оценивались для $r = 5 \text{ см}$ по соотношению $k \approx \gamma v_T / 2r$, где γ – вероятность рекомбинации, а $v_T = \sqrt{8RT_{gas}/\pi M}$ – средняя скорость теплового движения частиц. Экспери-

ментальные данные по вероятностям рекомбинации атомов H и Cl на поверхности стекла, алюминия (фактически – Al_2O_3) и нержавеющей стали брали из работ [11, 15]. Вероятности параллельных механизмов внутри R8 и R9 принимались равными. Степень диссоциации HCl определялась как $\alpha_{HCl} = (N_0 - n_{HCl})/N_0$, где n_{HCl} – стационарная концентрация молекул HCl в зоне плазмы.

Расчеты показали, что для каждого из исследованных материалов рабочей камеры реактора увеличение N_e (фактически – увеличения уровня электрической мощности, вкладываемой в плазму) приводит к монотонному снижению концентраций молекул HCl (в ~ 35 раз для стекла, ~ 2 раза для алюминия и ~ 1.3 раза для нержавеющей стали при $N_e = 10^9 - 10^{11} \text{ см}^{-3}$), а также к росту концентраций атомарных компонентов плазмы (рис. 1(а)). Причиной обоих эффектов является рост скорости диссоциации HCl по механизму R1. Значительно более высокая чувствительность величины n_{HCl} к варьированию параметра N_e в стеклянном реакторе обусловлена спецификой данной системы, заключающейся в доминировании объемных атомно-молекулярных процессов над гетерогенными. Действительно, низкие вероятности рекомбинации атомов хлора и водорода на поверхности стекла (см. табл. 1) обеспечивают выполнения условия $R_8 + R_9 \ll R_6 + R_7$ (рис. 1(б)). Фактически это означает, что стационарные концентрации молекул HCl формируются балансом скоростей образования и гибели этих частиц в объеме плазмы: $R_6 + R_7 \approx R_1 + R_4 + R_5$. Поэтому увеличение частоты диссоциации электронным ударом $k_1 N_e$ с ростом концентрации электронов и соответствующий резкий рост n_H и n_{Cl} напрямую вызывает увеличение эффективности гибели молекул HCl по R5. В то же время, суммарная скорость образования молекул хлористого водорода в объеме плазмы $R_6 + R_7$ сдерживается снижением концентраций Cl_2 и H_2 из-за их распада по реакциям R2 и R3, соответственно. Таким образом, рост N_e в большей мере сказывается на увеличении скорости распада молекул HCl.

В реакторах из алюминия и нержавеющей стали имеет место несколько иная ситуация. Так как вероятности гетерогенной рекомбинации атомов хлора и водорода на поверхности этих материалов значительно выше, чем на стекле, абсолютные значения скоростей R_8 и R_9 близки к R_6 и R_7 (рис. 1(б)). Это означает, что кинетика образования молекул HCl, H_2 и Cl_2 в данных системах в значительной степени определяется процессами, протекающими на стенках разрядной камеры. В частности, высокие скорости образования атомов по R1, а также молекул H_2 и Cl_2 в реакциях R8 и R9 способствуют как росту концентрации этих частиц при увеличении концентрации электронов в плазме (например, в ~ 280 раз для H, в ~ 22 раза для Cl и в ~ 8 раз для H_2 при $N_e = 10^9 - 10^{11} \text{ см}^{-3}$ в реакторе из алюминия), так и поддержанию на высоком уровне скоростей восстановления HCl по R6 и R7. Именно по этой причине в реакторах с рабочими камерами из алюминия и нержавеющей стали наблюдаются более низкие концентрации атомарных компонентов плазмы и более высокие концентрации исходного вещества - хлористого водорода.

На рис. 2 представлены данные по влиянию концентрации электронов и материала рабочей камеры реактора на степень диссоциации HCl в плазме. Во всех исследованных системах поведение параметра α_{HCl} согласуется с характером изменения n_{HCl} и снижается в ряду «стекло-алюминий-нержавеющая сталь». Некоторым исключением здесь является область $N_e < 2 \times 10^9 \text{ см}^{-3}$, в которой величина степени диссоциации HCl в реакторе из нержавеющей стали превышает аналогичное значения для реактора из алюминия. Причина данного эффекта заключается в том, что переходе от алюминия к стали резко возрастает вероятность и константа скорости

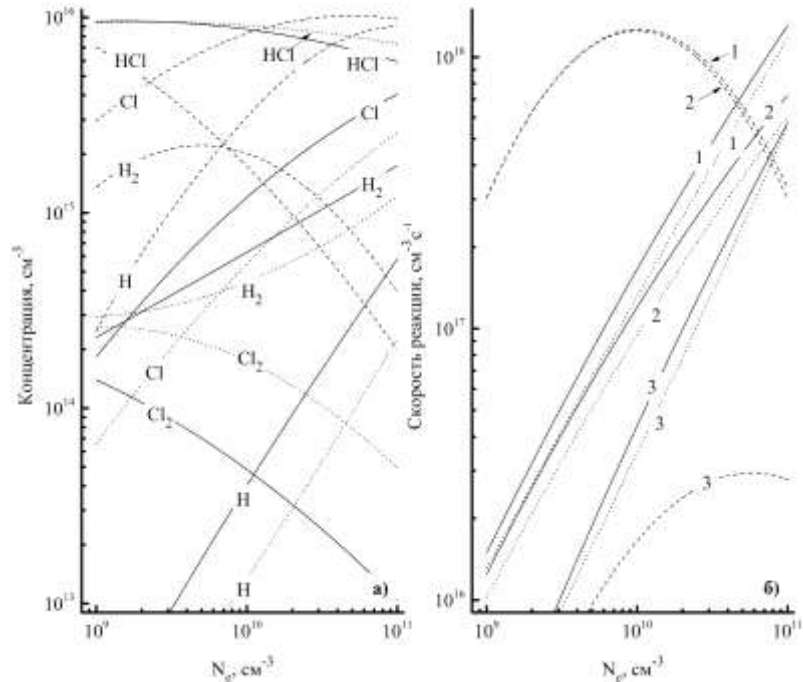


Рис. 1. Концентрации (а) и кинетика (б) нейтральных частиц в плазме HCl в реакторе из стекла (пунктир), алюминия (сплошные линии) и нержавеющей стали (точки). На рис. б): 1 – R1+R4+R5; 2 – R6+R7; 3 – R8+R9

гетерогенной гибели атомов водорода. Поэтому в области малых концентраций электронов и низких частот диссоциации H_2 по R3, величина n_{H_2} в стальном реакторе выше, чем в алюминиевом (рис. 1(a)). Это обеспечивает высокую скорость генерации атомов водорода по R3 и R6, и, как следствие, высокую скорость распада молекул HCl по R5. Хотя реакции R5 и R6 являются взаимно обратными, константа скорости R5 значительно выше. Именно по этой причине увеличение концентрации молекул H_2 в плазме в большей степени сказывается на росте скорости распада молекул HCl, чем на скорости их образования.

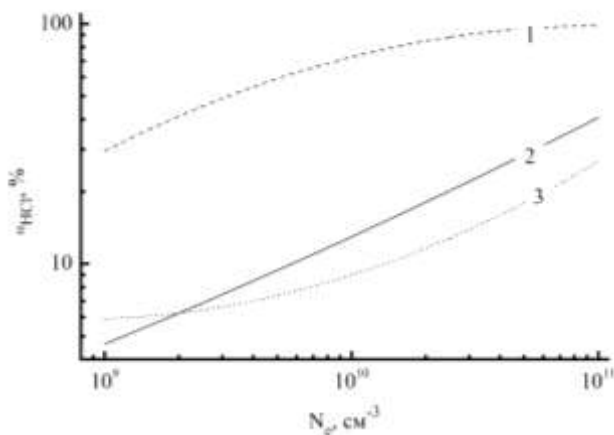


Рис. 2. Степень диссоциации молекул HCl в реакторе из стекла (пунктир), алюминия (сплошные линии) и нержавеющей стали (точки)

Из представленных данных можно заключить, что оптимальным материалом рабочей камеры реактора, обеспечивающим достижение максимальных степеней диссоциации HCl при данном значении N_e , является материал с минимально возможными значениями вероятностей гетерогенной рекомбинации атомов хлора и водорода. В ряду исследованных объектов это стекло. Использование алюминия или нержавеющей стали может быть оправдано только в тех случаях, когда стеклянный реактор принципиально неприемлем по конструктивно-технологическим соображениям. Одним из путей увеличения α_{HCl} в реакторах из алюминия и нержавеющей стали выступает термостатирование стенки реактора с целью поддержания ее температуры на максимально высоком уровне. Эксперименты, проведенные в работах [11, 15] показали, что с увеличением температуры стенки происходит снижение вероятностей гетерогенной рекомбинации атомов хлора и водорода из-за увеличения вероятности десорбции и снижения времени пребывания атомов на поверхности. Таким образом, температура стенки рабочей камеры реактора может выступать в качестве параметра оптимизации степени плазмохимической конверсии HCl.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бугаенко Л.Т., Кузьмин М.Г., Полак Л.С. Химия высоких энергий. М.: Химия. 1988. 368 с.
2. Ефремов А.М., Беляев С. В., Титова Е.С. Кинетика и механизмы плазмохимической деструкции хлористого водорода // Сетевое издание «Пожарная и аварийная безопасность». 2016. №3.
3. Ефремов А.М., Титова Е.С. Перспективы плазмохимической утилизации хлористого водорода // Материалы IX международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность». Иваново. 20-21.11.2014. с. 217-221.
4. Ефремов А.М., Беляев С. В., Титова Е.С. Плазмохимическая конверсия опасных газов // Материалы X международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность». Иваново. 24-26.11.2015. С. 117-122.
5. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. М.: Химия. 1981. 234 с.
6. Низкотемпературная плазма, Т. 4. Плазмохимическая технология. Новосибирск: Наука. Сиб. Отделение. 1991. 392 с.
7. Промышленные хлорорганические продукты. Под ред. Ошина Л.А. М.: Химия. 1978. 345 с.
8. Райзер Ю.П. Основы физики газоразрядных процессов. М.: Наука. 1980. 415 с.
9. Экология. Под ред. Цветковой Л.И. СПб.: Новый журнал. 2012. 451 с.
10. Efremov A. M., Svetsov V. I., Balashov D. I. Compilation of cross section data of elementary processes of HCl applicable for plasma modeling // Contrib. Plasma Phys. 39. 1999. p. 247-250.
11. Kota G. P., Coburn J. W., Graves D. B. The recombination of chlorine atoms at surfaces // J. Vac. Sci. Technol. A 16. 1998. p. 270-278.
12. Lieberman M.A. Principles of plasma discharges and materials processing. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2005. 800 p.
13. Morgan W. L. A critical evaluation of low energy electron impact cross sections for plasma processing modeling. I: Cl₂, F₂ and HCl // Plasma Chem. Plasma Proc. 12. 1992. p. 449-468.
14. NIST Chemical Kinetics Database <http://kinetics.nist.gov/kinetics/index.jsp>
15. Wood B. J., Wise H. Kinetics of hydrogen atom recombination on surfaces // J. Phys. Chem. 65. 1961. p. 110-117.

УДК 614.8:546.171.1

А. Н. Жильцов

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела,
пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ ПАРОВ АММИАКА В КАПЛЕ НЕЙТРАЛИЗУЮЩЕГО РАСТВОРА

Аналитически обобщены выполненные исследования нейтрализации паров аммиака при аварийном его выбросе с использованием водяных завес и нейтрализующего раствора с учетом влияния параметров водяной капли.

Ключевые слова: аммиак, выброс, нейтрализация, капля, раствор, эффективность.

A. N. Zhiltsov

NEUTRALIZATION OF AMMONIA VAPORS IN A DROP OF A NEUTRALIZING SOLUTION

The analytical generalization of investigations of neutralization of the ammonia vapors fulfilled by its emergency emission with the use of water curtains and the neutralizing solution is adduced taking into account the influence of parameters of the water drop.

Keywords: ammonia, emission. neutralization, drop, solution, efficiency.

Аммиак – один из газов, наиболее широко используемых в различных отраслях промышленности: в производстве мочевины, аммоний сульфата и аммоний нитрата, соды, азотной кислоты, взрывчатых веществ, полимеров и многих других продуктов. Жидкий аммиак применяется как растворитель органических соединений и холодильный агент в холодильной технике.

Утечка аммиака в местах его хранения ведет к возникновению неблагоприятной экологической ситуации, необратимым последствиям для технологических процессов в ряде отраслей промышленности. Проблема ликвидации последствий аварий, связанных с выбросом аммиака в окружающую среду, является одной из наиболее актуальных среди проблем, связанных с возникновением чрезвычайных ситуаций вследствие выброса химически опасных веществ [1].

Основным способом ограничения распространения и обеззараживания формирующегося облака зараженного воздуха является постановка водяных завес. Они используются для рассеивания, разбавления, растворения, абсорбции, охлаждения или нагревания и задерживания облаков газовых выбросов.

Рассеивание токсичного облака происходит за счет нескольких механизмов:

- водяные струи захватывают с собой воздух, что приводит к интенсивному перемешиванию и разбавлению парогазовоздушного облака;
- поток воздуха выносит пары сжиженного газа из приземного слоя;
- теплообмен воздуха с каплями воды и захваченным воздухом вызывает естественную конвенцию;
- при взаимодействии завесы с опасным веществом происходит абсорбция последнего каплями воды.

Разбавление связано с турбулентностью, которая создается водяными каплями, что способствует смешению газового выброса с воздухом. Чем больше размер капель, тем лучше происходит разбавление.

Растворение или химическое превращение зависит от внешней поверхности капель: чем меньше капля, тем выше эффективность водяной завесы.

Размер капель оказывает разнонаправленное влияние на эффективность разбавления и растворения паров аммиака водяной завесой. Это необходимо учитывать при определении параметров струи воды для ликвидации последствий выброса различных химически опасных веществ.

Для водонерастворимых газов применение водяной завесы не эффективно.

Сущность теплового эффекта заключается в том, что в случае образования холодного облака вода повышает его температуру и при легком газе, которым является аммиак, усиливается вертикальное рассеивание.

При охлаждении горючего газа завесой может снижаться вероятность возгорания.

Эффект торможения движения облака состоит в том, что водяная завеса ведет себя как проникаемое препятствие [2].

Оценка эффективности применения водяной завесы выражается такими величинами как фактор разбавления и отношение импульсов завесы и газового облака.

Математическое описание взаимодействия опасного химического вещества и водяной завесы включает две части – систему уравнений, описывающих движение аварийно химически опасных веществ в воздухе и систему уравнений для водяной завесы.

Применение завес в непосредственной близости к месту выброса (пролива) оказывает положительное влияние на уменьшение размера фактической зоны заражения, но оно снижается с увеличением скорости ветра.

На большом расстоянии от места выброса токсичного вещества влияние водяной завесы на его концентрацию незначительно.

Параметры и эффективность водяной завесы также зависят от давления воды перед форсункой. Увеличение давления воды повышает эффективность водяной завесы.

Хороших результатов по локализации и обезвреживанию аммиака можно достичь только при образовании мелкодисперсных водяных завес. Чем меньше дисперсность – тем лучше поглощение и осаждение паров аммиака.

Одним из наиболее опасных сценариев аварии в местах хранения аммиака является его залповый выброс. Как правило, для ограничения распространения первичного облака применяются водяные завесы, но их эффективность недостаточно исследована.

Для определения эффективности использования водяных завес может быть применено численное моделирование, которое позволяет изучить взаимодействие крупномасштабных выбросов токсичных веществ и водяных завес при задании различных условий (изменения скорости ветра, давления истечения жидкости и др.), что позволит уменьшить количество дорогостоящих экспериментов [3].

Водяные завесы оказывают комплексное воздействие на распространяющийся от источника поток примеси, одновременно рассеивая и абсорбируя аммиак. Изучение влияния характеристик водяных завес в области как низких, так и высоких концентраций аммиака позволяет установить принципы их воздействия и разработать тактику принятия решений, направленных на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

Для повышения эффективности проведения оперативно-тактических мероприятий в ходе ликвидаций последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросом (проливом) опасных химических веществ, проводились исследования влияния водяных завес на формирующееся облако примеси.

Цель исследований – определение количественных показателей абсорбции водными каплями из аммиачно-воздушной смеси в области высоких концентраций.

Различают физическую и химическую абсорбцию.

При физической абсорбции молекулы удаляемого газа не вступают в химическое взаимодействие с молекулами поглощающей жидкости. При химической абсорбции применяют водные растворы химических окислителей, кислот или щелочей.

Снижение концентрации аммиака в газовой фазе обеспечивается его абсорбцией каплями воды, которую подает в зону выделения. На эффективность абсорбции аммиака на каплях воды влияет много параметров, особенно при высоких его концентрациях в газовой фазе, что затрудняет анализ натуральных экспериментов.

Для изучения абсорбции аммиака водяными каплями разработана методика исследования раствора, содержащего аммиак, абсорбированный водяными каплями.

Анализ водного раствора, полученного после контакта водяных капель с аммиачно-воздушной смесью, позволил установить ряд зависимостей, важнейшими из которых являются: влияние на процесс абсорбции концентрации аммиака в воздухе; времени контакта; массы капель.

Установлен нелинейный характер зависимости концентрации абсорбированного аммиака в объеме капле от его концентрации в газовой фазе. Время контакта капле с газовой смесью, соответствующее продолжительности их движения в объеме водяных капель, является достаточным, чтобы происходило снижение абсорбционной активности капле в области высоких концентраций.

Влияние массы водяных капель на их абсорбционную активность неоднозначно в области высоких и низких концентраций аммиака. В области высокой концентрации аммиака росту абсорбционной активности капле способствует уменьшение их массы, а в области малых концентраций - увеличение массы капле [4].

Математическая модель абсорбции аммиака (при постоянной плотности его паров) на капле воды, движущейся в направлении, противоположном движению газовой среды, представляет собой нелинейную систему обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами, в которых рассматриваются изменения: горизонтального и вертикального положения капли; скорости сферических капле под действием силы сопротивления и силы тяжести; радиуса капли вследствие испарения и изменения её температуры при фазовом переходе, абсорбции и теплообмене с воздухом.

Равномерное распределение аммиака (продуктов его разложения) внутри капли воды достигается не мгновенно и зависит от размера капли. В достаточно большой капле возникают конвективные потоки, способствующие выравниванию концентрации аммиака и продуктов его взаимодействия с водой внутри капли.

Следует отметить, что концентрация аммиака в капле прямо пропорциональна его концентрации в газовой среде и чем больше радиус капли, тем больше масса абсорбированного аммиака. Это связано с увеличением радиуса капли и коэффициента массообмена.

Среди средств ограничения распространения облаков опасных веществ наиболее часто используют завесы, которые различаются и классифицируют:

- по типу и агрегатному состоянию вещества, формирующего завесу (твердая стенка, водяная, паровая, газозадушная);

- по направлению формирования завесы (восходящая, нисходящая), определяемому характером локализуемого облака.

Жидкостные и газообразные завесы формируются с помощью форсунок конической формы, цилиндрических патрубков, размеры которых варьируются в зависимости от требуемых параметров.

К параметрам, определяющим эффективность завесы, относятся давление в форме кинетической энергии капель, размер капель, расход воды и высота завесы.

Основной защитный механизм у водяных и газозводушных завес – это рассеивание, разбавление опасного вещества в воздухе до безопасных для человека концентраций.

Применение различных технических средств по созданию водяных завес требует не только качественной оценки эффективности их взаимодействия с опасными примесями, но и определения технических и тактических возможностей распылителей (рукавных, стволов, насадок и т.п.), необходимого их количества для получения максимального результата от применения водяных завес.

Особого внимания заслуживает анализ различных технических средств по вовлечению воздуха в объем водяной завесы – механизм, оказывающий существенное влияние на распространение химически опасных примесей в атмосфере.

При ликвидации последствий выбросов пожаро-, взрывоопасных и химически опасных веществ в атмосфере, между водяными завесами и облаком опасной примеси происходят сложные физико-химические и теплофизические механизмы взаимодействия, основным из которых является вовлечение и перемешивание воздуха с примесью до безопасных концентраций.

Водяная струя увлекает за собой граничащий с ней воздух и поэтому общая масса газозводушной смеси, протекающей через поперечное сечение струи, увеличивается по мере удаления от сопла. Струя по мере удаления от сопла расширяется, одновременно уменьшается её скорость. Напор водяной струи с течением времени преобразуется (он уменьшается), движение увлеченного ею воздуха и расходуется на преодоление силы тяжести. Масса вовлеченного воздуха постепенно увеличивается, достигая максимального значения в конце струи, когда средняя скорость жидкой фазы равна нулю.

Для оценки различных распылителей по вовлечению в вертикальную водную струю воздуха используется коэффициент эффективности работы завесы, равный отношению объема вовлекаемого воздуха к расходу воды из технического средства.

На объём вовлекаемого воздуха оказывают влияние площадь сечения струи, её диаметр (при его увеличении объём вовлекаемого воздуха уменьшается), угол наклона распылителя относительно горизонта (минимальный объём вовлекаемого воздуха при вертикальном расположении струи).

Наилучшими характеристиками, с точки зрения вовлечения и перемешивания воздуха, при небольших расходах воды обладают горизонтальные водяные завесы, при повышенных – вертикальные.

Ключевыми параметрами для оценки объема вовлекаемого воздуха являются высота (длина) распыленной струи, скорость истечения жидкости, расход воды и давление на выходе из сопла, а также расположение распылителя [5].

Необходимо учитывать особенности нейтрализации аммиака в жидкой и газовой фазах с использованием водяной завесы.

Проведенные исследования показывают, что эффективность водяных завес для нейтрализации паров аммиака повышается с использованием нейтрализующих растворов химических ингредиентов. При этом необходимо учитывать особенности их взаимодействия с парами аммиака в капле нейтрализующего раствора и окружающей средой:

- водой – абсорбцию-десорбцию молекул аммиака, растворимость, давление насыщенного пара, влияние температуры и давления на эти процессы, размер капли, концентрацию паров аммиака;

- кислыми газами – взаимодействие аммиака и газа в газовой фазе, растворимость газов в воде, свойства образующихся при этом продуктов и взаимодействие между ними, влияние различных факторов (температура, давление) на эти процессы;

- твердыми и жидкими кислыми реагентами – процесс взаимодействия с парами аммиака, образующиеся при этом продукты и их растворимость в воде, влияние различных факторов на процесс нейтрализации паров аммиака, растворимость газообразного аммиака в растворах этих реагентов и в растворах продуктов нейтрализации, степень нейтрализации в капле, устойчивость образующихся продуктов реакции и их влияние на окружающую среду, закономерности протекания процесса нейтрализации и т.д.

Преимущества одного из нейтрализующих реагентов перед другими для выбора в качестве нейтрализующего агента определяются:

- токсическими свойствами самого продукта, его водных растворов, растворов продуктов нейтрализации и продуктов взаимодействия с окружающей средой;

- токсичностью, устойчивостью и полнотой образования продуктов нейтрализации;

- реакционной способностью продуктов нейтрализации по отношению к окружающей среде;

-способом получения растворов для нейтрализации (легкость, тепловые эффекты, реакционная способность по отношению к аппаратуре и средствам доставки нейтрализующего раствора к месту нейтрализации) и условиями хранения;

- доступностью получения химических ингредиентов и их стоимостью.

Проблема нейтрализации аммиака водяными завесами, в том числе и с применением нейтрализующих растворов, еще недостаточно изучена. Необходимы соответствующие нормативные документы, регламентирующие параметры и характеристики, эффективность механизмов воздействия водяной завесы на облако опасного химического вещества, требуются дальнейшие исследования в области ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций при выбросах аммиака. Поставленную задачу целесообразно решать с использованием современных методов вычислительной гидродинамики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Маршалл В.* Основные опасности химических производств: пер. с англ. М.: Мир, 1989. 672 с.
2. *Сенчишак Т. И.* Защитные водяные завесы для борьбы с газопаровоздушными облаками горючих газов и токсичных веществ: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03, М., 2003. 170 с.
3. Методические рекомендации по ликвидации последствий химических аварий: утв. МЧС РФ, 2015/ под общей редакцией В.А. Владимирова. 157 с.
4. *А. П. Еремин, Г. В. Котов, Т. В. Сидорович, С. П. Фисенко* Абсорбция аммиака движущимися каплями воды. Инженерно-физический журнал Института тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Белоруси. 2007. Т. 80. С 36 - 42.
5. *Кузнецов К. М., Галеев А. Д., Поникаров С. И.* Численное моделирование завесы для ограничения распространения токсичного выброса. Вестн. Казан. технол. ун-та. 2003. № 20. С 303 - 305.

УДК 159.9: 613.6

В. Г. Заборовская, Е. В. Куричкова, В. О. Штумф

Сибирский филиал Центра экстренной психологической помощи МЧС России

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КУРСАНТОВ СИБИРСКОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ

В статье описаны результаты исследования эффективности краткосрочной (однодневной) программы оперативного восстановления работоспособности курсантов СПСА г. Железногорска, реализуемой специалистами Сибирского филиала ФКУ ЦЭПП МЧС России. После проведения программных мероприятий подтверждается улучшение состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы курсантов, улучшаются показатели работоспособности и боевой готовности, что подтверждает эффективность данной программы.

Ключевые слова: курсанты СПСА, психологическая профилактика, краткосрочная (однодневная) программа оперативного восстановления работоспособности, эффективность программы.

V. G. Zaborovskaya, E. V. Kurichkova, V. O. Shtumf

POSSIBILITIES FOR INCREASING THE OPERATIONAL RECOVERY OF OPERATIONAL CAPACITY OF CADETS OF THE SIBERIAN FIRE AND RESCUE ACADEMY GPS EMERCOM OF RUSSIA

The article describes the results of a study of the effectiveness of a short-term (one-day) program for the operational recovery of the SPSA cadets in Zheleznogorsk, implemented by specialists of the Siberian Branch of the FKV CEPP of the EMERCOM of Russia. After the implementation of the program measures, the improvement in the condition of the cardiovascular and autonomic nervous system of cadets, the performance and combat readiness indicators are improving, which confirms the effectiveness of this program.

Keywords: cadets of SPSA, psychological prevention, short-term (one-day) program of operational recovery, program effectiveness.

Одной из актуальных практических задач психологической службы МЧС России является сохранение профессионального здоровья специалистов ведомства. Эта задача подразумевает своевременное проведение психопрофилактических мероприятий.

Курсанты ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России (далее – СПСА) являются действующими сотрудниками ведомства, и в силу их вовлеченности в устранение последствий чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), нуждаются в восстановлении оперативной работоспособности.

Учреждением, имеющим возможности для проведения мероприятий по сохранению, восстановлению психоэмоционального состояния и соматического здоровья сотрудников МЧС России, на территории Сибирского Федерального округа, является Сибирский филиал Федерального казенного учреждения Центра экстренной психологической помощи (далее – ФКУ ЦЭПП МЧС России).

С целью психологической профилактики специалистами филиала активно используется краткосрочная (однодневная) программа оперативного восстановления работоспособности специалистов МЧС России.

Целью программы выступает: повышение психофизиологической устойчивости к воздействию профессиональных стресс-факторов.

Задачи программы:

- предупреждение негативных состояний и срывов деятельности;
- повышение эмоциональной устойчивости и способности к саморегуляции эмоционального состояния и поведения;
- тренировка психофизиологических функций организма;
- профилактика развития профессионального выгорания и различного рода психосоматических расстройств [2, с.7-8].

Продолжительность психопрофилактической программы составляет от 3 до 6 часов.

В стандарт программы входят: оценка актуального состояния с помощью ВКМ-теста на УПФТ «Психофизиолог» и клинической беседы или интервью психолога; аудиовизуально-вибротактильная стимуляция на антистрессовой системе «Сенсориум»; светотерапия на аппарате «Цветодин», ароматерапия на «Фитотрон»; аппаратный массаж на вибромассажном кресле.

Диагностическая методика ВКМ используется для оценки функционального состояния вегетативной нервной системы (далее – ВНС) и общей работоспособности человека по параметрам ритма сердечной деятельности. Интерпретация результатов осуществляется по оценке уровня напряжения регуляторных механизмов сердечной деятельности по Р.М. Баевскому; изучается преобладание активности симпатической или парасимпатической систем в регуляции сердечного ритма; оценивается общее функциональное состояние организма по параметрам сердечной деятельности [1, с. 51; 3, с.6].

С целью определения эффективности краткосрочной программы оперативного восстановления работоспособности, в 2016 году в Сибирском филиале ФКУ ЦЭПП МЧС России было проведено исследование на выборке из 67 курсантов 4 курса СПСА, участвовавших в ликвидации последствий ЧС в Приморском крае Дальневосточного федерального округа.

Результаты исследования:

1. Динамика показателей актуального состояния с помощью ВКМ-теста после программных мероприятий проявила себя в виде: уменьшения количества лиц с брадикардией (с ведущей активностью парасимпатического отдела ВНС) на 7,46%, с тахикардией (с ведущей активностью симпатического отдела ВНС) на 5,97%; увеличения лиц с показателями нормы (или баланса ВНС) на 13,43%, что свидетельствует об улучшении состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем курсантов СПСА (см. Рис.1; Рис.2).

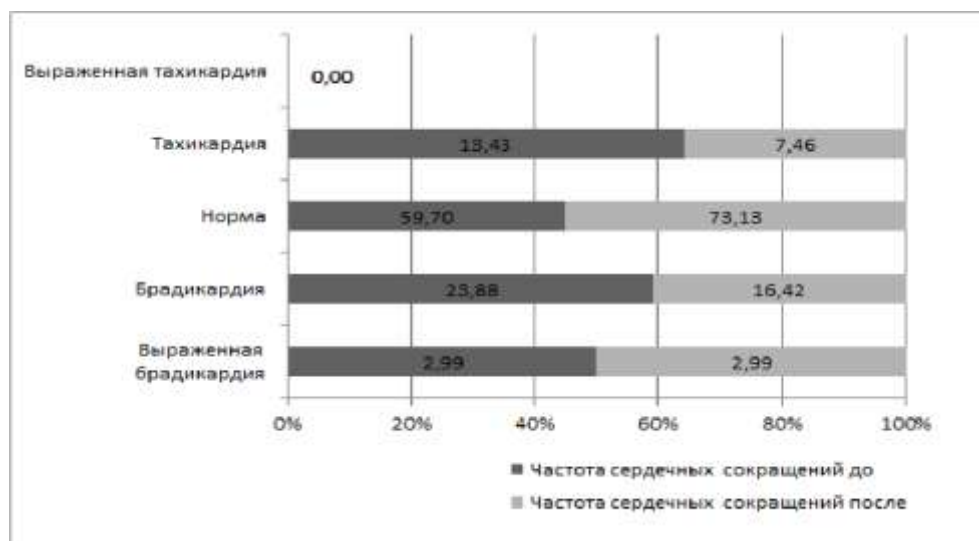


Рис. 1. Показатели частоты сердечных сокращений до и после программных мероприятий

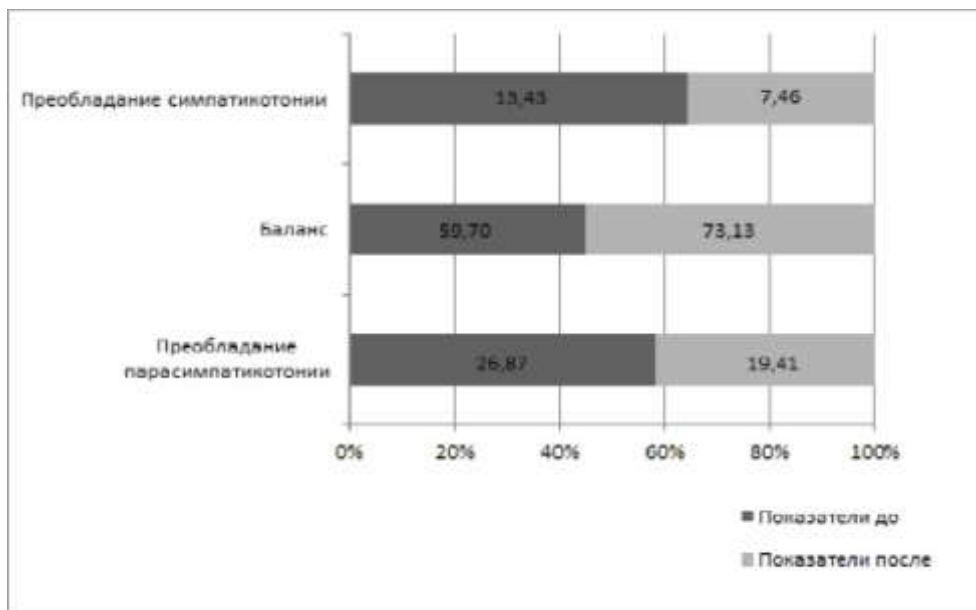


Рис. 2. Преобладание активности различных отделов ВНС до и после программных мероприятий

2. Уровень функционального состояния также претерпел изменения: снизилось количество лиц с негативным уровнем на 10,45%; увеличилось количество лиц с допустимым на 1,5% и на 11,94% – близким к оптимальному уровню функциональных возможностей, что отражает улучшение показателей работоспособности и боевой готовности в целом (см. Рис 3).

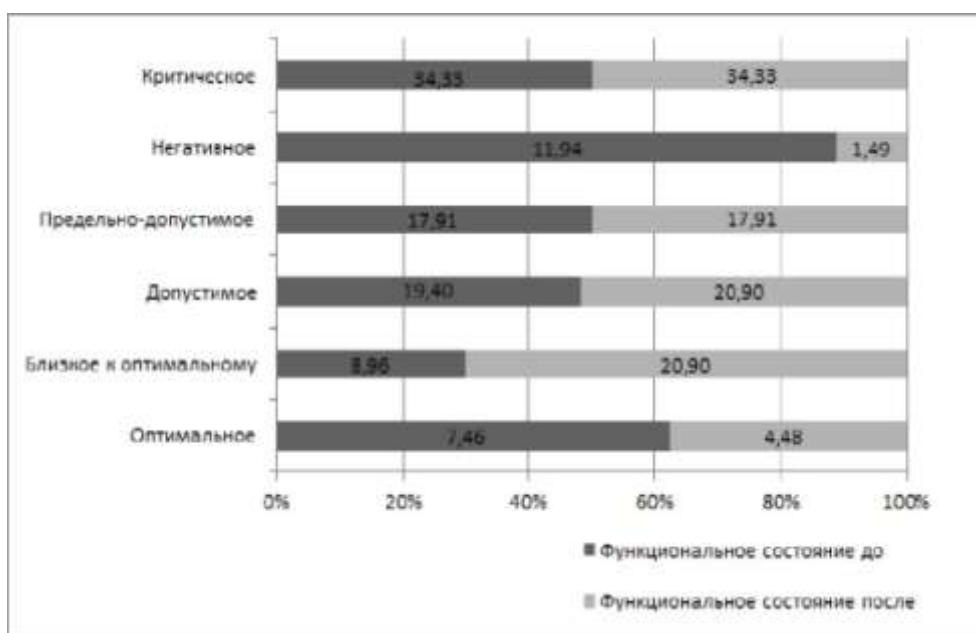


Рис. 3. Показатели функционального состояния до и после программных мероприятий

3. По результатам психологического интервью: при отсутствии различий по показателям «открытость», «усталость» и «заинтересованность», прослеживается снижение показателя «напряженность» на 29,85%; увеличение показателя «внимательность» на 8,96%, что может свидетельствовать об улучшении состояния испытуемых в целом, а также – об эффективности предложенной программы (см. Рис.4).

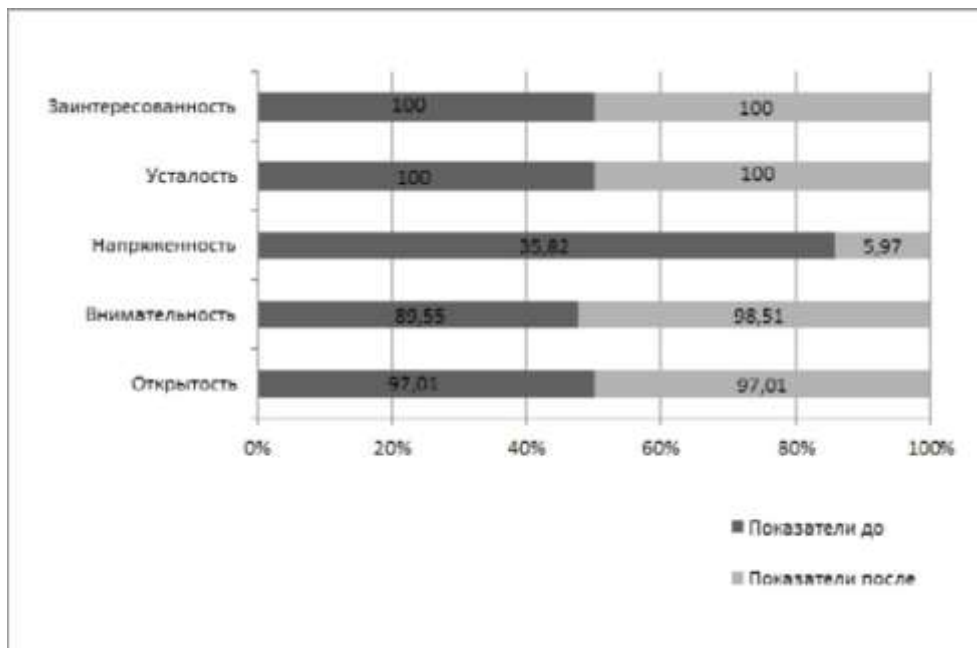


Рис. 4. Показатели шкал психологического интервью до и после программных мероприятий

Выводы

Исследование, проведенное в Сибирском филиале ФКУ ЦЭПП МЧС России позволяет предположить положительную динамику актуального психофизиологического состояния после проведения программных мероприятий, что проявляется в улучшении функционального состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем, общей работоспособности и боевой готовности, и в целом – подтверждает эффективность данной программы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Заборовская В.Г., Куричкова Е.В., Штумф В.О. Возможности повышения эффективности медико-психологической реабилитации с учетом преобладающего отдела автономной нервной системы у специалистов МЧС России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. Санкт-Петербург, 2017. №1. С. 101-114.
2. Методическое руководство по проведению психологической профилактики и коррекции в Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 20 с.
3. Устройство психофизиологического тестирования УПФТ-1/30 – «ПСИХОФИЗИОЛОГ». Методический справочник А_2556-02_МС. Таганрог: НПКФ «Медиком МТД», 2004. 78 с.

УДК 614.8

Е. С. Ищенко, В. Ю. Галичкин

Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства

ВОЗНИКНОВЕНИЕ РЖАВЧИНЫ В ЕМКОСТЯХ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ДЛЯ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

В статье рассматриваются материалы для изготовления емкости пожарной автоцистерны. Особое внимание уделено коррозии, ее видам и различным методам борьбы с ней. В заключение раскрываются иные способы решения поставленной в статье проблемы.

Ключевые слова: емкости, коррозия, огнетушащие вещества, подвоз воды, ржавчина, металл.

E. S. Ishchenko, V. Yu. Galichkin

THE EMERGENCE OF RUST IN TANKS FIRE TRUCKS FOR FIRE-EXTINGUISHING SUBSTANCES

The article considers materials for the production of capacity fire trucks. Special attention is paid to corrosion, her types and various methods of fight against her. In conclusion, revealed other ways of solving the problem posed in the article.

Keywords: tanks, corrosion, fire-extinguishing substances, the water supply, rust, metal.

На пожарных автоцистернах с целью хранения и транспортировки огнетушащих веществ (воды, пенообразователя и др.) применяются цистерны и баки. Форма поперечного сечения и размеры емкостей во многом находятся в зависимости от компоновки и назначения пожарного автомобиля. В основном используются цистерны четырех форм: цилиндрической, эллиптической, параллелепипедной, параллелепипедной с закругленным днищем.

Сплавы на основе железа получили широкое распространение в качестве конструкционных материалов при производстве пожарных автомобилей, но данные сплавы обладают невысокой коррозионной стойкостью при воздействии на них неблагоприятных факторов окружающей среды. Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде.[1]

Актуальной проблемой в подразделениях ГПС ФПС МЧС России, добровольных пожарных формированиях является появление коррозии в емкостях для перевозки и хранения огнетушащих средств на пожарных машинах.

На сегодняшний день практически все емкости на пожарных автомобилях изготовлены из стали обыкновенного качества. Детали механизмов и систем пожарного автомобиля находятся в контакте с внешней средой, отработавшими газами двигателей, огнетушащими веществами, эксплуатационными материалами. Металлы деталей и систем не всегда нейтральны относительно друг друга. По этой причине может происходить необратимое изменение состояния металлических поверхностей, их разрушение. Разрушение металлов под влиянием воздействия на них сред, с которыми они находятся в контакте, называют коррозией, которая постепенно образует ржавчину, а со временем и отверстия в металлической цистерне. [2]

В зависимости от среды, вызывающей коррозию, она может быть жидкостной, газовой, атмосферной. Однако по механизму протекания коррозионных процессов различают химическую и электрохимическую коррозию.

Химическая коррозия имеет место в случае химического взаимодействия металла, например, с кислородом воздуха или коррозионно-активных веществ, содержащихся в жидкостях, не проводящих электрический ток. Примером может служить коррозия деталей топливopодающей аппаратуры дизелей. Ее вызывают меркаптаны, содержащиеся в топливе. Они очень агрессивны даже в присутствии следов влаги.

Электрохимическая коррозия возникает в случае, если химическая коррозия сопровождается протеканием на поверхности металла и среды электрического тока. Электрохимическая коррозия имеет место, если среда, взаимодействующая с металлом, является электролитом. Его роль может выполнять влага, адсорбирующаяся на металлических поверхностях. В ее составе могут присутствовать окислы, морские соли вблизи берегов морей.

Огнетушащие вещества (вода, пенообразователи) омывают поверхности элементов водопенных коммуникаций. В воде растворены различные газы, соли, поэтому она является слабым электролитом. Внутренняя поверхность цистерны выше уровня воды смачивается ее парами, и они конденсируются на ней. Коррозия может происходить и на поверхностях цистерн, заполненных жидкостью. В результате коррозии на металлических поверхностях образуются пленки из окислов. Пленки на стали рыхлые, непрочные, легко разрушаются. Этот процесс непрерывный и является причиной разрушения металлов.

После протекания одного из этих процессов пожарная машина не пригодна для дальнейшей эксплуатации. В течение года в нашей стране выходит из строя около 20 млн т металлических конструкций. Ремонт заключается в разборке надстройки пожарного автомобиля, снятия емкости и сварочных работ. Данные работы требуют больших финансовых затрат и времени. [3]

При возникновении чрезвычайных ситуаций и нарушении водоснабжения подвоз воды для гражданского населения в пострадавшие районы осуществляют подразделения ГПС ФПС МЧС России на автоцистернах. Проблемой является загрязнение воды в процессе перевозки за счет коррозии внутри металлической емкости. Загрязнение воды коррозионными процессами существенно снижает её качество. [2]

Для предотвращения коррозионных процессов применяются различные методы защиты. Так, например, изделия могут никелировать, цинковать или покрывать другими металлами. Эти покрытия эффективны, пока не нарушена целостность покрывающего слоя. Нарушение его будет разрушать металл, имеющий более отрицательный потенциал. Тогда, в случае покрытия оловом будет разрушаться слой олова, а при оцинкованных поверхностях – слой цинка. [3]

Смазки, эмали или смазочные масла надежно изолируют металлические поверхности от воздействия внешней среды. Однако их защита эффективна до тех пор, пока защитный слой не нарушен.

Защита с помощью эмалей (лакокрасочных материалов) достаточно эффективна. Строение этих покрытий сложное. При его разрушении, например, ударом тяжелого предмета или царапина коррозия внешне не заметна. Она развивается под слоем эмали. Это обусловлено тем, что окисляющийся очищенный металл имеет более положительный электродный потенциал. Поэтому необходимо расширить разрушенный слой, удалить образовавшиеся следы коррозии и полностью восстановить окрашенный слой. Аналогичным образом поступают и при восстановлении защитного слоя смазками.

Также решение данных проблем может заключаться в установке пластиковых емкостей, а также емкостей из полипропилена или стеклопластика, что позволит использовать пожарные автомобили долгие годы без затрат на обслуживание и не загрязнять воду механическими примесями (ржавчиной). Такие цистерны не требуют защиты от коррозии, они легче цистерн из углеродистой стали. Кроме того, они характеризуются хорошими теплозащитными свойствами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сенчило Н. В., Терентьев В. В. К вопросу о коррозионной стойкости пожарных автоцистерн // Надежность и долговечность машин и механизмов. Сборник материалов II Межвузовского научно-практического семинара, посвященного 45-летию Ивановского института ГПС МЧС России (21 апреля 2011 года). – Иванов: ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – С. 142-144.

2. Пучков П. В., Иванов А. В., Тимофеева С. В. Причины коррозионного разрушения деталей пожарной и аварийно-спасательной техники // Сборник материалов III Межвузовского научно-практического семинара «Надёжность и долговечность машин и механизмов» (25 апреля 2012 года)/Сост. В. В. Киселёв. – Иванов: ООНИ ЭКО ИВИ ГПС МЧС России, 2012. –с. 77-80.

3. НПБ 181-99 Автоцистерны пожарные и их составные части. Выпуск из ремонта. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 612.017

*С. В. Королева**, *Е. А. Чернова***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

Приведены результаты исследования состояния профессиональной адаптации курсантов пожарно-спасательной академии по показателям компьютерной спирографии в различных тренировочных комплексах с моделированием опасных факторов профессиональной среды. Установлено, что при выбранных режимах тренировки наибольшее влияние на адаптацию оказывает огневая полоса. Выявленные показатели спирографии могут быть использованы для подбора оптимальных с точки зрения персонифицированной нагрузки режимов тренировки.

Ключевые слова: профессиональная адаптация, пожарные, тренировочные комплексы, Грот, многофункциональный комплекс, огневая полоса.

S. V. Koroleva, E. A. Chernova

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF TRAINING COMPLEXES FOR TRAINING OF FIREFIGHTERS FROM THE POINT OF VIEW OF EFFICIENCY OF FUNCTION OF EXTERNAL BREATH

Results of a research of a condition of professional adaptation of cadets on - fire-saving academy on indicators of computer spirography are given in various training complexes with modeling of dangerous factors of the professional environment. It is established that at the chosen training modes the greatest impact on adaptation is exerted by a fire strip. The revealed indicators of spirography can be used for selection optimum from the point of view of the personified loading of the modes of a training.

Keywords: professional adaptation, fire, training complexes, Grotto, multipurpose complex, fire strip.

Профессиональная деятельность сотрудников МЧС России связана с воздействием множества факторов профессиональной среды. Наиболее уязвимы к действию стрессогенных факторов лица молодого возраста, испытывающие дополнительное психоэмоциональное напряжение в процессе отработки профессиональных навыков. Высокая степень опасности и ответственности пожарных-спасателей приводит к определенным функциональным изменениям в их организме. Профессиональная адаптация с точки зрения психофизиологии – это совершенствование профессиональных способностей на основе дополнительного освоения знаний и навыков, формирования профессионально необходимых качеств. При обучении в ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России стрессогенные условия тренировки в моделируемых условиях чрезвычайной ситуации представляют несомненную ценность для формирования у курсантов и слушателей профессионально важных качеств, а также предоставляют возможность изучения процессов профессиональной адаптации для совершенствования тренирующих и реабилитационных программ и, в конечном итоге, превентивном повышении эффективности спасательных действий [3].

Требования к состоянию здоровья основных профессиональных контингентов МЧС России, труд которых относится к категории опасных и характеризуется высоким риском потери здоровья и жизни, а проблема обеспечения надежности профессиональной деятельности является одной из ведущих, – чрезвычайно высоки (приказ МВД России от 14.07.2010 № 523, приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н). Теоретические и практические проблемы медицинского обеспечения специалистов МЧС России (профилактики, лечения, реабилитации при выявлении профессионально обусловленных заболеваний) активно разрабатываются и решаются ведущими медицинскими учреждениями МЧС России и Министерства обороны РФ. С нашей точки зрения, не менее актуальным направлением в сохранении здоровья специалистов экстремального профиля может стать разработка новых способов тренировки профессионально важных качеств пожарных и спасателей. Для характеристики эффективности систем функционального состояния используют понятия «надежности» и «цены» деятельности. Под надежностью понимается вероятность выполнения поставленных задач профессиональной деятельности в заданных параметрах. Цена деятельности – величина физиологических и психофизиологических затрат, обеспечивающих выполнение работы на заданном уровне, степень изменения в ходе деятельности соотношения между исходным, текущим и предельным состоянием функциональных систем организма, обеспечивающих ее выполнение. Эффективность, надежность и качество деятельности обеспечивается адекватной системной реакцией организма в виде интегрального динамического комплекса наличных характеристик функций и качеств индивида.

Одним из важнейших показателей адаптационного состояния организма является функциональное состояние дыхательной системы. Ведущей функцией организма при различных двигательных режимах является поддержание адекватного нагрузке кислородного режима. Согласно современным представлениям, эту функцию в организме выполняет кардиореспираторная система, состоящая из органов внешнего дыхания, кровообращения и газообмена. Особенно велика ее роль в поддержании кислородного режима организма при нагрузках, превышающих обычные, – спасателей, спортсменов, сотрудников силовых структур, так как от того, в какой степени это происходит, зависят их физическая работоспособность и результаты профессиональной деятельности [5].

Экстремальные факторы профессиональной деятельности оказывают разнонаправленное влияние на показатели внешнего дыхания, что позволяет судить о достаточной или недостаточной адаптированности некоторых испытуемых именно к особенностям профессиональной нагрузки. Оптимальным вариантом адаптации дыхательных путей в процессе тренировки является создание условий, когда физическая нагрузка переносится на фоне профилактики их обструкции. У тренированных людей реакция системы дыхания носит интенсивный характер - усиливается прежде всего скорость перемещения воздуха по воздухоносным путям, тогда как у нетренированных лиц реакция системы дыхания носит экстенсивный характер - увеличиваются преимущественно объемы [1].

Физические и психические нагрузки в условиях повышенной температуры оказывают стрессорное воздействие на терморегуляцию и сердечно-сосудистую систему – увеличивается частота сердечных сокращений и дыхания, ударный и систолический объем. При оценке функционального состояния лиц опасных профессий показано, что с увеличением возраста и стажа работы увеличивается степень изменения функционального состояния организма. В возрасте старше 35 лет, а также при стаже работы по специальности свыше 7-9 лет выявлены наиболее значимые изменения функционального состояния, проявляющиеся в снижении резервных возможностей сердечно-сосудистой системы. Напряжение адаптационных механизмов по показателям дыхательной системы выявлено у спасателей со стажем работы до 2 лет и более 7–9 лет. Ряд авторов отмечает нарушения функционального состояния у 14,9% спасателей уже к концу первого года работы (Ивкина и др., 2016). По данным первичной обращаемости, болезни органов дыхания у сотрудников ФПС МЧС России занимают 1 место (до 57%).

Спирография - метод графического отображения изменений легочных объемов во временном интервале в процессе выполнения определенных дыхательных маневров (Новик, Боричев, 2005). Спирографический метод исследования позволяет получить информацию об объемах легких и их изменении во времени, т.е. об объемной скорости дыхания. Для диагностики типа и степени вентиляционных нарушений можно ограничивать спирографическое исследование двумя тестами: измерением жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и маневром

максимального форсированного выдоха. Измерения статического легочного объема (ЖЕЛ) дают представление о рестриктивных (ограничительных) нарушениях, связанных с изменениями растяжимости легочной ткани, подвижности грудной клетки, а также с утомлением дыхательных мышц. Измерения скоростных параметров форсированного выдоха обеспечивают информацию о нарушениях проходимости дыхательных путей (Перельман, Приходько, 2013).

Таким образом, обоснована цель исследования – провести сравнительный анализ тренажерных комплексов для подготовки пожарных с точки зрения эффективности тренировки функции внешнего дыхания по показателям спирографии. С целью оценить эффективность работы дыхательной системы под влиянием нагрузок, имитирующих профессиональные условия деятельности, было проведено исследование во время занятий по пожарно-строевой службе на базе ФБГОУ ВО «Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС» МЧС России. В исследовании приняли участие 79 курсантов с первичной подготовкой «пожарный», средний возраст – $18,93 \pm 0,18$ лет. Первое обследование курсантов ($n=79$) проведено в условиях повседневной деятельности, повторное – после воздействия нагрузки на специальных тренажерах. Моделирование условий ЧС было проведено в ТДК «Грот К» ($n=38$), на огневой полосе ($n=20$), в МФУТК ($n=21$). Время прохождения упражнений во всех случаях составило 15 минут, группы по полу, возрасту и условиям повседневной деятельности не различались. На огневой полосе интенсивность выполнения упражнений контролировалась преподавателем, а в «Грот К» и МФУТК интенсивность прохождения задания определялась самостоятельно курсантом. Заключительное обследование ($n=79$) проведено через 2 суток после нагрузки. Использовано программное обеспечение и оборудование «Спиро-Спектр» ООО «Нейрософт» (г.Иваново, Россия) с регистрацией стандартных показателей. Достоверность различий определена по парному критерию Стьюдента при уровне значимости $\alpha=0,05$.

При анализе жизненной емкости легких (потенциальная возможность дыхательной системы) после «Грот К» и на огневой полосе произошло достоверное увеличение показателя ЖЕЛ, что может быть связано с возрастанием подвижности легких и грудной клетки, с усилением кровотока в малом круге кровообращения (собственные исследования). После МФУТК ЖЕЛ достоверно не изменилась. Можно предположить, что данный факт связан с самостоятельным «планированием» курсантом прохождения данной полосы и щадящим режимом движения. Через 2 суток после нагрузки показатель ЖЕЛ у курсантов всех трех групп достоверно не отличался от значения до нагрузки.

Форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) позволяет оценить эффективность использования имеющейся ЖЕЛ, в норме у молодых респондентов показатель составляет 80-92% от ЖЕЛ. После огневой полосы происходило достоверное возрастание ФЖЕЛ в отличие от двух других экспериментальных групп, где достоверных изменений установить не удалось. При этом через 2 суток после нагрузки данный показатель у курсантов всех исследуемых групп соответствовал значению до нагрузки.

Одним из наиболее важных показателей, отражающих возможности вентиляционной функции легких, является максимальная вентиляция легких (МВЛ) или предел дыхания. После нагрузки в «Грот К» и на огневой полосе у курсантов происходило достоверное возрастание МВЛ, что может происходить вследствие увеличения объема вентилируемой легочной ткани и повышения бронхиальной проходимости, а также совершения активных движений. В условиях МФУТК МВЛ не изменилась. В процессе восстановления данный показатель через 2 суток после «Грот К» и огневой полосы снизился, однако, остался достоверно выше, чем до нагрузки, что может являться отражением включения механизмов адаптации.

Сумма дыхательного объема (ДО) и резервного объема вдоха определяет инспираторную мощность легких, а сумма ДО и резервного объема выдоха – экспираторную. У курсантов после огневой полосы наблюдалось достоверное уменьшение ДО (в отличие от «Грот К» и МФУТК). Чем меньше ДО, тем, следовательно, большая часть потребленного организмом кислорода будет расходоваться на обеспечение работы самой дыхательной мускулатуры. Известно, что ДО отчетливо растет лишь при относительно небольшой нагрузке, а при предельных – ДО стабилизируется, достигая 3-3,5 л. При значительно большей ЖЕЛ этот механизм легко обеспечивается, при ЖЕЛ 3-4 л такой ДО может быть достигнут только путем использования энергии так называемых дополнительных мышц. Таким образом, зная величину ЖЕЛ, можно предсказать максимальную величину ДО и судить о степени эффективности легочной вентиляции при максимальном режиме физической нагрузки. При восстановлении после «Грот К» и МФУТК у курсантов ДО достоверно уменьшается по сравнению с величиной после нагрузки. Только в группе «огневой полосы» показатель ДО достоверно уменьшался после нагрузки и в периоде восстановления при нарастании ЖЕЛ.

Другие принятые к анализу показатели спирографии не проявили достоверных изменений. Этот факт может быть обусловлен тем, что регулярные физические нагрузки, сопровождающиеся усилением легочной вентиляции, приводят к повышению эластичности легочной ткани, а тренировка дыхательных мышц способствует увеличению эластичности внелегочных элементов грудной клетки.

Таким образом, самой тренирующей состоянием профессиональной адаптации в экспериментальной группе явилась нагрузка в условиях огневой полосы, а наименее – в МФУТК. Вероятно, это связано с интенсивностью выполняемых упражнений: в МФУТК курсанты ее планировали самостоятельно, а на огневой полосе – под контролем преподавателей. Возможности дозирования нагрузки в МФУТК для качественного улучшения тренировки – направление наших дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова Е.А., Капилевич Л.В. Влияние физической нагрузки на показатели легочной вентиляции у спортсменов // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 374. С. 152-155.
2. Евдокимов Е.И., Одинец Т.Е., Голец В.Е. Особенности изменений показателей функции внешнего дыхания под воздействием физической нагрузки // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. 2008. № 4. С. 64-72.
3. Королева С.В. Объективные технологии оценки эффективности профессиональной адаптации курсантов ИВИ ГПС МЧС России // В сб. материалов XXI Международной научно-практической конференции «Предупреждение. Спасение. Помощь». Химки: ФГОУ ВПО АГЗ МЧС России, 2011. С. 93-97.
4. Королева С.В. Функциональная устойчивость как объективный интегральный показатель состояния пожарных // В сб. науч. тр. «Проблемы и перспективы современной науки» с материалами Четвертой Международной Телеконференции «Фундаментальные науки и практика». 2011. Т. 3. № 1. С. 27-33.
5. Шевченко Т.И., Макарова Н.В. Жизнестойкость специалистов опасных профессий в концепции смысловой регуляции деятельности // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2009. № 1. С. 71-77.

УДК 614.841.11

А. В. Коцуба

Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты МЧС Беларуси

ВОЗНИКНОВЕНИЕ СМОГА ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ И ДЫМООБРАЗОВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Приведены результаты исследования дымообразующей способности лесных горючих материалов в зависимости от типа лесного горючего материала. Установлены основные размеры, внешний вид и фракционный состав частиц дыма лесных горючих материалов. Предложены мероприятия по защите населения от поражающих факторов смога.

Ключевые слова: лесной горючий материал, дымообразующая способность, смог.

A. V. Kotsuba

EMERGENCE OF SMOG FROM FOREST FIRES AND SMOKE-FORMING ABILITY OF FOREST FIRES

The results of the study of the smoke-forming ability of forest combustible materials are presented, depending on the type of forest fuel material. The main dimensions, appearance and fractional composition of smoke particles of forest combustible materials have been established. Proposed measures to protect the population from damaging factors smog.

Keywords: forest combustible material, smoke-forming ability, smog.

Для определения дымообразующей способности (оптической плотности) дыма лесных горючих материалов (ЛГМ) использовался стандартизированный метод экспериментального определения коэффициента дымообразования веществ и материалов по ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения» [3] на установке «Дым».

Коэффициент дымообразования [3] это показатель, характеризующий оптическую плотность дыма, образующегося при пламенном горении либо термоокислительной деструкции (тлении) определенного количества твердого вещества (материала) в условиях специальных испытаний. Значения дымообразующей способности лесных горючих материалов были определены в [1] приведены в табл. 1.

Коэффициент дымообразования лесных горючих материалов находится в пределах 170 – 491 м²/кг. Наименьшим значением коэффициента дымообразования (170 м²/кг) характеризуется березняк папоротниковый, отобранный на территории Двинского лесхоза. Наибольшее значение коэффициента дымообразования (491 м²/кг) выявлено у ельника мшистого, отобранного на территории Быховского лесхоза. Все исследованные лесные горючие материалы относятся к группе веществ с умеренной дымообразующей способностью. Наи-

большим средним значением коэффициента дымообразования обладают лесные горючие материалы, залегающие в еловых древостоях, а наименьшим – в березовых.

Таблица 1. Дымообразующая способность лесных горючих материалов

| Тип лесного горючего материала | Место залегания | Коэффициент дымообразования, кг/м ² | Дымообразующая способность |
|--------------------------------|----------------------|--|----------------------------|
| Сосняк черничный | Светлогорский лесхоз | 337 | умеренная |
| Сосняк лишайниковый | Светлогорский лесхоз | 423 | умеренная |
| Сосняк лишайниковый | Двинский лесхоз | 426 | умеренная |
| Сосняк мшистый | Двинский лесхоз | 302 | умеренная |
| Сосняк вересковый | Светлогорский лесхоз | 258 | умеренная |
| Сосняк черничный | Двинский лесхоз | 285 | умеренная |
| Сосняк мшистый | Речицкий лесхоз | 387 | умеренная |
| Сосняк лишайниковый | Быховский лесхоз | 278 | умеренная |
| Сосняк мшистый | Светлогорский лесхоз | 183 | умеренная |
| Сосняк вересковый | Светлогорский лесхоз | 452 | умеренная |
| Ельник мшистый | Быховский лесхоз | 491 | умеренная |
| Ельник мшистый | Речицкий лесхоз | 454 | умеренная |
| Ельник кисличный | Двинский лесхоз | 218 | умеренная |
| Ельник черничный | Быховский лесхоз | 331 | умеренная |
| Ельник черничный | Гомельский лесхоз | 294 | умеренная |
| Березняк осоковый | Гомельский лесхоз | 221 | умеренная |
| Березняк осоковый | Светлогорский лесхоз | 188 | умеренная |
| Березняк брусничный | Быховский лесхоз | 178 | умеренная |
| Березняк черничный | Быховский лесхоз | 213 | умеренная |
| Березняк мшистый | Речицкий лесхоз | 337 | умеренная |
| Березняк черничный | Речицкий лесхоз | 220 | умеренная |
| Березняк мшистый | Быховский лесхоз | 337 | умеренная |
| Березняк папоротниковый | Двинский лесхоз | 170 | умеренная |

Размеры, внешний вид и фракционный состав частиц дыма лесных горючих материалов.

Электронно-микроскопические снимки частиц дыма лесных горючих материалов, залегающих на территории Беларуси были получены в результате исследований [2], наиболее типичные из них представлены на рис. 1-3.

Измерение размеров и фракционного состава частиц образцов дыма проводился в соответствии с методикой выполнения измерений МВИ. МН 2411-2005 на растровом электронном микроскопе Нанолаб-7 с увеличением в 1000 крат (для диапазона от 200 до 20 мкм); увеличением в 5000 крат (для диапазона от 20 до 2 мкм); увеличением в 10000 крат (для диапазона от 2 до 0,1 мкм). Сущность методики заключается в определении размера частиц продуктов сгорания и (или) термоокислительной деструкции (тления) лесных горючих материалов, с последующим разделением их на фракции.

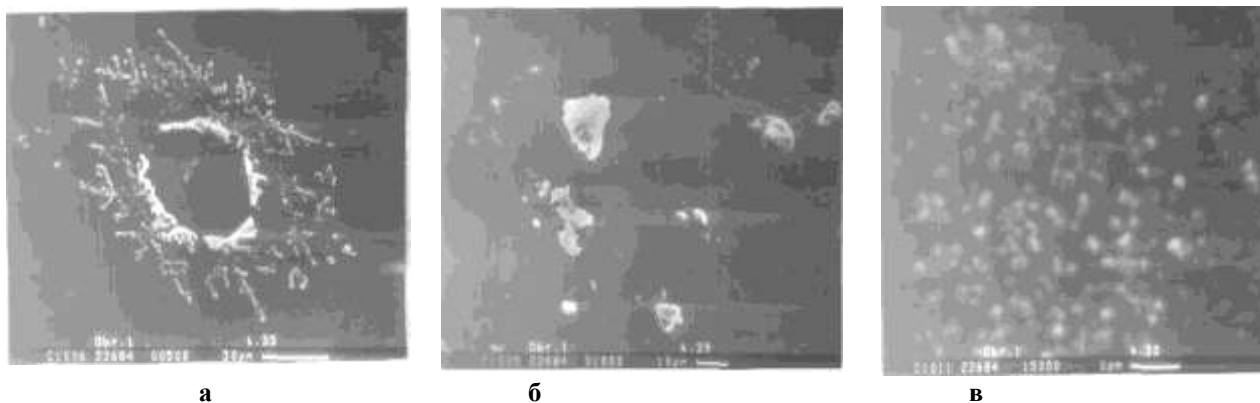


Рис. 1. Электронно-микроскопические снимки частиц дыма ельника мшистого, 30 лет, Быховский лесхоз

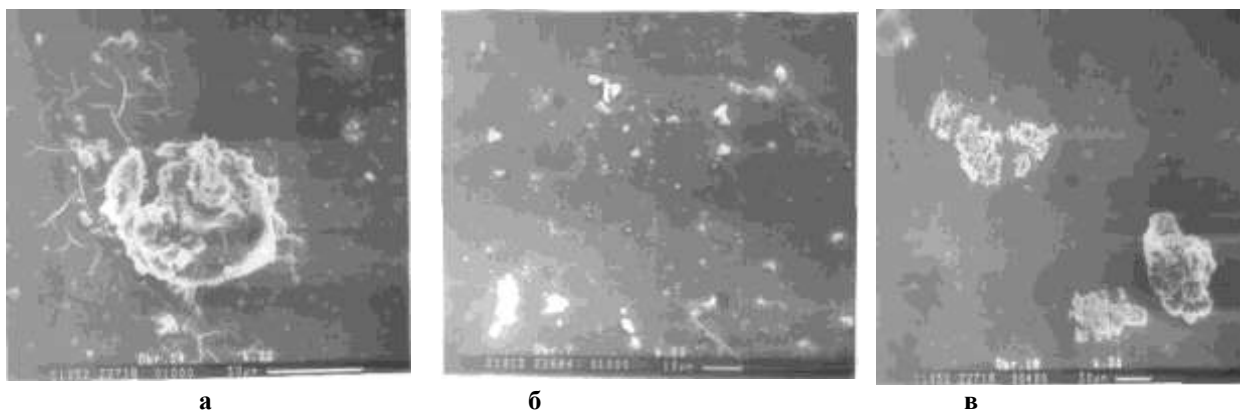


Рис. 2. Электронно-микроскопические снимки частиц дыма березняка папоротникового, 30 лет, Двинский лесхоз

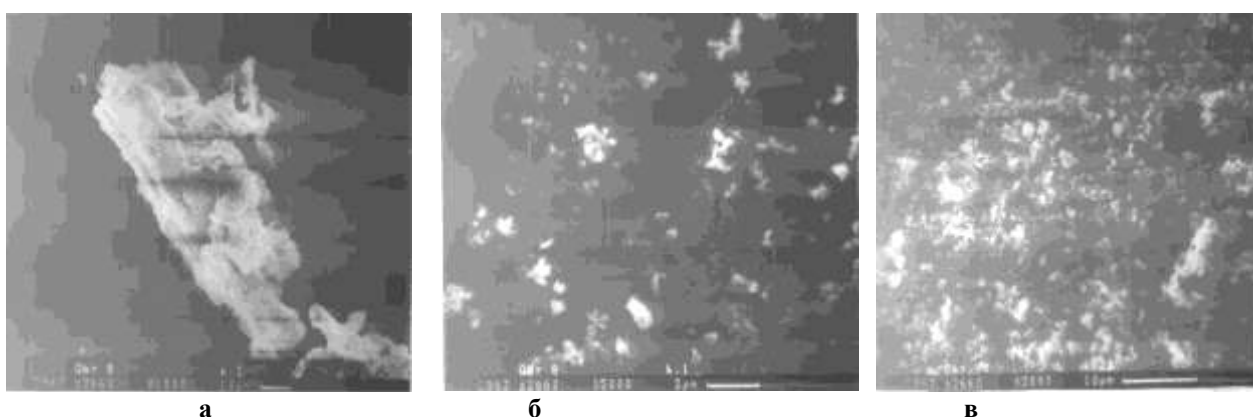


Рис. 3. Электронно-микроскопические снимки частиц дыма сосняка мшистого, 25 лет, Светлогорский лесхоз

Исследованием [2] было установлено, что частицы дыма лесных горючих материалов представляют собой полидисперсный аэрозоль, состоящий из поризованных материалов. Частицы дыма имеют различную форму от овальной и вытянутой до сферической. Отличительной особенностью всех частиц дыма является их развитая поверхность и высокая пористость. Размер частиц дыма колеблется от (0,1-0,3) до (20-30) микрон.

Основная доля частиц дыма (80-90%) имеет размеры приведенные в таблице 2. Из табл. 2 следует, что частицы дыма древостоя имеют дисперсность размером (0-0,8 мкм). Среди древостоев наибольший разброс размеров у частиц дыма ЛГМ сосновых древостоев. Определен и фракционный состав частиц дыма лесных горючих материалов в сосновых, еловых и березовых древостоях (составляющих более 90% лесопокрытой площади Беларуси). Установлено, что самые значительные фракции частиц дыма лесных горючих материалов (более 80 %) характеризуются размерами частиц (0,1- 0,7) мкм.

Таблица 2. Сравнительные данные размеров основной доли частиц дыма

| Вид древостоя | Размер основной доли частиц дыма (80-90%) в интервале, мкм | |
|---------------|--|----------|
| | по количеству | по массе |
| Сосняк | 0-0,7 | 0-0,8 |
| Ельник | 0,1-0,4 | 0,1-0,5 |
| Березняк | 0-0,5 | 0-0,5 |

Приведенные на электронно-микроскопических снимках результаты эксперимента позволяют, кроме определения внешнего вида, размеров и фракционного состава частиц дыма, выявить у основной массы исследованных лесных горючих материалов наличие основных механизмов дымообразования.

В литературе [2] описаны два основных механизма дымообразования присутствующие у лесных горючих материалов.

1. Конденсационный механизм, то есть, пар высокой концентрации, находящийся в воздухе, охлаждается при разбавлении его холодным воздухом или быстром расширении до тех пор, пока не станет пересыщенным и не начнет конденсироваться, образуя аэрозоли, состоящие из жидких или твердых частиц. Для подобных веществ, получение дыма сводится к спонтанной конденсации их пересыщенного пара.

2. Пиролизно-конвективный механизм, то есть пламенное горение или тление материалов в избытке кислорода, а также пиролиз отдельных компонентов материалов при недостатке кислорода, и наступающее затем частичное удаление продуктов пиролиза под воздействием конвективных потоков газа (рисунки 1-3).

Результаты исследований состава газовой фазы дыма лесных горючих материалов приведены в табл. 3 и 4. Состав газовой фазы дымов различных лесных горючих материалов в еловых и березовых древостоях содержит оксиды углерода CO и CO₂, а также ряд химических элементов (K, Ca, Cr, Mn, Fe, Zn, Se, Br, Rb, Sr, Pb) в незначительных концентрациях. Наибольшая доля в газовых эмиссиях приходится на CO и CO₂ (до 98%), остальные составляют порядка 2%.

Таблица 3. Элементный состав дыма, образующегося при сгорании ЛГМ (мкг·10⁻³/см²)

| Элемент | Подстилка | Мох | Лишайник | Хвоя | веточки |
|---------|-----------|------|----------|------|---------|
| K | 217 | 6064 | 1230 | 1308 | 445 |
| Ca | 0 | 652 | 437 | 740 | 364 |
| Cr | 35 | 65 | 14 | 69 | 49 |
| Mn | 0 | 29 | 1 | 18 | 12 |
| Fe | 0 | 374 | 63 | 84 | 0 |
| Zn | 7 | 56 | 17 | 87 | 56 |
| Se | 1 | 2 | 0 | 3 | 1 |
| Br | 12 | 10 | 7 | 23 | 12 |
| Rb | 2 | 4 | 5 | 3 | 0 |
| Sr | 2 | 5 | 0 | 3 | 1 |
| Pb | 4 | 8 | 8 | 8 | 5 |

Таблица 4. Средние значения концентрации органического и неорганического углерода в аэрозолях при пожарах в природных экосистемах

| Вид горючего материала | Суммарная концентрация C (орг. и неорг.), мкг/м ³ | Концентрация Сорг., мкг/м ³ | Концентрация Снеорг., мкг/м ³ | Соотношение Сорг./Снеорг. |
|-------------------------|--|--|--|---------------------------|
| Сосняк лишайниковый | 28537 | 21426 | 7111 | 3 |
| Сосняк мшистый | 19609 | 14021 | 6432 | 2,17 |
| Сосняк черничный | 15397 | 11746 | 3651 | 3,2 |
| Ельник черничный | 18077 | 12405 | 5673 | 2,2 |
| Ельник мшистый | 23036 | 17054 | 5982 | 2,9 |
| Ельник кисличный | 26926 | 19077 | 7850 | 2,4 |
| Березняк папоротниковый | 4600 | 3500 | 1100 | 3,2 |
| Березняк папоротниковый | 5099 | 3997 | 1204 | 1,51 |

Мероприятия по защите населения от поражающих факторов смога

Для обеспечения безопасности населения и территорий от пожаров в природных экосистемах законодательством Республики Беларусь предусмотрены следующие организационно-технические мероприятия [4].

- Разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций;
- Осуществление целевых и научно-технических программ направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в чрезвычайных ситуациях;
- Обеспечение готовности к действиям органов управления сил и средств, предназначенных и выделяемых для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- Создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- Сбор обработка обмен и выдача информации в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций;

- Подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях;
- Прогнозирование и оценка социально-экономических последствий чрезвычайных ситуаций;
- Осуществление государственной экспертизы надзора и контроля в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций;
 - Ликвидация чрезвычайных ситуаций;
 - Осуществление мероприятий по социальной защите населения пострадавшего от чрезвычайных ситуаций, проведение гуманитарных акций;
 - Реализация прав и обязанностей населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, а так же лиц непосредственно участвующих в их ликвидации.

Противопожарное устройство лесов включает в себя комплекс профилактических мероприятий по предупреждению возникновения и распространения пожаров на их территории, раннему обнаружению очагов возгорания и оперативному их тушению.

В пожарной профилактике в лесах важное место занимают мероприятия по созданию в них системы противопожарных барьеров, ограничивающих распространение пожаров и устройству сети дорог и водоемов для обеспечения успешной ликвидации возникающих очагов горения. Наиболее значительными и эффективными преградами для распространения пожаров являются противопожарные заслоны и разрывы. Их функции могут выполнять дороги, поэтому необходимо устройство в крупных пожароопасных лесных массивах противопожарных разрывов в виде сети лесных дорог. Минерализованные полосы служат для остановки преимущественно низовых пожаров слабой интенсивности, а также в качестве опорной полосы для отжига при борьбе с верховыми пожарами.

Таким образом, ограничительные мероприятия по распространению огня являются основой противопожарной профилактики в лесах и правильность их проектирования и устройства определяет успешность охраны лесов от пожаров.

В настоящее время противопожарное устройство лесов республики проводится на основе планов противопожарного устройства лесхозов, составленных при лесоустройстве с учетом Генерального плана противопожарного устройства лесов Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь на период 2017 г.

В настоящее время в мировой практике для создания систем пожарно-охранного мониторинга лесных массивов применяются дистанционные оптические методы и разработанные на их основе аппаратные средства.

В Республике Беларусь НИИ ПФП Белгосуниверситета разработана опытная автоматизированная инфракрасно-телевизионная дистанционная система обнаружения очагов возгорания (ИК-ТВ обнаружитель) и предназначена для автоматизации процесса круглосуточного, всепогодного пожарного мониторинга территорий, включая лесные массивы и принятия эффективных действий на ранней стадии возникновения и развития пожаров.

В целях раннего обнаружения лесных пожаров широко используются методы космического мониторинга. Работы в данном направлении ведутся как в ближнем, так и в дальнем зарубежье.

В Республике Беларусь создается система инструментальных средств обработки и анализа результатов космического и наземного мониторинга пожаров в лесах с целью повышения точности определения координат пожаров, сокращения времени обработки материалов дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и нанесения оперативной обстановки на карту, что позволит повысить оперативность обнаружения пожаров, в том числе в труднодоступных районах, а также независимого определения границ пожаров. Для этого разработаны: алгоритмы и программные средства, позволяющие повысить достоверность обнаружения пожаров в лесах; алгоритмы и программные средства, позволяющие повысить точность определения координат обнаруженных пожаров в лесах в пределах 1-2 км; базы данных материалов ДЗЗ и наземных служб; технология нанесения на карту оперативной обстановки, обеспечивающая решение задачи в пределах 15-20 минут при минимальной площади регистрируемого пожара в пределах 0,09 га (квадрат 30х30 м). Полученная информация по каналам связи направляется в МЧС Республики Беларусь для принятия соответствующих решений.

Заключение

1. Смог, образуемый дымами лесных пожаров, представляет серьезную опасность для населения, подвергнувшегося его воздействию и характеризуется наличием огромного количества частиц размером от одной десятой до нескольких десятых микрон (размером от 0,1 до 50 мкм) продуктов термодеструкции лесных горючих материалов, составляющих основную пожарную нагрузку в лесных экосистемах.

2. Наряду с известными ранее факторами лесных пожаров, негативно влияющими на здоровье человека, преобладающим для населения поражающим фактором лесных пожаров является «ингаляционное поражение», то есть поражение системы дыхания человека частицами дыма.

3. Эффективных специальных мероприятий по защите людей при возникновении смога над населенными пунктами, как в Беларуси, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья не предусмотрено.

Вышеизложенное частично объясняется малоизученностью проблемы смога, отсутствие данных о запасах горючих материалов, а также тем, что до настоящего времени в Беларуси не проводилось исследований, позволяющих оценить выброс и распространение частиц дыма, образующегося в результате лесных пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ильюшонок А.В., Василевич А.Б.* Дымообразующая способность лесных горючих материалов на территории Беларуси Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь, вып.3, - Минск. 2005. С.35-41.
2. *Ипатьев А.В., Яглов В.Н.* Дымообразующая способность веществ и материалов (физико-химические процессы, методы исследований, способы управления) Минск: РУП «Минсктиппроект», 2002. – 81с.
3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89. – Введ. 01.01.91. – М.: Изд-во стандартов, 1992. – 104 с.
4. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998г., № 141–З; в ред. Закона Респ. Беларусь от 24.12.2015 г. // КонсультантПлюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

УДК 536.46

А. В. Лапшин, Ж. Ф. Гессе

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГОРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ ЭНЕРГИИ ЗАЖИГАНИЯ СПИЧЕК

В работе приведена постановка задач для исследования возможностей возникновения горения различных материалов от энергии зажигания спичек, подчеркнута актуальность работ данной проблематики.

Ключевые слова: исследование, горение, спички.

A. V. Lapshin, Zh. F. Gesse

STATEMENT OF OBJECTIVES FOR INVESTIGATION THE COMBUSTION POSSIBILITIES OF DIFFERENT MATERIALS BECAUSE OF IGNITION ENERGY OF MATCHES

In paper, the formulation of problems for possible combustion investigation of various materials because of ignition energy of matches is discussed. The urgency of given work of this problem is emphasized.

Keywords: research, burning, matches.

Согласно ст. 3 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» одной из основных функций системы обеспечения пожарной безопасности является учёт пожаров и их последствий. В Российской Федерации существует единая государственная система статистического учета пожаров и их последствий, официальный статистический учет и государственную статистическую отчетность по которым осуществляет Государственная противопожарная служба.

Анализ статистических данных по пожарам [1] подтверждает, что по-прежнему лидирующие позиции среди причин пожаров занимают неосторожное обращение с огнем, а также нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования. При этом установление причин и обстоятельств пожара, с одной стороны, является трудоемким и энергозатратным процессом, а с другой, играет важную роль в предотвращении (профилактике) подобных пожаров в будущем.

На рис. 1, 2 представлена динамика изменения количества публикаций, посвященных установлению причин пожара и экспертизе пожаров с 2010 г. по данным [4]. Следует отметить, что на рис. 1, 2 представлено количество публикаций реферативной базы данных публикаций РИНЦ (поиск работ осуществлялся по словосочетаниям «экспертиза пожаров» и «установление причин пожара»). Общее (реальное) количество работ намного больше. Необходимо подчеркнуть, что количество публикаций по обозначенной проблематике на протяжении последних лет возрастает, что свидетельствует об актуальности и востребованности работ данного направления. Для возникновения горения материалов не всегда требуется значительный огневой импульс. Огонь может быть вызван использованием спичек, к которым предъявляются определенные требования, такие как [2, 3], зажигалок и т.д. Проанализировав рынок спичечного производства на территории Российской Федерации, можно обнаружить достаточно большое количество видов спичек (табл. 1), ведущих себя по-разному после зажигания.

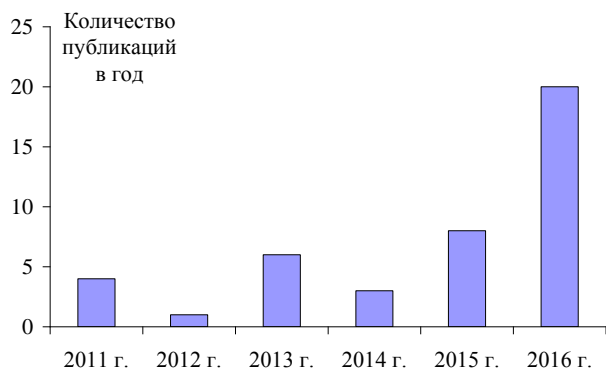


Рис. 1. Количество публикаций, посвященных установлению причин пожара

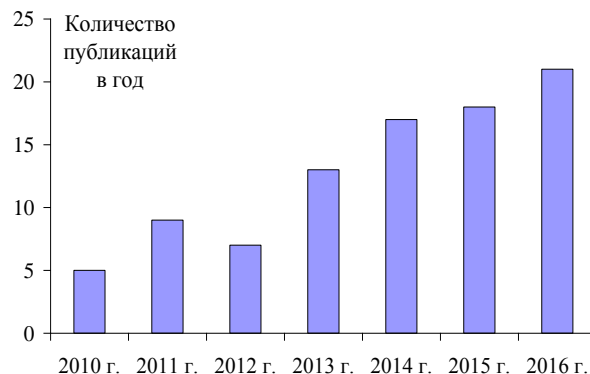


Рис. 2. Количество публикаций, посвященных экспертизе пожара

Таблица 1. Классификация спичек

| Критерий, лежащий в основе классификации | Виды спичек |
|--|--|
| Тип материала | Деревянные, картонные, восковые |
| Порода используемой древесины | Осиновые, липовые, спички из американской белой осины, тополиновые, сосновые |
| Тип зажигания спичек | Бестерочные, терочные |
| Предназначение | Спички общего назначения, спички охотничьи, спички специальные, спички сувенирные, спички форматные, спички ветровые |

В работе будут исследованы возможности возникновения горения различных материалов от энергии зажигания спичек, отличающихся своим предназначением. Обоснованный вывод о зажигательной способности спичек можно будет сделать после проведения эмпирического изучения.

В связи с этим, считаем необходимым выполнение следующих задач:

- 1) подготовка литературного обзора по описанию физико-химических основ процессов горения; причин, видов и последствий пожаров; классификации веществ и материалов по горючести;
- 2) проведение обзора горючих веществ и материалов;
- 3) рассмотрение данных по классификации и характеристике спичек;
- 4) планирование экспериментального исследования возможностей возникновения горения различных материалов и проведение эксперимента;
- 5) формулировка выводов по работе.

Последовательная реализация поставленных задач позволит сделать научно-обоснованные выводы по проблематике работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Салионов Д. С. Результаты анализа статистики расследований пожаров на территории Российской Федерации // Технологии техносферной безопасности. № 1 (71). 2017. С. 114-120.
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 33590-2015 «Спички сувенирные. Общие технические условия».
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 1820-2001 «Спички. Технические условия».
4. <https://elibrary.ru>.

УДК 542

Н. Ш. Лебедева, А. В. Петров, Е. Г. Недайводин, С. Д. Сухих

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКОЕ И МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕСТРУКЦИИ ОБРАЗЦОВ МАГНЕЗИАЛЬНОГО КАМНЯ (ФАЗА 3)

В статье приведены данные по термогравиметрическому и масс-спектрометрическому исследованию магний оксихлоридных цементов при температуре от 70 до 1000 °С.

Ключевые слова: магнезиальное вяжущее, торф, прочность, цементный камень, хлорид магния, строительный материал.

N. Sh. Lebedeva, A. V. Petrov, E. G. Nedayvodin. S. D. Suhih

THERMOGRAVIMETRIC AND MASS-SPECTROMETRIC STUDY OF THE PROCESSES OF DESTRUCTION OF SAMPLES OF MAGNESIA STONE (PHASE 3)

The article presents data on thermogravimetric and mass spectrometry study of magnesium oxychloride cements at a temperature of from 70 to 1000 °C.

Keywords: magnesia astringent, peat fire, strength, cement stone, magnesium chloride, building material.

Магний оксихлоридные цементы (МОЦ) являются объектом пристального внимания исследователей в связи с их огромным практически полезным потенциалом. Среди возможных областей применения МОЦ следует выделить направления, связанные с получением материалов медицинского назначения (искусственные кости, суставы, зубное протезирование), материалов строительного назначения [1], материалов, используемых для ремонта дорожного покрытия, взлетно-посадочных полос аэродромов. Магнезиальное вяжущее используется при производстве огнеупоров, керамик [2], для утилизации твердых осадков сточных и промышленных вод [3]. МОЦ используется для создания промышленных полов [4,5], для противопожарной защиты [Li G, Yu Y, Li J. Cem Concr Res 2003]. Простота в производстве, быстрое схватывание и твердение, хорошая стойкостью к истиранию и химическим веществам, а также способность связываться с большим количеством различных инертных наполнителей [6] делает магнезиальное вяжущее весьма перспективным.

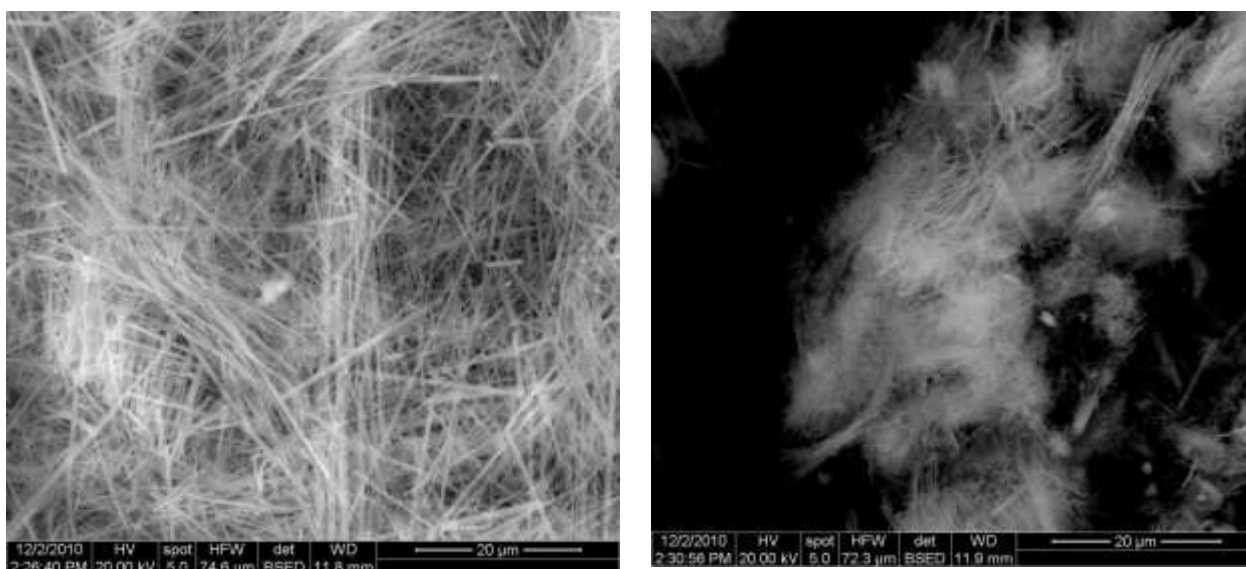


Рис. 1. Микрофотографии фаза 3 (слева), фаза 2 (справа), литературные данные [10]

В США и Европе цементный камень на основе магнезиального вяжущего является единственным сертифицированным и разрешенным всемирной организацией по охране окружающей среды материалом, используемым при строительстве хранилищ радиоактивных отходов [7-9]. Основное внимание исследователей сосредоточено на проблемах получения МОЦ с заданными физико-химическими свойствами и оптимизации условий получения магнезиального камня, модификации его состава. Магнезиальный камень получается при протекании химической реакции в системе $MgCl_2$ - MgO - H_2O . При этом могут формироваться как стабильные или метастабильные фазы:

- $3MgO \cdot MgCl_2 \cdot 11H_2O$ (3-фаза),
- $2MgO \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ (2-фаза),
- $9MgO \cdot MgCl_2 \cdot 14H_2O$ (9-фаза)
- $5MgO \cdot MgCl_2 \cdot 13H_2O$ (5-фаза).

Ряд исследований были посвящены изучению стабильности указанных фаз. Однако высокая инерционность системы $MgCl_2$ - MgO - H_2O , медленность достижения равновесия, а также наличие метастабильных фаз создает значительную неопределенность в полученных данных и зачастую приводит к противоположным выводам. Например, 5-фаза большинством исследователей считается метастабильной, медленно превращаясь в 3-фазу. Тем не менее, 5-фаза может существовать в течение длительного времени (табл. 1), и поэтому в ряде работ рассматривается как стабильная фаза. Обобщенные литературные данные, отражающие стабильность фаз представлены в табл. 1.

Таблица 1. Литературные сведения стабильных фазах и условиях их получения

| Литература | Состав ($MgCl_2$ масс%) и фаза | Стабильная фаза | Температура, С |
|------------|---------------------------------|---------------------|----------------|
| [11] | 15,1-17,5 | $Mg(OH)_2$ + 3 фаза | 25 |
| [12] | 10,62 | $Mg(OH)_2$ + 3 фаза | 25 |
| [13] | 16,0 | $Mg(OH)_2$ + 3 фаза | 50 |
| [13] | 21,6 | $Mg(OH)_2$ + 3 фаза | 75 |
| [13] | 23,6 | $Mg(OH)_2$ + 9 фаза | 100 |
| [14] | 13,12-17,21 | $Mg(OH)_2$ + 3 фаза | 30 |
| [15] | 18,0 | $Mg(OH)_2$ + 5 фаза | 25 |
| [16] | 17,49 | $Mg(OH)_2$ + 3 фаза | 25 |
| [17] | 14,01 | $Mg(OH)_2$ + 3 фаза | 50 |

С учетом разного состава кристаллических можно предположить, что они будут проявлять различную устойчивость к термоокислению, а также будут отличаться массовой долей продуктов разложения. Наличие достоверных термохимических сведений по фазам 2-9, позволит создать термохимический паспорт указанных соединений, который аналогично рентгеноструктурному анализу порошков можно будет использовать для идентификации веществ.

Для создания подобного термохимического паспорта фазы 3 необходимо получить соответствующую фазу, подтвердить ее образование методом рентгеноструктурного анализа порошков. А затем изучить её термохимическое поведение с использованием ДСК/ДТА/ТГ анализ со скиммерной масс-спектрометрической системой анализа паровой фазы. Термохимические исследования выполнены на термическом анализаторе SETSYS EVOLUTION и квадрупольном масс-спектрометре Omnistar GSD 320. Исследование проводилось в атмосфере чистого гелия, скорость потока 50 мл/мин. Рентгеноструктурное исследование методом порошков осуществлялось на установке ДРОН-3. Анализ рентгенограмм осуществлялся сопоставлением с базой данных PDF2 международного комитета JCPDS от 2004.

В работе были получены образцы магнезиального камня на основе магнезиального вяжущего по традиционной методике, заключающейся в приготовлении раствора для затворения (раствор $MgCl_2$ с плотностью 1,18-1,2 г/мл) и внесении в раствор при перемешивании магнезиального вяжущего (соотношение $MgCl_2:MgO:H_2O=1:3,7:1,5$).

Исследования проводили для магнезиального камня возраст 60 дней.

Кривые ДТА-ТГА и масс-спектрометрии для образцов фазы 3 представлены на рис. 2 и 3.

В масс-спектрометрическом анализе основное внимание было сосредоточено на сигналах для обнаружения воды ($MW = 18$) (рис.3) и HCl (MW наиболее распространенного изотопа = 36,), а также и CO_2 ($MW = 44$), пик на масс-спектрометрическом спектре при температуре от 70 до 1000 °С наблюдается при 452,3 °С. Детектирование CO_2 проводилось для уточнения, так как потенциально возможно образование карбонатов при воздействии воздуха. Однако значительных количеств CO_2 не было обнаружено, и поэтому кривая $MW 44$ не приведена. Полученный термохимический паспорт фазы 3 представлен в табл. 2.

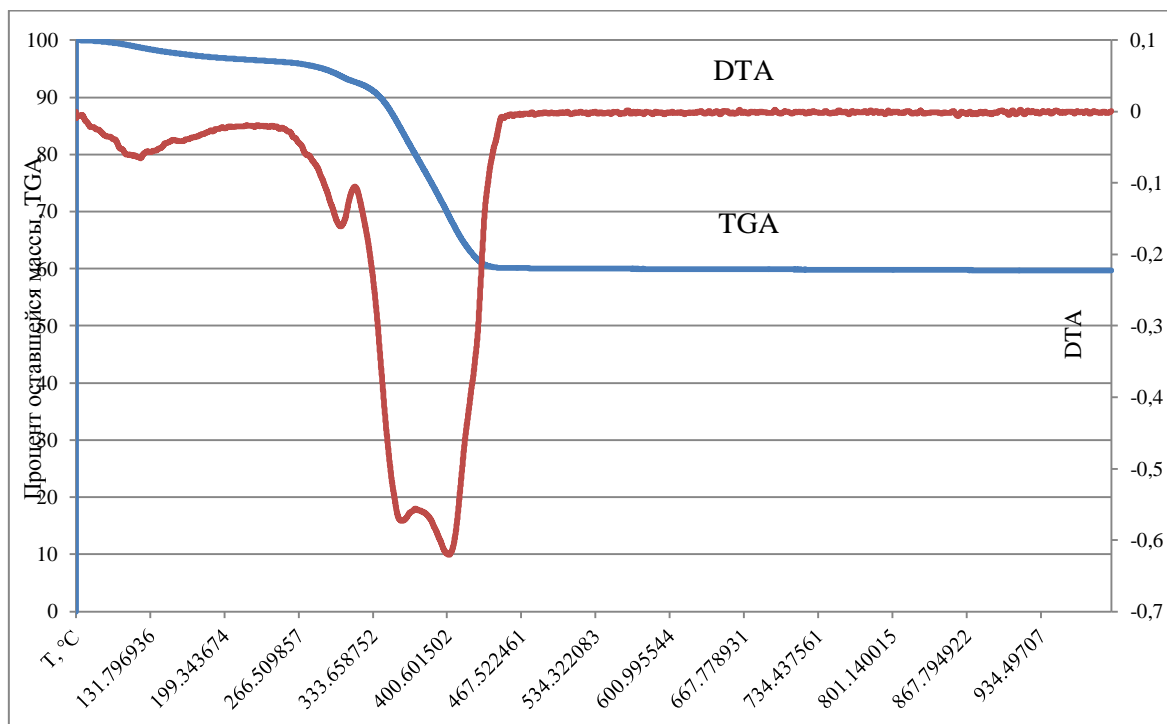


Рис. 2. DTA-TGA кривые

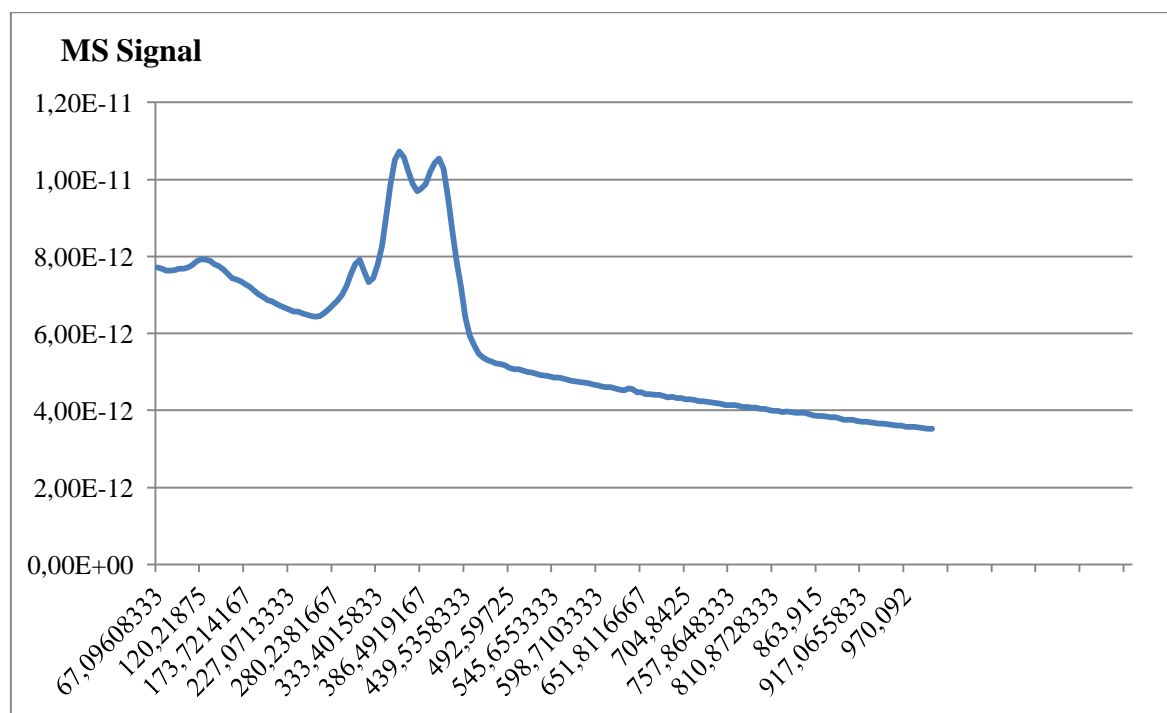


Рис. 3. Масс-спектрометрическая кривая для воды (MW = 18)

Таблица 2. Термоанализ фазы 3

| MS Пик, °C (MW = 18) | DTA Пик, °C | MS Пик, °C (MW = 36) |
|----------------------|-------------|----------------------|
| 301.49 | 307.71 | 452,3 |
| 354.65 | 363.31 | |
| 402.41 | 404.75 | |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Jianli M. et al. Effect of magnesium oxychloride cement on stabilization/solidification of sewage sludge //Construction and Building Materials. – 2010. – Т. 24. – №. 1. – С. 79-83.
2. Arianpour F., Kazemi F., Fard F. G. Characterization, microstructure and corrosion behavior of magnesia refractories produced from recycled refractory aggregates //Minerals Engineering. – 2010. – Т. 23. – №. 3. – С. 273-276
3. A.S. Wagh, *Chemically Bonded Phosphate Ceramics. 21st Century Materials with Diverse Applications, Elsevier Science, London, 2004.*].
4. Гончаров Ю. Д. и др. Сравнительная характеристика состава и свойств магнезиального и кальциево-силикатного цементов.;
5. Рыжов А. С., Поцелуева Л. Н. Наномодифицированный магнезиально-шунгитовый защитный бетон //Инженерно-строительный журнал. – 2010. – №. 2. – С. 49-55., 2010
6. Зырянова В. Н. Водостойкие композиционные магнезиальные вяжущие вещества на основе природного и техногенного сырья: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук: спец. 05.17. 11 : дис. – 2010.
7. Siddique R., Naik T. R. Properties of concrete containing scrap-tire rubber—an overview //Waste management. – 2004. – Т. 24. – №. 6. – С. 563-569.
8. A.S.Wagh, Singh, in: *Proceedings of the First Engineering Foundation Conference on High Strength Concrete, Kona, Hawaii, 1997*
9. Singh D. et al. Magnesium potassium phosphate ceramic for 99 Tc immobilization //Journal of Nuclear Materials. – 2006. – Т. 348. – №. 3. – С. 272-282
10. Chau C. K., Li Z. Microstructures of magnesium oxychloride //Materials and structures. – 2008. – Т. 41. – №. 5. – С. 853-862..
11. Fan W. et al. Hydrothermal formation and characterization of magnesium hydroxide chloride hydrate nanowires //Journal of crystal growth. – 2007. – Т. 305. – №. 1. – С. 167-174.
12. Bury CR, Davies ERH. J. Chem. Soc. (1932), 2008
13. Bianco Y. Comptes Rendues de l'Academie de Sciences (Paris) 232 (1951), 1108
14. Chassevent L. "Le ciment magnésien," 14e congres de chimie et industrie (1934)
15. Lukens HS. J. American Chem. Soc. 54 (1932), 2374
16. Cole WF, Demediuk T. Australian J. Chem. 8(2) (1955), 235
17. Xiong Y. et al. Experimental determination of the solubility constant for magnesium chloride hydroxide hydrate (Mg 3 Cl (OH) 5· 4H 2 O, phase 5) at room temperature, and its importance to nuclear waste isolation in geological repositories in salt formations //Geochimica et Cosmochimica Acta. – 2010. – Т. 74. – №. 16. – С. 4605-4611.

УДК 378

И. А. Легкова, В. П. Зарубин, Н. О. Бык, А. Г. Оганин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЧНОСТНОГО РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ В КОМПАС-3D ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

В данной статье рассмотрены возможности графической системы КОМПАС-3D для проведения прочностного анализа различных конструкций, приведены результаты расчета конструкции на прочность, полученные результаты подтверждены расчетами по классической методике.

Ключевые слова: графическая система КОМПАС-3D, система инженерных расчетов, проведение прочностного расчета, прочностной анализ.

*I. A. Legkova, V. P. Zarubin, N. O. Byk, A. G. Oganin***APPLICATION OF STRENGTH CALCULATION OF STRUCTURES IN KOMPAS -3D AT PREPARATION OF SPECIALISTS OF FIRE PROTECTION**

In this article, the possibilities of the KOMPAS-3D graphic system for strength analysis of various designs are considered, the results of design calculation for strength are presented, the results obtained are confirmed by calculations using the classical technique.

Keywords: graphic system of KOMPAS-3D, system engineering design, conducting the strength calculation, strength analysis.

В настоящее время компьютерные технологии получили широкое распространение в различных областях деятельности человека. Трудно переоценить возможности современной компьютерной техники, которые позволяют решать обширный комплекс задач. Уже не раз отмечалась роль компьютерных технологий в современном процессе обучения [1, 2], в том числе для выполнения обучающимися курсовых проектов и выпускных квалификационных работ, а также проведения научных исследований.

Для проведения инженерных расчетов и их визуализации в рамках научного общества обучающихся мы выбрали графическую систему КОМПАС-3D [3, 4]. Для эффективного решения задач проектирования конструирования в машиностроении и строительстве в КОМПАС-3D встроена система прочностного конечно-элементного анализа АРМ FEM [5].

В состав АРМ FEM входят инструменты подготовки конструкции к расчёту, задания граничных условий и нагрузок, а также встроенные генераторы конечно-элементной сетки (как с постоянным, так и с переменным шагом) и постпроцессор. Этот функциональный набор позволяет смоделировать твердотельный объект и комплексно проанализировать поведение расчётной модели при различных воздействиях с точки зрения статике, собственных частот, устойчивости и теплового нагружения [6].

Прочностной анализ модуля АРМ FEM позволяет решать следующие задачи:

- задачи линейного статического расчета;
- задачи по оценке устойчивости конструкций;
- задачи стационарной теплопроводности и термоупругости;
- расчета собственных частот и определения форм собственных колебаний.

В рамках работы научного общества обучающихся нами был проведен прочностной анализ балки [7]. Для проверки расчетов найденное максимальное перемещение балки в соответствии со схемой (рис. 1) сравнили с расчетным значением, полученным по классической методике. Расчетная схема балки представлена на рис. 1, сечение балки – на рис. 2.

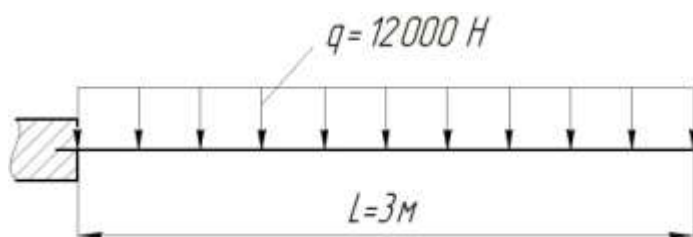


Рис. 1. Расчетная схема балки

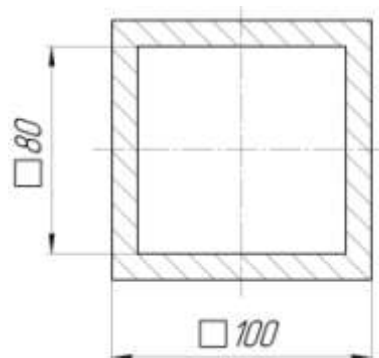


Рис. 2. Сечение балки

Для выполнения расчета сначала в КОМПАС-3D была построена трехмерная модель балки в натуральную величину. На рис. 3 представлена созданная трехмерная модель балки.

Затем из Менеджера библиотек запускаем прикладную библиотеку АРМ FEM. Для подготовки созданной модели к расчету необходимо задать закрепления конструкции и приложенные нагрузки.

Устанавливаем закрепление балки в соответствии с расчетной схемой (рис. 4).

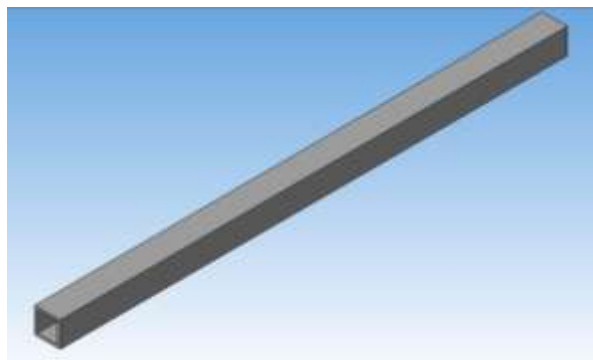


Рис. 3. Трехмерная модель балки

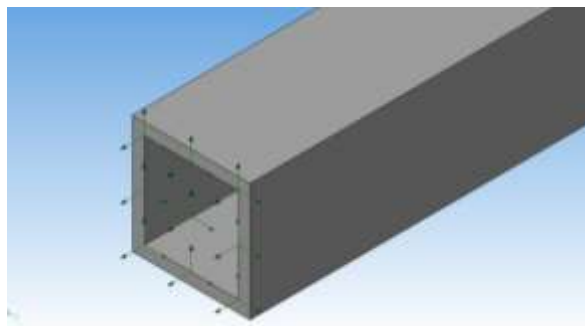


Рис. 4. Установка закреплений

Для описания условий функционирования исследуемых конструкций при выполнении расчетов система прочностного анализа АРМ FEM дает возможность задать ряд нагрузок, действие которых может быть направлено на отдельные ребра конструкции, плоскости или поверхности, а также можно задать инерционные нагрузки, действие которых направлено на всю конструкцию в целом. Прикладываем распределенную нагрузку по всей длине балки и указываем значение силы.

Далее для проведения расчета разбиваем модель на элементы с помощью команды «Генерация КЭ сетки» (рис. 5). Для создания конечно-элементного представления объекта в АРМ FEM предусмотрена функция генерации конечно-элементной сетки, при вызове которой происходит соответствующее разбиение объекта с заданным шагом. В случае если созданная расчетная модель имеет сложные неравномерные геометрические переходы, то может быть проведено так называемое адаптивное разбиение. Для того чтобы результат процесса был более качественным, генератор КЭ-сетки автоматически варьирует величину шага разбиения. После построения сетки выполняем команду «Расчет», выбрав в меню тип расчета «Статический расчет». На рис. 6 приведена экранная область КОМПАС-3D с подключенной процедурой прочностных расчетов.

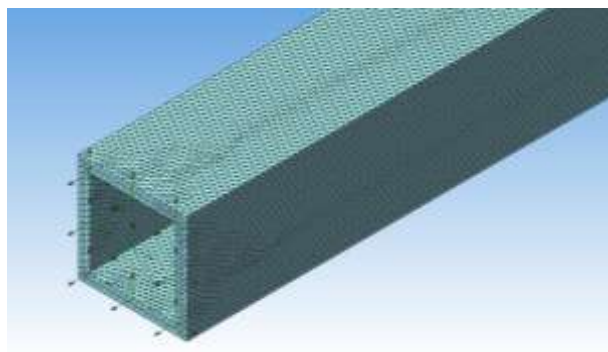


Рис. 5. Генерация конечно-элементной сетки

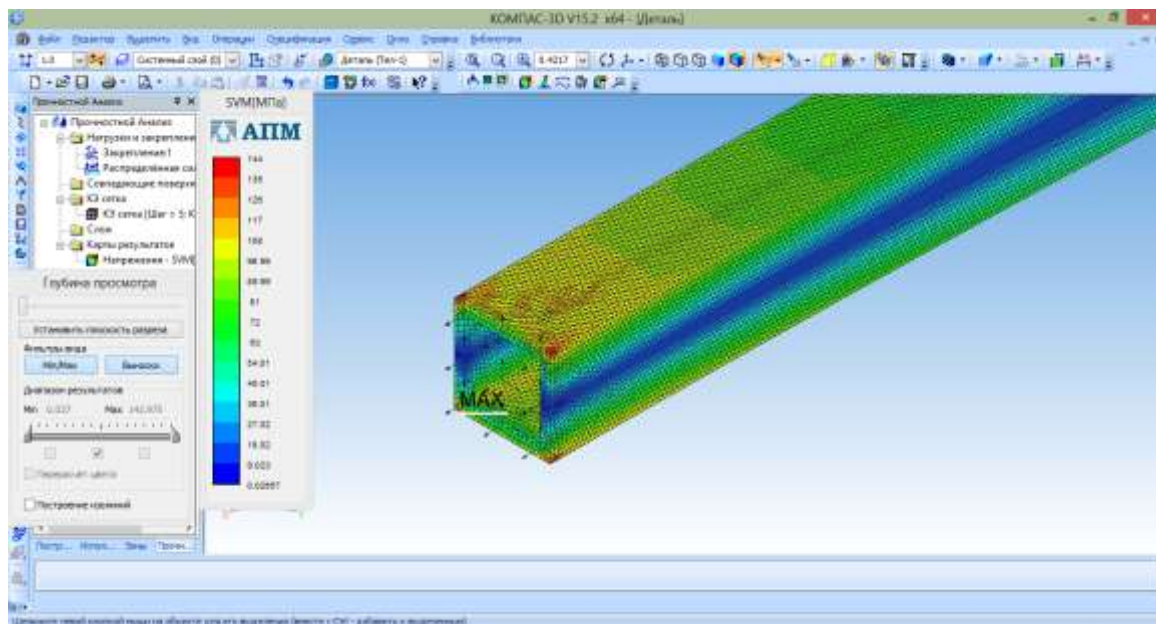


Рис. 6. Использование системы Компас-3D для расчетов на прочность

Для визуализации и анализа результатов расчета выполняем команду «Карта результатов», представленной на рис. 7. Согласно расчетам, максимальный прогиб составляет 40,685 мм.

Выполним расчет прогиба данной балки по классической методике сопротивления материалов. Исходя из решения дифференциального уравнения средней линии балки, максимальный прогиб при данной схеме нагружения определяется по формуле [8]

$$y_{max} = -\frac{ql^4}{8EJ_y}$$

где q – сила, Н/м;

l – длина балки, м;

E – модуль упругости материала балки, Па; для стали 10, принятой по умолчанию для заданной балки $E = 200 \cdot 10^9$ Па;

J_y – осевой момент инерции сечения балки, м⁴.

Осевой момент инерции находим по формуле [8]

$$J_y = \frac{2}{3} B^3 s,$$

где B – длина ребра поперечного разреза балки, м;

s – толщина балки в поперечном разрезе, м.

Следовательно, в соответствии с разрезом балки, представленном на рисунке 2, $J_y = 15 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4$.

Находим наибольший прогиб в соответствии с приведенной схемой:

$$u_{max} = -\frac{12000 \cdot 3^4}{8 \cdot 200 \cdot 10^9 \cdot 15 \cdot 10^{-6}} = 0,0405 \text{ м} = 40,5 \text{ мм}.$$

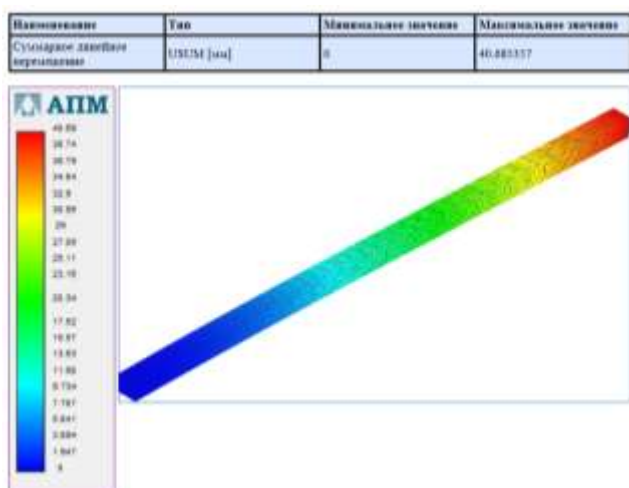


Рис. 7. Карта результатов перемещений

Таким образом, разница между двумя полученными результатами составила менее 5%. А значит результаты данного прочностного анализа можно использовать для оценки прочности различных конструкций еще на этапе проектирования. Специалистам пожарной безопасности, используя данный прочностной анализ, можно проводить моделирование и прогнозирование аварийных ситуаций, разработать меры по их предупреждению и план ликвидации чрезвычайной ситуации применительно к конкретному объекту. Все это поможет обучающимся проводить дальнейшие научные исследования в рамках специальных дисциплин.

Точность расчетов в APM FEM можно повысить уменьшением размера элементов сетки, однако, слишком мелкая сетка приводит к значительному повышению времени расчетов. Применение прочностного анализа методом конечных элементов наиболее эффективно в случае анализа сложных конструкций и схем нагружений, решение которых классическим методом может оказаться весьма трудоемким.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Легкова И.А., Зарубин В.П., Киселев В.В., Иванов В.Е., Покровский А.А. Инновационные технологии при обучении графическим дисциплинам. Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов международной научно-практической конференции. Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2014. С. 300-301.
2. Легкова, И.А., Никитина С.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е. Визуализация учебного материала средствами системы КОМПАС-3D. Современные проблемы высшего образования: сборник материалов международной научно-методической конференции. Курск: ЮЗГУ, 2015. С. 34-38.
3. Легкова И.А., Зарубин В.П., Коновалов А.С. Трехмерное моделирование как средство визуализации учебного материала. Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сборник материалов международной научно-практической конференции. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России. 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 239-241.
4. Легкова И.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е. Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов механизмов. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сборник материалов всероссийской научно-методической конференции с международным участием. 2015. С. 140-143.
5. kompas.ru/kompas-3d.
6. <http://machinery.ascon.ru>.
7. Легкова И.А., Зарубин В.П., Сычев С.А. Возможности современной компьютерной техники для проведения инженерных расчетов. Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов международной научно-практической конференции. Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2016. С.265-267.
8. Александров А.В., Потапов В.Д., Державин Б.П. Сопротивление материалов. Москва: Высшая школа. 2003. 560 с.

УДК 614.843.8

П. В. Максимов, В. В. Богданова

Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ ГЕНЕРАТОРА ОГNETУШАЩЕГО АЭРОЗОЛЯ «ХЛАДАЭР» И ГЕНЕРАТОРА «СТРАЖНИК» В РЕЖИМЕ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Приводятся результаты экспериментальных исследований полей температуры генератора огнетушащего аэрозоля с охладителем пожаротушащей смеси, выполненным по типу сопла Лавалья. Приводится сравнительный анализ полученных значений температуры аэрозоля от среза сопла генератора с охладителем пожаротушащей смеси и генератора оперативного применения.

Ключевые слова: генератор огнетушащего аэрозоля, пожаротушащая смесь.

*P. V. Maximov, V. V. Bogdanova***COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE TESTS OF THE GENERATOR OF FIRE EXTINGUISHING AEROSOL «KHLADAER» AND THE GENERATOR «GUARDER» IN THE FIRE EXTINGUISHING MODE**

The results of experimental studies of the temperature fields of a fire extinguishing aerosol generator with a coolant of a fire-extinguishing mixture, made as a Laval nozzle, are presented. The comparative analysis of the obtained values of the aerosol temperature from the cut of the nozzle of the generator with the coolant of the fire extinguishing mixture and the generator of the operational application is given.

Keywords: fire-extinguishing aerosol generator, fire-extinguishing structure.

На сегодняшний день на рынке продукции применяются генераторы огнетушащего аэрозоля переносные. Предназначены для тушения пожаров различных классов и электроустановки под напряжением. Имеют большой срок хранения и эксплуатации до 10 лет и обеспечивают работоспособность условиях пониженной и повышенной температуры (рис. 1).



Рис. 1. Генератор огнетушащего аэрозоля переносной «Стражник-3»

Несмотря на то, что представленная на рисунке разработка 2015 года, по техническим характеристикам, согласно руководству по эксплуатации ВБТИ 634239.008 ТУ, на расстоянии 0,15 м струя аэрозоля имеет температуру 473 К.

Для подтверждения и корректировки теоретических подходов, методики расчета и конструкторской документации приведены экспериментальные исследования генераторов огнетушащего аэрозоля с газодинамическим охладителем. При проведении исследований проводились следующие измерения. Измерение температуры производилось двумя методами: термомпарами и с использованием тепловизора для получения полей температуры. В первой серии экспериментов термомпары располагались по оси генератора. Результаты измерений представлены на рис. 2.

Анализ результатов этих экспериментов показывает, что максимальная температура аэрозоля достигается на всех термомпарах на 20 секунде. Истечение аэрозоля прекращалось на 80 секунде. Исходя из данных, приведенных на рисунке 2 максимальная температура струи аэрозоля достигается на 20 секунде после срабатывания генератора и составляет ~ 115 °С.

С целью углубленного анализа температурных полей при работе ГОА оперативного применения при проведении экспериментов был использован тепловизор FLIR Systems. Тепловизор, совместно с компьютерной программой TernaCAM Quick Report, позволяет в данный момент времени исследовать полное поле температур снимка, определяя температуру в любой точке. На рисунке 3 приведен снимок температурных полей при работе ГОА №1 на 5 секунде. Для анализа фотографировали на 10, 25, 35 и 50 секундах работы ГОА.

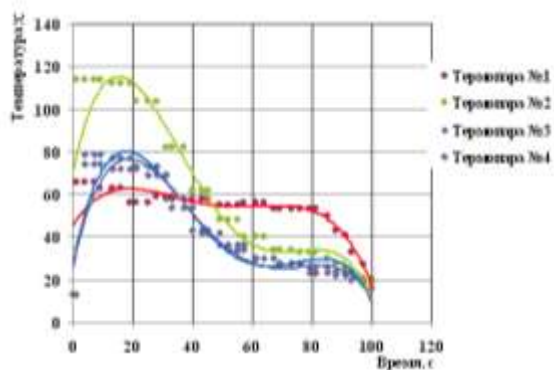


Рис. 2. Измерение температуры термопарами

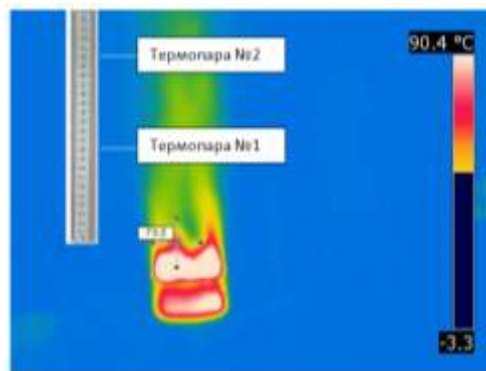


Рис. 3. Температурное поле потока на 5 секунде после сработки ГОА

Таким образом, исходя из литературного обзора, снижение температуры возможно конструктивным способом до температуры ниже 80°C (373 К), однако для этого необходимо значительно изменить конструкцию ГОА с увеличением затрат на изготовление. Предлагаемое нами устройство может эффективно снизить температуру на выходе из генератора при незначительных материальных затратах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карташова, М. А. Построение оптимальной конфигурации кольцевого сопла с многокомпонентным рабочим телом [тест] / М.А. Карташева, А.Л. Карташев // Забыхинские научные чтения : сборник материалов IX Международной конференции 10-14 сентября 2007. – Снежинск : Издательство РФЯЦ-ВНИИТФ, 2007. – С. 259–261.
2. Дейч, М. Е. Техническая газодинамика / М.Е. Дейч. – Изд. 2-е, переработ. М. – Л.: Госэнергоиздат., 1961. – 671 с.

УДК 669-1

Р. А. Масленников, А. А. Суконщиков, П. В. Пучков
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРЕПЕЖНЫХ РЕЗЬБ

В данной статье пойдет речь о исследованиях, проведенных с целью изучения влияния высоких температур на прочность метрической резьбы. В статье также рассматривается характер разрушения витков резьбы в резьбовом соединении типа «Шпилька М8-гайка» до и после теплового воздействия.

Ключевые слова: метрическая резьба, прочность, деформация витков резьбы, разрушение резьбы, высокая температура.

V. V. Maslennikov, A. A. Sukonshchikov, P. V. Puchkov

INFLUENCE OF HEAT EFFECTS ON MECHANICAL PROPERTIES OF FIXING THREADS

In this article we will talk about the studies conducted to study the effect of high temperatures on the strength of metric threads. The article also examines the nature of the destruction of threads in a threaded joint of the «M8-nut» type before and after the thermal action.

Keywords: metric thread, strength, deformation of threads, thread destruction, high temperature.

Технический прогресс неразрывно связан с применением резьбовых соединений. При создании и обслуживании современной техники, строительных конструкций, приборов невозможно обойтись только неразъемными соединениями. Необходимость разборки механизмов при ремонте и обслуживании (замена масла, кон-

троль износа и пр.) обуславливает применение таких неподвижных разъемных соединений, которые могли бы нормально выполнять заданные функции после неоднократной разборки и сборки. Одной из разновидностей таких разъемных соединений являются резьбовые соединения. Резьбовые соединения находят самое широкое применение в различных областях техники. В современных машинах количество резьбовых деталей, как правило, численно превышает количество не резьбовых деталей (60 % общего числа деталей). Резьбовые соединения имеют ряд достоинств перед другими способами соединения деталей, что делает их незаменимыми элементами конструкций, механизмов, машин и приборов.

Резьбовые соединения имеют ряд преимуществ перед другими видами разъемных и неразъемных соединений. Резьбовые соединения имеют сравнительно простую конструкцию и очень удобны как для сборки, так и разборки соединения.

Они полностью взаимозаменяемы, выгодны для массового производства и не очень дороги. С их помощью можно образовывать самотормозящие и несамотормозящие, подвижные и неподвижные компактные соединения. К недостаткам этих соединений следует отнести: неравномерность нагружения сопряженных витков, низкий КПД и значительная концентрация напряжений, снижающих их прочность.

Концентраторами напряжений у резьбовых соединений являются канавки между витками резьбы см. рис.1. Высокая концентрация напряжения на дне резьбовой канавки происходит вследствие малых радиусов скругления. Углы во впадинах являются сильными концентраторами напряжений, что резко снижает усталостную прочность винта. По этой причине резьба применяется ограниченно в малонагруженных передачах.

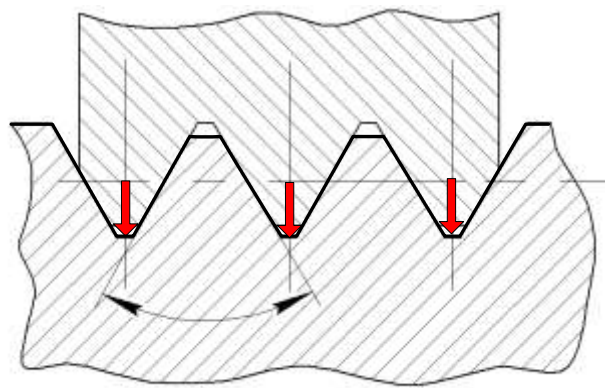


Рис. 1. Метрическая резьба

Основным критерием работоспособности резьбовых соединений является прочность. Разрушение элементов резьбового соединения может происходить по одной из следующих причин:

- во-первых, разрыв стержня по резьбе или по переходному сечению у головки;
- во-вторых, повреждение или разрушение резьбы;
- в-третьих, разрушение головки.

Для изготовления крепёжных резьбовых деталей используются самые различные материалы, сплавы цветных металлов (дюралюминий, бронзу, латунь, и др.) и чёрные металлы (углеродистые и легированные стали). Тем не менее, основная масса потребляемых промышленностью резьбовых изделий изготавливается из сталей.

При затяжке резьбового соединения и в процессе его последующей работы в деталях соединения действуют самые разнообразные напряжения. Так, например, под действием осевой силы в болтовом соединении сечение тела болта нагружено растягивающими напряжениями, в переходной области между телом и головкой возникают касательные напряжения, а в витках резьбы напряжения изгиба, смятия и среза одновременно. Таким образом, прочность элементов резьбового соединения является основным критерием работоспособности.

Все стандартные винты (болты, шпильки) изготавливают равнопрочными по каждому из названных критериев. В этой связи стандартные резьбовые соединения обычно рассчитываются только по одному главному критерию работоспособности – прочности нарезанной части их стержня. Кроме того, большая часть резьбовых соединений, применяемых в машиностроении, работает со значительной силой начальной затяжки, что практически позволяет ограничиться лишь расчетами на статическую прочность.

Вызывает особый интерес изучение вопроса влияния высоких температур на прочность резьбовых соединений. Испытания проводились для резьбового соединения типа шпилька М8 - гайка. К данному резьбовому соединению была приложена только внешняя осевая растягивающая сила, предварительная затяжка резьбового соединения отсутствовала. Статические испытания резьбовых соединений проводились на разрывной машине Р-5. Для проведения опытов было изготовлено специальное приспособление для фиксации резьбового соединения в губках разрывной машины Р-5. Данное приспособление представлено на рис. 2.[1,2]

Для проведения эксперимента были подготовлены образцы шпильки М8 и гайки М8 со стандартной метрической резьбой. Часть образцов была подвергнута нагреванию в высокотемпературной печи ПЛ-10/12,5 до температуры 400°С. Образцы для испытаний представлены на рис. 3.

После проведения испытаний резьбового соединения на прочность был построен график зависимости деформации резьбы от приложенной растягивающей осевой силы см. рис. 4.



Рис. 2. Приспособление для испытания резьбовых соединений на прочность, закрепленное в губках разрывной машины Р-5

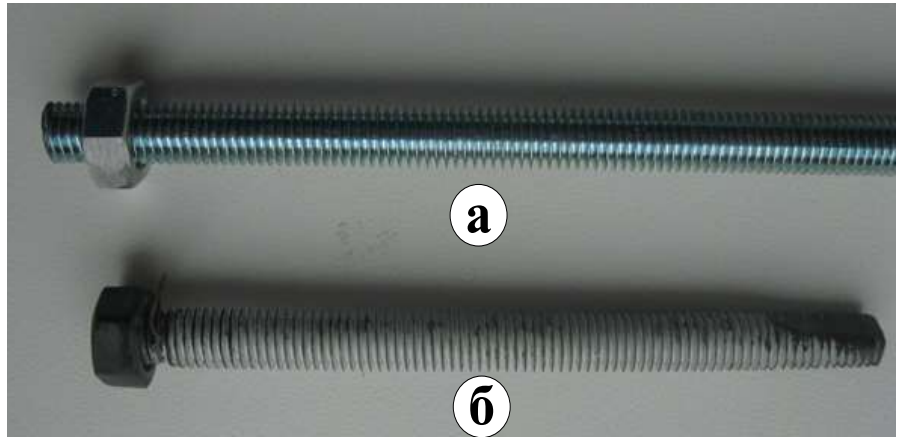


Рис. 3. Резьбовая пара шпилька М8-гайка: а - без теплового воздействия; б - после нагревания в печи до $T = 400^{\circ}\text{C}$.

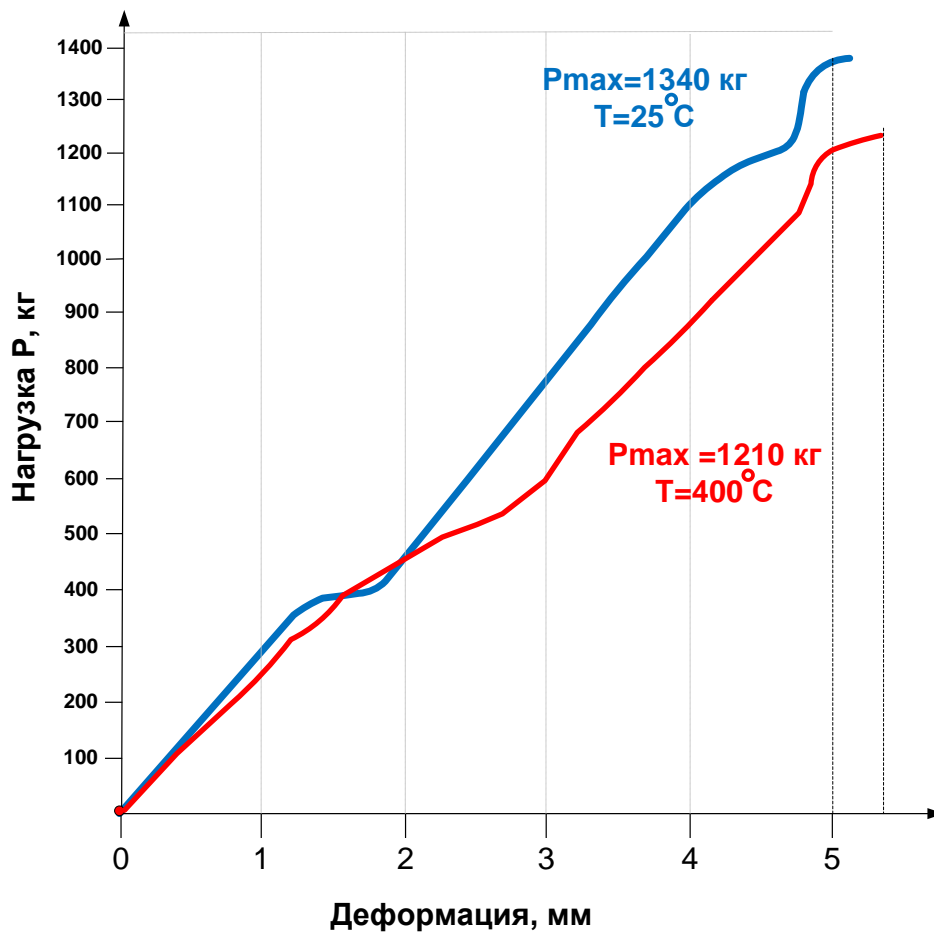


Рис. 4. График зависимости деформации резьбы от приложенной осевой силы

На графике видно, что резьбовые пары шпилька М8 - гайка, подвергнутые нагреванию до $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$ (красный график) разрушались при меньшем значении осевой растягивающей силы, нежели резьбовые пары шпилька М8 - гайка, которые тепловому воздействию подвергнуты не были (синий график). Также в результате эксперимента было выявлено, что характер разрушения резьбы этих образцов различен см. рис. 6. Следует отметить, что разрушение витков резьбы во всех случаях происходило на шпильке, а резьба гайки оставалась без видимых повреждений и деформаций. Проанализировав характер разрушения резьбовой поверхности шпильки М8 можно проследить следующую закономерность: после воздействия высоких температур на резьбовую пару шпилька М8 - гайка при его разрушении происходит срез витков резьбы на шпильке (см. рис. 5б), а у резьбовой пары шпилька - гайка, работающей при нормальных температурах, произойдет смятие витков резьбы на шпильке см. рис. 5а. Характер разрушения рассматриваемых резьбовых соединений можно объяснить следующим образом.

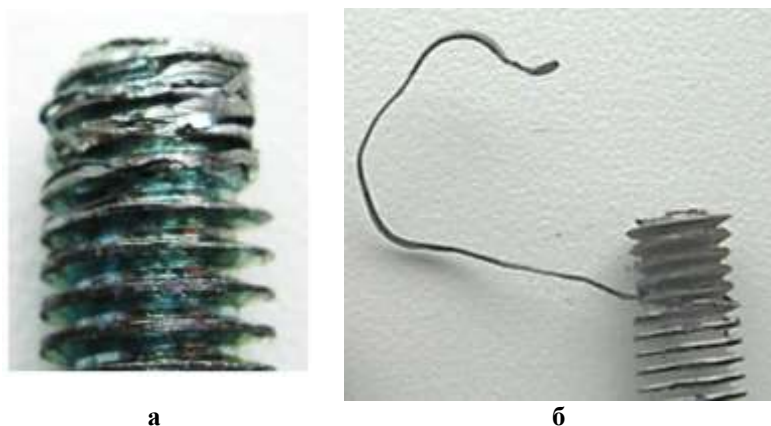


Рис. 5 – Шпилька М8 с поврежденными витками:
а - испытание в холодном состоянии; б - испытание после
теплового воздействия

В современном мире с целью оптимизации технологии изготовления изделий и снижения себестоимости выпускаемой продукции резьбу на метизах неответственного назначения не нарезают с помощью резьбонарезного инструмента, а накатывают. Данная технология изготовления резьбовых соединений обеспечивает очень высокую производительность и невысокую стоимость готовой продукции. Причем при накатывании резьбы поверхностный слой изделия приобретает наклеп, т.е. упрочняется вследствие пластической деформации. При воздействии на резьбовые соединения из углеродистой стали высокой температуры, а именно температуры в $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ никаких фазовых превращений в ней не происходит, а происходит по сути своей средний отпуск стали, при котором у стали немного снижаются показатели поверхностной твердости и упругости и повышается пластичность [3].

Подводя итог вышесказанному, необходимо отметить тот факт, что воздействие высоких температур на резьбовые соединения из углеродистых сталей приводит к снижению их прочности, что в свою очередь снижает в целом надежность и долговечность конструкции (строительной) или механизма, в котором они установлены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пучков П.В., Киселев В.В., Топоров А.В. Разрушение строительных металлоконструкций в условиях пожара.// Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2010. - №3. – С. 29–32.
2. Киселев В.В., Пучков П.В., Молоткова Ю.А. Анализ действия пониженных температур на прочностные свойства сталей. Электромеханотроника и управление//Двенадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия – 2017»: Материалы конференции. В 6 т. Т. 4 – Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2017. – С. 147-148.
3. Пучков П.В., Киселев В.В., Борисов Д.В., Чистов Д.Е. К вопросу использования магнитожидкостной смазки в резьбовых соединениях Электромеханотроника и управление//Двенадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия – 2017»: Материалы конференции. В 6 т. Т. 4 – Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2017. – С. 124-125

УДК 615.322.272.015

И. Н. Мельников, М. Ю. Захарченко

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

БИОРАЗЛАГАЕМАЯ НАСАДКА НА РЕСПИРАТОР ОТ ОТРАВЛЕНИЯ МОНООКСИДОМ УГЛЕРОДА ПРИ ПОЖАРЕ

Работа посвящена созданию биоразлагаемой композитной насадки с помощью 3 D принтера для расширения возможностей респиратора РПГ – 67 по защите от монооксида углерода (угарного газа). Насадка обеспечивает качественно новый уровень защиты человека при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, сопровождающихся выбросами в атмосферу CO.

Ключевые слова: 3 D принтер, композитная насадка, монооксид углерода, РПГ-67, чрезвычайная ситуация

I. N. Melnikov, M. Yu. Zakharchenko

BIODEGRADABLE ATTACHMENT TO THE RESPIRATOR FROM POISONING BY CARBON MONOXIDE IN A FIRE

The work is devoted to creating a biodegradable composite nozzle using a 3 D printer to expand the capabilities of the respirator RPG – 67 for protection from carbon monoxide (carbon monoxide). The nozzle provides a qualitatively new level of protection of human in emergency situations of natural and technogenic character, accompanied by emissions of CO.

Keywords: 3 D printer, composite nozzle, carbon monoxide, RPG-67, emergency

Устойчивая тенденция роста числа природных и техногенных катастроф, сопровождающихся разрушением, возгоранием промышленных, жилых объектов и приводящих к выбросу монооксида углерода CO, существенно обостряет проблему создания новых высокоэффективных средств индивидуальной защиты органов дыхания человека, СИЗОД.

Цель работы: исследование возможности создания композитных насадок с использованием 3 D принтера для простейших СИЗОД.

Среди простейших технических СИЗОД наибольшее распространение получили респираторы, в частности РПГ-67. Однако данный респиратор со сменными сорбционными патронами не способен эффективно защищать от вредного воздействия ряда веществ и, в частности, от CO. Нами предлагается использовать простейшее техническое устройство (насадку) для расширения защитных свойств респиратора [1-3].

Создание насадки может осуществляться методом штамповки с использованием прессов, позволяющих деформировать материалы с помощью механического воздействия. Однако данный метод применим для массовых изготовлений изделий в промышленных объемах. Для опытных образцов насадок нами предлагается использовать 3 D печать с использованием композитных материалов. Самым популярным расходным материалом является ABS пластик. Особая структура этого вида «расходника» позволяет выдерживать сильное механическое воздействие. Такой пластик относится к ударопрочной группе и если сравнить ABS с обыкновенным полистиролом, то он в значительной степени превосходит другие аналоги в плане механической прочности и жёсткости. Среди других достоинств можно отметить тот факт, что данный вид пластика выдерживает температурную нагрузку в 100 С°. Этот расходный материал также можно использовать для нанесения гальванического покрытия, в сфере вакуумной металлизации и даже для спайки контактов. Он отлично подходит для сварки или точного литья. Материал обладает высокой размерной стабильностью. Распечатанные объекты имеют блестящую поверхность (уровень блеска можно регулировать).

Среди огромного списка достоинств можно отметить стойкость к щелочам, кислотам, углеводородам, жирам. Однако он прекрасно растворяется в ацетоне, эфире, бензоле, этилхлориде, этиленхлориде, анилине и анизоле. Основной недостаток – чувствительность к воздействию ультрафиолетовых лучей и атмосферных осадков. Данный материал характеризуется низким уровнем электроизоляции.

Другой вид композитного материала это PLA пластик или полилактид является самым экологически чистым и подходящим расходным материалом для трёхмерной печати. Данный вид пластика представляет собой термопластичный полиэфир, который создаётся из биологических отходов (сахарная свекла или силос кукурузы). Его мономером является молочная кислота. Распечатанные объекты имеют отличный уровень скольжения и из такого пластика даже можно производить подшипники скольжения.

Чаще всего такой материал используется для изготовления детских игрушек потому, что PLA пластик обладает наименьшим уровнем токсичности. Единственным недостатком полилактида является недолговечность и постепенное разложение. Материал отлично подходит для большой и маленькой печати. Стоит заметить, что для повышения прочности изделия, полилактид можно смешать с ABS пластиком.

Еще один вид материала для 3D принтера это нейлон. Нейлон похож на популярный расходный материал – ABS пластик, однако обладает лучшей сопротивляемостью высокой температуре печати и способен впитывать влагу. Недостатком нейлона является более высокий срок застывания и необходимость откачки воздуха из экструдера.

Наш выбор остановился на полилактиде (PLA-пластик). Это натуральное природное сырье в составе PLA-пластика позволяет без угрозы для здоровья человека применять его для различных целей. Полилактид применяется для производства экологически чистой биоразлагаемой упаковки, одноразовой посуды, средств личной гигиены. Биоразлагаемые пакеты из полилактида используются в крупных торговых сетях. Ввиду своей биосовместимости, полилактид широко применяется в медицине, для производства хирургических нитей и штифтов, а также в системах доставки лекарств [4-5].

Насадка изготавливалась на 3D принтере Ultimaker² из полилактида. Насадка надежно крепится на сорбционном патроне за счет крепежного механизма (защелок), рис.1...3. Внутри пластмассовой насадки помещаются диски нетканого волокна на основе ПАН-ПВДФ, пропитанного нейтрализаторами (окислителями) CO. Дополнительно свободный объем насадки может заполняться цеолитом, Al_2O_3 , гидроксидом алюминия $Al(OH)_3$ + бемитом $AlO(OH)$, а также хлористым палладием и оксидом меди. Эффективность окисления CO нейтрализующими компонентами насадки оценивали с помощью детектора, рис.4.



Рис. 1. 3D принтер Ultimaker²



Рис. 2. Насадка для патрона РПГ-67



Рис. 3. Насадка и патрон в сборе



Рис. 4. Газовый детектор CO

В таблице представлены результаты исследований оценки защитных свойств известных сорбционных материалов из РПГ-67 и предлагаемых нами.

Таблица. Оценка защитных свойств сорбционных материалов

| № | Сорбент (катализатор) | Длина сорбционного слоя КАУСОРБ-212, см | Длина слоя катализатора (Fe_3O_4 - $KMnO_4$, 1:1), см | Расход газа (CO), мл/н | Время срабатывания детектора, мин |
|---|--|---|---|------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Уголь активированный кокосовый марки КАУСОРБ-212 (Патрон В ₁) | 8 | 0 | 1 | 3 |
| 2 | Уголь активированный кокосовый марки КАУСОРБ-212 (Патрон В ₁) + Катализатор (Fe_3O_4 - $KMnO_4$) | 8 | 2 | 1 | 11 |
| 3 | Катализатор (Fe_3O_4 - $KMnO_4$) | 0 | 8 | 1 | 20 |
| 4 | Катализатор (Fe_3O_4 - $KMnO_4$) | 0 | 10 | 1 | 25 |
| 5 | Уголь активированный кокосовый марки КАУСОРБ-212 (Патрон В ₁) | 10 | 0 | 1 | 4 |

Полученные результаты, свидетельствуют о высокой эффективности защитных свойств разработанной насадки от монооксида углерода.

Использование одного катализатора в сорбционном патроне защитит человека на продолжительное время от угарного газа, но, на наш взгляд, не будет эффективным для защиты от остальных вредных веществ.

Таким образом, перспективным направлением является сочетание активированного угля в сорбционном патроне с предлагаемым катализатором в разработанной насадке.

Выводы: Разработана биоразлагаемая композитная насадка для простейших средств индивидуальной защиты органов дыхания и технология ее получения, обеспечивающая качественно новый уровень защиты человека при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, сопровождающихся выбросами в атмосферу CO.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мельников И.Н., Захарченко М.Ю., Пичхидзе С.Я. Новые средства защиты органов дыхания человека от паров ртути. В сборнике: Научная дискуссия: вопросы юриспруденции Сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. - С. 106-108.
2. Мельников И.Н., Осипова Е.О., Пичхидзе С.Я. Фильтрующе-сорбирующий материал по детоксикации угарного газа. Воронеж: ВГУ. 2015. - 4с.
3. Осипова Е.О., Мельников И.Н., Пичхидзе С.Я. Разработка фильтрующего сорбирующего материала по детоксикации угарного газа. Балаково: БИТИ, 2015. – 3с.
4. Методы исследования в криминалистическом материаловедении / М.Ю. Захарченко, И.Н. Мельников, Д.В. Кайргалиев // Под ред. С.Я. Пичхидзе. Саратов, 2015. 195 с.
5. Бодягина К.С., Кайргалиев Д.В., Мельников И.Н., Пичхидзе С.Я. К вопросу о детоксикации паров ртути //Прогрессивные технологии и процессы: сб. науч. ст. 2-й Междунар. молодежной НПК: в 3-х томах. Курск, 2015. С. 151-154.

УДК (628.393.614.8)

Д. С. Миканович

Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»

МЕТОДИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ И СУФФОЗИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ШЛАМОХРАНИЛИЩ С ЦЕЛЬЮ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС НА ДАННОМ ТИПЕ СООРУЖЕНИЙ

Приводятся результаты экспериментальных исследований определения скорости и коэффициента фильтрации в зависимости от гранулометрического состава и химического состава воды, а также обработка экспериментальных данных.

Ключевые слова: скорость фильтрации, коэффициент фильтрации.

D. S. Mikanovich

METHODOLOGY OF LABORATORY INVESTIGATIONS ON THE STUDY OF WATER RESISTANCE AND SUFFNIZATION STABILITY OF SOILS USED IN THE CONSTRUCTION OF HYDROTECHNICAL STRUCTURES OF SHEAVES FOR THE PURPOSE OF PREDICTING THE EMERGENCY OF EMERGENCY IN THIS TYPE OF CONSTRUCTIONS

The average filtration flow and discharge of seepage of soils samples as well as the coefficient of filtration depending on granulometric composition and chemical composition of water has been determined. The processing of experimental data has been performed.

Keywords: filtration rate, filtration factor.

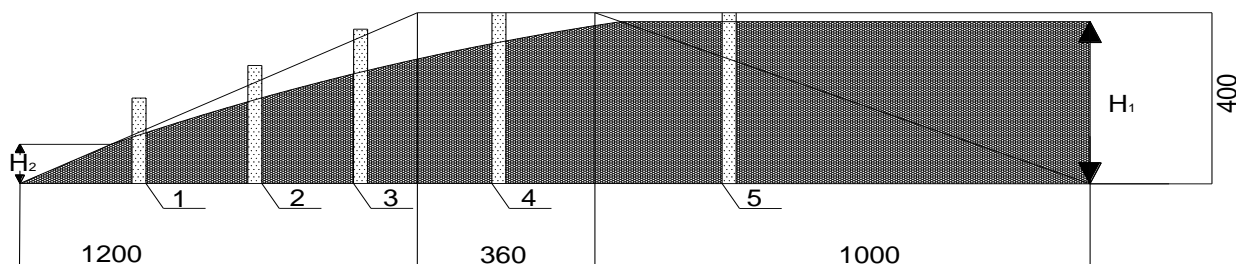
Как известно, под влиянием напора, создаваемой плотиной, происходит фильтрация из верхнего бьефа в нижний как через основание, так и через тело плотины, при этом тело плотины насыщается гравитационной водой до депрессионной поверхности в любой точке, давление в которой равно атмосферному[1].

Фильтрационный поток, ограниченный сверху кривой депрессии, называемый безнапорным, является предметом нашего исследования. Грунт, расположенный ниже депрессионной поверхности, постоянно находится в водонасыщенном состоянии [1].

Целью экспериментального определения фильтрационного расхода через однородную грунтовую плотину является изучение на модели картины и закономерности движения фильтрационного потока, положения депрессионной кривой, определение удельного фильтрационного расхода и коэффициента фильтрации грунта тела плотины [1,2].

Описание лабораторной установки.

Исследование фильтрации проводится на модели однородной земляной плотины, установленной в гидравлическом горизонтальном лотке длиной 2,90 м, высотой 0,85 м и шириной 1,2 м вдоль оси лотка в основании плотины установлено 5 пьезометров для измерения пьезометрической высоты депрессионной кривой. Пьезометр №1 фиксирует уровень воды в верхнем, №5 в нижнем бьефе. Модель плотины представлена на рис. 1.



1-5 – пьезометры; H1– уровень воды в верхнем бьефе, см.; H2 – уровень воды в нижнем бьефе, см.

Рис. 1. Схема плотины с установленными пьезометрами

Пьезометры представляют собой трубки диаметром 0,01 м. устья трубок и отверстия в стенках прикрыты латунными сетками, которые защищают пьезометры от засорения грунтом. По уровням воды в пьезометрах отмечается положение уровня депрессионной кривой на каждой вертикали, проведенной по устьям пьезометров. Вода в верхний бьеф подается из емкости. Для поддержания постоянного уровня в верхнем и нижнем бьефе установлены сливные воронки. Для замера расхода фильтрации используется мерный сосуд и секундомер. Материал грунтовой плотины - разнозернистый песок. Необходимые данные для выполнения чертежа и расчетов снимаются с модели.

В соответствии с [3] при исследовании движения жидкости в лабораторных условиях, модели ГТС выполнялись таким образом, чтобы они были геометрически подобны действительным сооружениям. При соблюдении данного условия, определенные при испытании моделей величины без изменения переносились на натурные условия.

Две гидравлические системы считаются геометрически подобными, если между соответствующим и размерами этих систем всюду существует постоянное соотношение [3]:

$$l_i / l_i = \alpha_i = const, \dots\dots\dots(1)$$

где l_i – некоторый размер действительного сооружения (в натуральных условиях);

l_i – соответствующий размер модели;

α_i – масштаб длин.

Порядок проведения лабораторных исследований

Сливные воронки в верхнем и нижнем бьефах устанавливаются на желаемую высоту. Сливную воронку в верхнем бьефе не следует поднимать выше отметки гребня плотины. Затем подается вода в верхний бьеф и после того, как движение фильтрационного потока установится, начинают измерения расхода и положения кривой депрессии. По показаниям пьезометров на щите, приведенным к одной горизонтальной плоскости, фиксируются положение депрессионной кривой. Данные измерений заносятся в журнал работ, по которым производится построение кривой депрессий. На миллиметровую бумагу по данным журнала наносят положения пьезометров и их показания, согласно которым получают экспериментальную кривую депрессии [2].

Обработка результатов измерений.

Обработка проводится по методике, приведенной в ГОСТ [40].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование безнапорной фильтрации в теле грунтовой плотины для выявления аварийных ситуаций в лабораторных условиях [Электронный ресурс] – Тараз, 2014. – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/4_SND_2011/Ecologia/2_79046.doc.htm Дата доступа: 28.04.2015.
2. *Водчиц, Н.Н., Мороз, М.Ф.* Методические указания по проведению лабораторных работ по курсам «Гидротехнические сооружения» и «Гидротехнические сооружения на дорогах» / Н.Н.Водчиц, М.Ф. Мороз–Брест, 1998. –33 с.
3. *Чугаев, Р.Р.* Гидравлика (техническая механика жидкости) / Р.Р. Чугаев. – 4-е изд. – Л.: Энергоиздат, Ленингр. отд., 1982. – 672 с.

УДК 614.844.6 – 544.773.3

Т. А. Мочалова, О. Е. Сторонкина, Е. А. Ульянова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ОГNETУШАЩИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ХЛАДОНОВ

Исследована огнетушащая эффективность микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия – 1-пентанол – триэтанолламин – 2-иодгептафторпропан и вода – додецилсульфат натрия – 1-пентанол – триэтанолламин – 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан типа «масло в воде» различного состава. Показано, что полученные микроэмульсии обладают лучшим огнетушащим действием по сравнению с водой.

Ключевые слова: микроэмульсия, ПАВ, огнетушащее средство, огнетушащая эффективность.

Т. А. Mochalova, O. E. Storonkina, E. A. Ulyanova

ON THE QUESTION OF THE DEVELOPMENT OF MODERN COMBINED FIRE-FIGHTING MEANS BASED ON CHLADONES

Extinguishing efficiency of water-sodium dodecyl sulfate-1-pentanol-triethanolamine-2-iodoheptafluoropropane water and sodium dodecyl sulfate-1-pentanol-triethanolamine-1,1,2,2-tetrafluorodibromoethane oil-in-water type of various composition was studied. It is shown that the microemulsions obtained have the best extinguishing action in comparison with water.

Keywords: microemulsion, surfactant, fire extinguishing agent, fire extinguishing efficiency.

Для тушения наиболее сложных пожаров и тушения пожаров, связанных с горением некоторых видов горючих веществ и материалов, не допускающих применение в качестве огнетушащих средств обычных средств тушения, нередко применяют комбинированные огнетушащие средства.

Принцип создания комбинированных огнетушащих средств основан на выгодном сочетании или взаимном усилении (синергизме) механизмов тушения отдельных компонентов, входящих в состав огнетушащего средства (или в их комбинацию).

Использование смесей галогеноуглеводородов с водой в качестве комбинированного огнетушащего средства позволит совместить процесс охлаждения пламени с ингибированием горения. Поэтому применение таких огнетушащих веществ является очень перспективным. Однако галогеноуглеводороды в обычных условиях практически не смешиваются с водой. Ранее нами был предложен способ совмещения галогеноуглеводородов с водой при образовании микроэмульсий. Получены микроэмульсии $H_2O - NaDDS - TEA - Pe^oOH - C_2F_4Br_2$ с различным соотношением $H_2O/C_2F_4Br_2$ и содержанием ПАВ + ко-ПАВ ~ 22 мас.%, определен их тип и температура вспышки. Показано, что полученные жидкости являются негорючими и относятся к микроэмульсиям типа «масло в воде» [1].

Цель настоящей работы заключалась в исследовании огнетушащей эффективности негорючих композиций на основе микроэмульсий вода – ПАВ – со-ПАВ – галогеноуглеводород как основы для создания комбинированных огнетушащих средств. Предполагается, что такой негорючий состав будет обладать комбинированным огнетушащим действием, сочетающим химическое торможение процесса горения и охлаждение зоны горения.

Объектами исследования явились микроэмульсии вода – додецилсульфат натрия – триэтаноламин – 1-пентанол – 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан (МЭ-1 – МЭ-5) и вода – додецилсульфат натрия – триэтаноламин – 1-пентанол – 2-иодгептафторпропан (МЭ-6), составы которых приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1. Состав микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия - триэтаноламин – 1-пентанол – 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан, масс. %

| МЭ | NaDDS | H ₂ O | ТЭА | Рe ⁿ ОН | C ₂ Br ₂ F ₄ |
|------|-------|------------------|------|--------------------|---|
| МЭ-1 | 8.37 | 11.94(15.28) | 7.37 | 6.12 | 66.20(84.72) |
| МЭ-2 | 8.43 | 19.81(25.34) | 7.25 | 6.13 | 58.38(74.66) |
| МЭ-3 | 8.41 | 28.14(36.15) | 7.55 | 6.22 | 49.69(63.85) |
| МЭ-4 | 8.29 | 38.44(49.36) | 7.66 | 6.16 | 39.44(50.64) |
| МЭ-5 | 7.08 | 48.81(62.26) | 7.42 | 7.10 | 29.59(37.74) |

В скобках приведены приведенные массовые проценты, рассчитанные по формуле (1).

$$\varpi_{np,H_2O} = \frac{100 \cdot \varpi_{H_2O}}{\varpi_{H_2O} + \varpi_{Масло}} \quad (1),$$

где ϖ_{H_2O} и $\varpi_{Масло}$ - массовые проценты компонентов в микроэмульсии.

Таблица 2. Состав исследованных микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия – триэтаноламин – 1-пентанол – 2-иодгептафторпропан типа масло в воде, масс. %

| МЭ | NaDDS | H ₂ O | ТЭА | Рe ⁿ ОН | C ₃ I _F ₇ |
|------|-------|------------------|------|--------------------|--|
| МЭ-1 | 8.39 | 77.61 | 6.91 | 5.87 | 1.22 |
| МЭ-2 | 8.35 | 75.52 | 6.94 | 5.79 | 3.40 |
| МЭ-3 | 8.42 | 72.90 | 6.77 | 5.90 | 6.02 |
| МЭ-4 | 8.43 | 68.89 | 7.03 | 5.79 | 9.85 |
| МЭ-5 | 3.83 | 88.31 | 3.73 | 1.75 | 2.37 |

Микроэмульсии, содержащие 1,1,2,2-тетрафтордибромэтаном являлись модельными объектами, поскольку использование этого хладона для пожаротушения ограничено в связи с высоким озоноразрушающим потенциалом. 2-иодгептафторпропан является перспективным ингибитором горения, имеющим нулевой потенциал озоноразрушения.

Микроэмульсии получали смешением компонентов при энергичном перемешивании. Следует отметить, что система с 2-иодгептафторпропаном по истечении суток, оставаясь прозрачной, приобретала желто-коричневый цвет.

С целью характеристики огнетушащих свойств и структурных изменений в системах при варьировании состава смеси и температуры в интервале 15 - 45 °С измерены удельные электропроводность и изобарная теплоемкость указанных микроэмульсий.

Полученные экспериментальные результаты представлены на рис. 1 – 2.

Изобарную удельную теплоемкость полученных микроэмульсий измеряли на дифференциальном сканирующем калориметре NETZSCH DSC 204 F1. Установка для измерения электропроводности состояла из моста переменного тока LCR-817 фирмы Instek и кондуктометрической ячейки с плоскими, параллельными электродами из листовой платины, имеющими форму круга и покрытыми платиновой чернью. Измерение сопротивления растворов проводили при частоте 1000 Гц. Калибровку ячейки выполняли по 0.1 М раствору KCl фирмы Radelkis при 298.15 К.

При постоянной температуре с уменьшением содержания воды обнаружено резкое уменьшение электропроводности микроэмульсий, указывающее на существенное снижение агрегации водной фазы в микроэмульсии МЭ-1. Для системы МЭ-1 отмечена необычная температурная зависимость электропроводности с максимумом в области 308 К.

С уменьшением содержания воды в смеси наблюдается неожиданное увеличение удельной изобарной теплоемкости микроэмульсии МЭ-1 по сравнению с МЭ-2, что также указывает на существенные структурные изменения.

Микроэмульсия МЭ-1, содержащая наибольшее количество 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан, имеет теплоемкость выше теплоемкости микроэмульсии МЭ-3, содержащей хладона приблизительно в два раза меньше. С точки зрения огнетушащих характеристик это придает микроэмульсии МЭ-1 несомненное преимущество перед чистым хладоном.

Для микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия – триэтаноламин – 1-пентанол – 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан сделан вывод, что в указанном интервале составов происходит переход от биконтинуальной к глобулярной структуре микроэмульсий. Этому способствует как уменьшение концентрации воды в системе, так и повышение температуры.

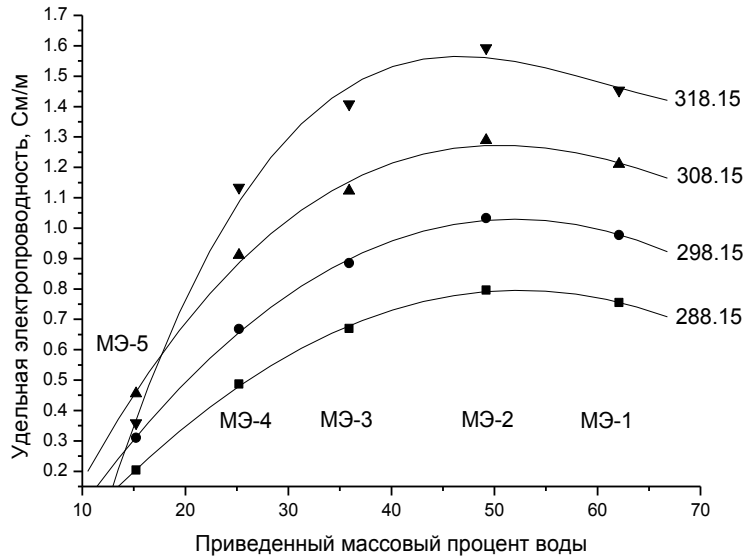


Рис. 1. Концентрационные зависимости удельной электропроводности микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия - триэтаноламин – 1-пентанол - 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан от состава при различных температурах

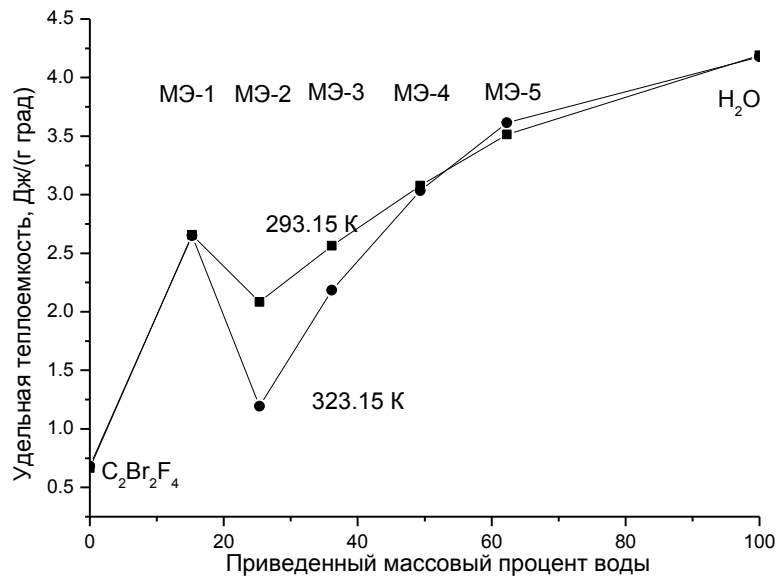


Рис. 2. Концентрационные зависимости удельной теплоемкости микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия - триэтаноламин – 1-пентанол – 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан от состава при различных температурах

Для испытания микроэмульсий на огнетушащую эффективность использовалась лабораторная установка оригинальной конструкции, изготовленная сотрудниками кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Общий вид установки показан на рис. 3.

Установка состоит из распылительного устройства, в которое помещается дозированное количество огнетушащего средства, и компрессора с ресивером, электромагнитным клапаном и пусковым устройством, обеспечивающими создание избыточного давления.

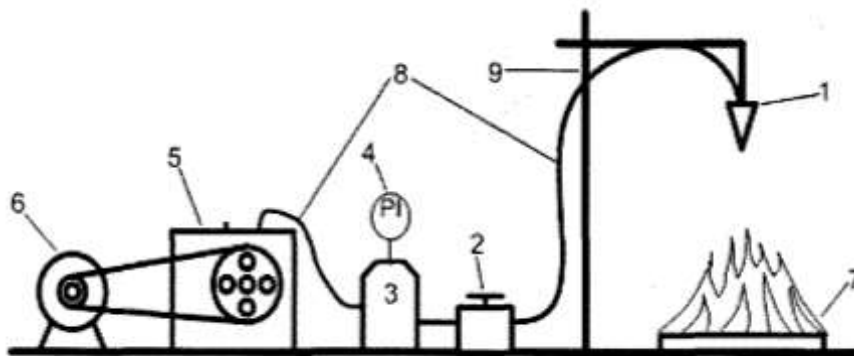


Рис. 3. Схема установки для определения огнетушащей эффективности порошков. 1 - устройство для подачи порошка, 2 - электромагнитный клапан, 3 - промежуточная ёмкость, 4 -манометр, 5- компрессор, 6 - электродвигатель, 7 - модельный очаг, 8 - шланги высокого давления, 9 - штатив

Испытания заключались в определении минимального количества микроэмульсии, обеспечивающего тушение модельного очага пожара горючей жидкости. В качестве модельного очага пожара горючей жидкости использовалось горение 5 мл бензина, налитого на поверхность воды в круглом металлическом поддоне диаметром 20 см и высотой 10 см. Распылительное устройство располагалось над поверхностью жидкости на высоте ~ 60 см.

Результаты испытаний представлены в табл. 3 и 4.

Результат «отсутствие тушения» означает, что при попадании огнетушащего средства в пламя происходило частичное потухание пламени. Обычно это наблюдалось в центре модельного очага пожара. Результат «тушение» означает, что при попадании указанного количества огнетушащего средства в пламя происходило быстрое и полное потухание пламени.

Таблица 3. Результаты испытаний микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия – триэтаноламин – 1-пентанол – 1,1,2,2-тетрафтордибромэтан типа масло в воде на огнетушащую эффективность

| Огнетушащее средство (ОС) | Объем ОС (мл) | Результат тушения |
|---------------------------|---------------|-----------------------|
| МЭ-2 без подогрева | 5 | тушение |
| | 2 | тушение |
| | 1 | отсутствие тушения |
| МЭ-4 без подогрева | 2 | отсутствие распыления |
| МЭ-3 без подогрева | 5 | отсутствие распыления |
| МЭ-3 с подогревом | 5 | тушение |
| | 2 | тушение |
| | 1 | отсутствие тушения |

Отсутствие распыления микроэмульсий МЭ-3 и МЭ-4 было связано с высокой вязкостью микроэмульсии при комнатной (~ 23 °С) температуре. Поэтому для понижения вязкости микроэмульсии, помещенные в распылительное устройство, перед испытанием нагревали в пламени зажигалки. Ориентировочное повышение температуры составляло приблизительно 10 – 15 градусов.

Из полученных результатов видно, что повышение температуры, как и ожидалось, приводило к понижению вязкости микроэмульсии и способствовало ее эффективному распылению и тушению пламени. Другим способом осуществления качественного распыления является повышения давления в установке или создание распылительного устройства другой конструкции.

Таблица 4. Результаты испытаний микроэмульсий вода – додецилсульфат натрия – 1-пентанол – триэтиламин – 2-иодгептафторпропан типа масло в воде на огнетушащую эффективность

| Огнетушащее средство (ОС) | Объем ОС (мл) | Результат тушения |
|---------------------------|---------------|--------------------|
| МЭ-1 | 4 | Тушение |
| | 3 | Тушение |
| | 2 | Отсутствие тушения |
| МЭ-2 | 4 | Тушение |
| | 3 | Тушение |
| | 2 | Тушение |
| | 1 | Отсутствие тушения |
| МЭ-3 | 4 | Тушение |
| | 3 | Тушение |
| | 2 | Тушение |
| | | Отсутствие тушения |
| МЭ-4 | 4 | Тушение |
| | 3 | Тушение |
| | 2 | Тушение |
| | | Отсутствие тушения |
| МЭ-5 | 4 | Тушение |
| | 3 | Тушение |
| | 2 | Тушение |
| | 1 | Отсутствие тушения |

Из полученных данных (табл. 4.) видно, что «отсутствие тушения» наблюдалось только при использовании в качестве огнетушащего средства 2 мл микроэмульсии МЭ-1, содержащей наименьшее количество 2-иодгептафторпропана, и других микроэмульсий в количестве менее 2 мл. Во всех остальных случаях зафиксировано тушение модельного очага пожара.

Использование полученных микроэмульсий, структура которых характеризуется наличием микрокапель галогенуглеводорода в водной дисперсионной среде, в качестве огнетушащих средств может быть целесообразным по двум причинам:

во-первых, это комбинированные огнетушащие средства, в которых к охлаждающему действию воды добавляется ингибирование горения хладоном;

во-вторых, микрокапельная структура микроэмульсий может способствовать усилению огнетушащего действия, оказываемого водой за счет ее дробления при испарении микрокапель 2-иодгептафторпропана вблизи пламени. Вода переходит в мелкодисперсное состояние, в котором она используется для тушения более эффективно. Теплота испарения 2-иодгептафторпропана составляет 38.05 °С [3]. Такой эффект предполагался при использовании микроэмульсий для пожаротушения, в которых в качестве масляной фазы предлагалось использовать низкокипящие горючие углеводороды (гептан, октан) [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батов Д.В., Петров А.В., Мочалова Т.А. Получение и изучение горючести микроэмульсий вода-ПАВ-со-ПАВ-1,1,2,2-тетрафтордибромэтан / Пожаровзрывобезопасность. -2012, № 4. - С.55 – 57.
2. Adiga Kayyani C. (Macon, GA, US). Microemulsion mists as fire suppression agents. [US Patent 7004261. Application Number: 10/117669. Publication Date: 02/28/2006. Filing Date: 04/05/2002.].
3. CRC Handbook of Data on Organic Compounds. 2nd Edition. Weast R.C and Grasselli J.G. ed(s). CRC Press Inc., Boca Raton, FL, 1989, 1.

УДК 614.841.411:667.637

С. Н. Наконечный

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ ОБРАЗЦОВ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Данная работа посвящена изучению процессов самовоспламенения образцов древесины лиственных пород при тепловом (при двух температурных режимах) воздействии с использованием стандартной установки по определению групп воспламеняемости строительных материалов «ВСМ».

Ключевые слова: древесина лиственных пород, дуб, ясень, процесс самовоспламенения, тепловой поток.

*S. N. Nakonechnyy***STUDY OF THE PROCESS OF AUTOIGNITION OF WOOD SAMPLES HARDWOODS**

This work is devoted to the study of processes of self-ignition of hardwood species under thermal (under two temperature regimes) exposure using a standard installation for determination of flammability groups of building materials «VSM».

Keywords: hardwood, oak, ash, auto-ignition process, heat flow.

Данная работа является продолжением исследований в области изучения процессов воспламенения и самовоспламенения древесины лиственных и хвойных пород [2, 3, 4].

Древесина лиственных пород менее активно применяется в строительстве, нежели древесина хвойных пород, но все же также используется в качестве несущих и ограждающих строительных конструкций.

В целях изучения процесса самовоспламенения образцов древесины лиственных пород были проведены испытания по методике, определенной ГОСТ 30402-96 [1]. Сущность метода состоит в определении параметров воспламеняемости материала (КППТП, время воспламеняемости) при заданных стандартом уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания.

В ходе испытаний применялась следующая аппаратура:

1. Установка «ВСМ» для определения воспламеняемости строительных материалов (рис. 1).
2. Весы (с точностью 0,01 г.).
3. ИПП-2 Измеритель плотности теплового потока.
4. Секундомер.
5. Влагомер (для измерения значений показателя влажности образцов).

В данной работе мы проводили изучение поведения древесины при тепловом воздействии ТЭНов экспериментальной установки в двух режимах прироста температуры и определении параметров самовоспламенения (без использования газовой горелки).

Данное оборудование позволило провести исследования по изучению поведения образцов древесины.

Испытания образцов древесины дуба и ясеня при изучении параметров самовоспламеняемости проводили на 3-х образцах для каждой контрольной точки, характеризуемой определенным значением поверхностной плотности теплового потока (температуры).

Образцы древесины изготавливались в виде квадратного бруска с габаритами 165x165 (± 5) мм и толщиной не более 70 мм. Образцы древесины имели влажность 12-20%, значение которой измерялось с помощью влагомера. Для этого образцы кондиционировали. Контроль влажности образцов осуществляли с помощью игольчатого влагомера. Образцы хранили в герметичной полиэтиленовой упаковке.

Далее мы провели изучение процесса самовоспламенения образцов древесины лиственных пород в двух режимах нагрева установки «ВСМ»:



Рис. 1. Установка «ВСМ»

Первоначально мы провели градуировку испытательного оборудования (установки «ВСМ») с помощью измерителя плотности теплового потока ИПП-2. Градуировка проводилась от 20 до 500⁰С (в целях снижения погрешности измерений при более высоких температурах из-за чувствительности измерителя ИПП-2). По полученным данным был построен график зависимости значений плотности теплового потока от температуры $q_{ППП}, \text{кВт/м}^2 = f(t^{\circ}\text{C})$, определен полиномиальный закон третьего порядка распределения полученной зависимости и проведена экстраполяция графика данных до значений 1420⁰С (50,6 кВт/м²). Более подробно градуировка описана в предыдущей работе [3].

1. Поместив образец древесины в установку при комнатной температуре ($t = 20^{\circ}\text{C}$), приступили к нагреву образца до 1000⁰С за период в 15 минут, определив значение времени с начала опыта и температуры (плотности теплового потока) при которой происходит самовоспламенение образца. Для каждого образца древесины было проведено три последовательных испытания, с расчетом среднего значения.

2. Поместив образец древесины в установку при комнатной температуре ($t = 20^{\circ}\text{C}$), приступили к нагреву образца до 1000⁰С за период в 30 минут, определив значение времени с начала опыта и температуры (плотности теплового потока) при которой происходит самовоспламенение образца. Для каждого образца древесины было проведено три последовательных испытания, с расчетом среднего значения.

Ввиду того, что при пожарах деревянные строительные конструкции часто самовоспламеняются при больших значениях тепловых потоков, мы в данной работе решили также исследовать характер самовоспламенения образцов древесины лиственных пород при различной интенсивности нагрева до $T = 1000^{\circ}\text{C}$ – при 15- и 30-минутном нагреве (табл. 1, рис. 2 – рис. 3).

Таблица 1. Результаты испытаний на самовоспламеняемость необработанной древесины ясеня и дуба при 15- и 30-минутном нагреве до температур $T=1000^{\circ}\text{C}$

| №, п/п | Порода древесины | масса образца, г | $t_{\text{нагр}}, \text{мин.}$ | $t_{\text{св}}, ^{\circ}\text{C}$ | ПТП, кВт/м ² | $q_{\text{св}}, \text{кВт/м}^2$ среднее | $\tau_{\text{св}}, ^{\circ}\text{C}, \text{сек}$ | $\tau_{\text{св}}, ^{\circ}\text{C}, \text{сек}$ среднее |
|--------|------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|---|--|--|
| 1 | ясень | 474 | 15 | 750 | 16,0 | 14,6 | 670 | 656 |
| 2 | | 455 | | 732 | 14,0 | | 650 | |
| 3 | | 450 | | 729 | 13,9 | | 647 | |
| 4 | | 460 | 30 | 762 | 16,5 | 17,0 | 1335 | 1352 |
| 5 | | 455 | | 780 | 17,5 | | 1370 | |
| 6 | | 438 | | 768 | 17,0 | | 1350 | |
| 1 | дуб | 435 | 15 | 735 | 14,1 | 13,8 | 651 | 645 |
| 2 | | 441 | | 720 | 13,5 | | 639 | |
| 3 | | 447 | | 729 | 13,9 | | 646 | |
| 4 | | 431 | 30 | 751 | 16,0 | 16,3 | 1320 | 1331 |
| 5 | | 436 | | 760 | 16,4 | | 1330 | |
| 6 | | 425 | | 764 | 16,5 | | 1344 | |

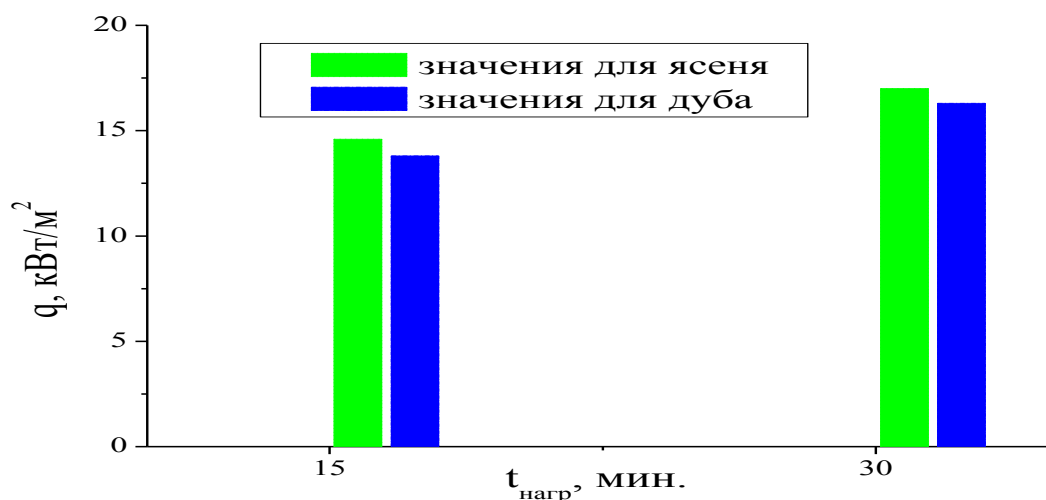


Рис. 2. Результаты испытаний на самовоспламеняемость необработанной древесины лиственных пород $q, \text{кВт/м}^2 = f(t_{\text{нагр}}, \text{мин.})$

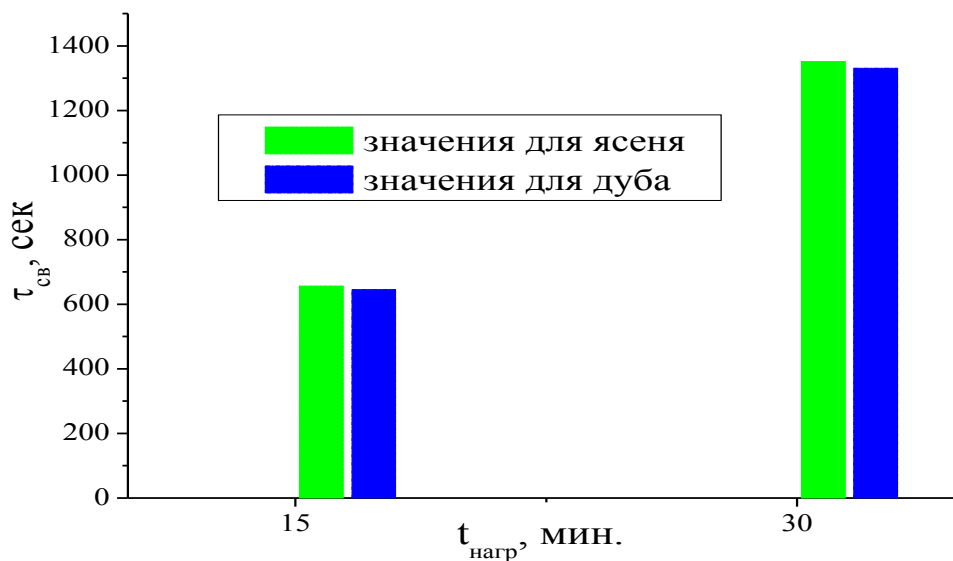


Рис. 3. Результаты испытаний на самовоспламеняемость необработанной древесины лиственных пород $\tau_{св}$, сек. = $f(t_{нагр}$, мин.)

При исследовании образцов древесины лиственных пород активное дымовыделение наблюдалось при следующих параметрах:

1. При 15-минутном нагреве до $T = 1000$ °С ($t_{1д}$ (°С) и $q_{1д}$ (кВт/м²)).
 - а) древесина ясеня - при $t_{1дя} = 608$ °С ($q_{1дя} = 9,0$ кВт/м²);
 - б) древесина дуба - при $t_{1дд} = 630$ °С ($q_{1дд} = 10,0$ кВт/м²).
2. При 30-минутном нагреве до $T = 1000$ °С ($t_{2д}$ (°С) и $q_{2д}$ (кВт/м²)).
 - а) древесина ясеня - при $t_{2дя} = 570$ °С ($q_{2дя} = 7,5$ кВт/м²);
 - б) древесина дуба - при $t_{2дд} = 566$ °С ($q_{2дд} = 7,4$ кВт/м²).

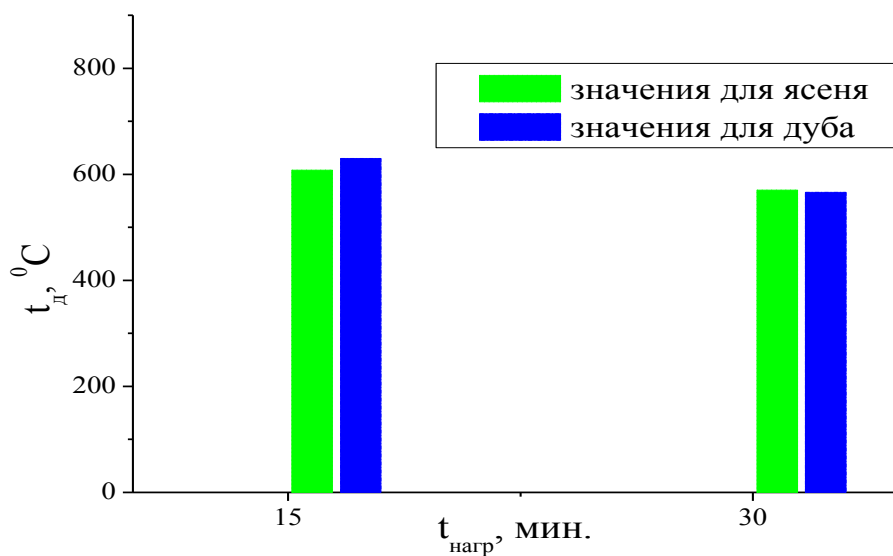


Рис. 4. Результаты наблюдений наступления активного дымовыделения при испытаниях необработанной древесины лиственных пород $t_{д}$, °C. = $f(t_{нагр}$, мин.)

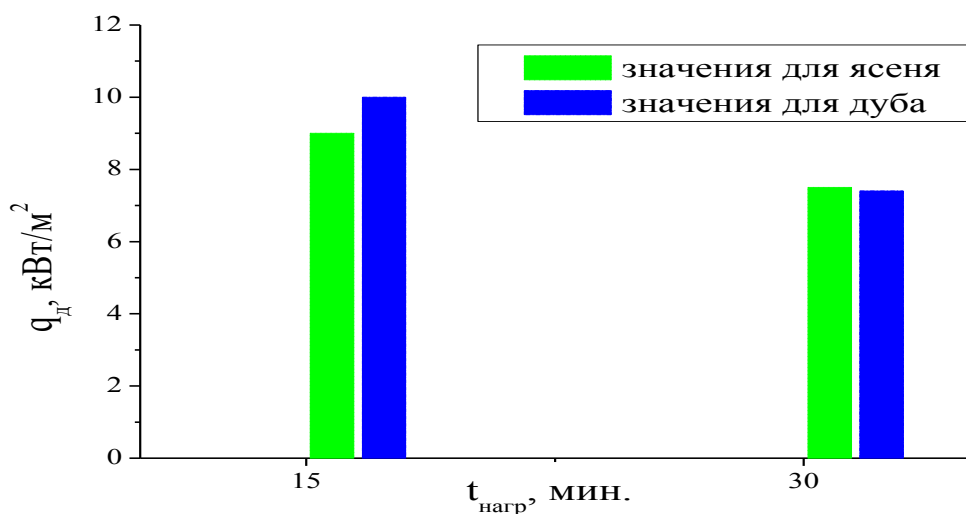


Рис. 5. Результаты наблюдений наступления активного дымовыделения при испытаниях необработанной древесины лиственных пород q_d , кВт/м² = $f(t_{\text{нагр}}$, мин.)

Как показывают испытания, естественные различия в химическом составе и структуре древесины хвойных и лиственных пород оказывают существенное влияние на скорость образования и толщину поверхностного коксового слоя. Поэтому при пиролизе древесины лиственных пород образуется кокс с меньшей толщиной, но более плотной структурой.

Наблюдения за изменением состояния поверхности образцов в процессе исследований показали, что при воздействии высоких температур на образцы происходило интенсивное обугливание поверхности образцов, образовывались трещины в поверхностном слое, и происходило воспламенение выделяющихся продуктов термического разложения. В ходе проведенных исследований было установлено, что образцам древесины лиственных пород (ясень, дуб) соответствуют большие значения плотности теплового потока, нежели у образцов хвойных пород (сосна, ель), при которых начинается активное дымовыделение, а также происходит самовоспламенение образцов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 30402-96. Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
2. *Наконечный С.Н.* Исследование влияния огнезащитного состава на свойства древесных материалов. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященной Году пожарной охраны (24-25 ноября 2016 г.), ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.
3. *Наконечный С.Н.* Исследование процесса воспламенения образцов древесины ели // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 9 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/09/84264> (дата обращения: 04.09.2017).
4. *Наконечный С.Н.* Исследование процесса воспламенения образцов древесины дуба // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 11 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/11/84570> (дата обращения: 01.11.2017).

УДК 66.081:54-71:661.728.7:54-414

*С. В. Натареев**, *А. А. Сироткин**, *С. В. Беляев***, *Н. А. Сафронов***

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КИНЕТИКА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА СИНТЕТИЧЕСКОМ КАТИОНИТЕ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Выполнено исследование кинетики сорбции ионов меди (II) из водных растворов катионитом Lewatit S-100. Найдены основные кинетические характеристики катионита по отношению к ионам меди.

Ключевые слова: ионный обмен, кинетика, тяжелые металлы.

*S. V. Natareev, A. A. Sirotkin, C. V. Belyaev, N. A. Safronov***KINETICS OF EXTRACTION OF IONS OF HEAVY METALS ON SYNTHETIC KATIONITA IN THE CHANGING HYDRODYNAMIC CONDITIONS**

The study of sorption kinetics of copper ions (II) from aqueous solutions by ion exchanger Lewatit S-100. It has been found ion exchanger have high kinetic characteristics.

Keywords: ion exchange, kinetics, sorption ions of heavy metals.

При разработке мероприятий по предотвращению загрязнения окружающей природной среды, возникающего, например, при аварийных сбросах металлосодержащих жидких отходов, одним из важных этапов является исследование кинетики ионного обмена. На механизм и скорость обмена ионов между ионитом и раствором оказывают влияние многие факторы: концентрация сорбируемого вещества в растворе, природа обмениваемых ионов, физико-химические свойства ионита, относительная скорость движения взаимодействующих фаз и т. д. [1] Эти данные позволяют в конечном итоге выбрать тип ионообменного материала, технологию извлечения ионов тяжелых металлов из воды и конструктивное оформление процесса.

В работе исследовались процессы ионного обмена Cu^{2+} - H^+ на катионите Lewatit S-100. Данный катионит относится к монофункциональным сильнокислотным катионитам полимерного типа, который получают сульфинированием серной или хлорсульфоновой кислотой зерен сополимера стирола и дивинилбензола. Выбор данного катионита обусловлен тем, что он обладает высокой эффективностью, химической стойкостью к действию кислот, щелочей и окислителей, высокой механической прочностью и термостойкостью, легко регенерируется растворами солей и кислот [2].

Реакция обмена ионов между фазами имеет следующий вид:



По данным работы [3] равновесие процесса ионообменной сорбции ионов меди на катионите Lewatit S-100(H-форма) удовлетворительно описывается уравнением изотермы Ленгмюра. Выпуклый вид равновесной зависимости указывает на высокое сродство ионов меди к катиониту Lewatit S-100 и данный катионит является микропористым материалом с относительно небольшой внешней поверхностью. Установлено, что статическая обменная емкость катионита по отношению к ионам меди составляет 4,9 мг-экв/г.

Для решения указанных проблем предотвращения загрязнения природных объектов от растворов и промышленных сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов, необходимо также иметь надежные сведения о кинетических закономерностях ионного обмена.

Изучение кинетики ионного обмена проводили в статических условиях с растворами CuSO_4 в интервале концентраций 0,01-0,1 г-экв/л. Подготовку синтетического катионита для проведения экспериментальных исследований проводили в соответствии с ГОСТом 10896 - 78 [4].

Для проведения эксперимента отбирали 200 мл водного раствора сульфата меди и помещали его в реакционный сосуд, который устанавливали в термостат с мешалкой. После установления теплового равновесия в раствор добавляли 2 г катионита. Исследования проводили при постоянной температуре, равной 293 К. Скорость вращения мешалки составляла 400 об/мин. Выбранный режим перемешивания был установлен предварительными опытами. Он обеспечивал практическую независимость скорости процесса от числа оборотов мешалки в реакционном сосуде. Через определенные промежутки времени раствор отделялся от сорбента и анализировался. Для получения каждой точки кинетической кривой использовали новую навеску катионита [5]. Отно-

сительная погрешность экспериментов рассчитывалась на основании данных кинетических опытов, в которых каждая точка представляет собой среднее значение из трех параллельных опытов [6].

В ходе эксперимента также изучали влияние прерывания перемешивания на скорость ионообменной сорбции. Для этого при достижении заданной степени насыщения катионита мешалку останавливали и процесс проводили без перемешивания.

Для определения в растворе ионов меди использовали йодометрический метод. Титрование проводили раствором тиосульфата натрия при добавлении в анализируемый раствор роданисто-йодистой смеси и раствора серной кислоты [7]. Концентрацию ионов меди также устанавливали методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе «Сатурн» [8]. Погрешность прибора «Сатурн» при определении концентрации ионов металлов составляет 3 %.

По экспериментальным данным рассчитывали значения избыточной адсорбции по следующей формуле:

$$\bar{C}(\tau) = \frac{[C_0 - C(\tau)]V}{m}, \quad (2)$$

где m – масса навески катионита, г; C_0 и $C_p(\tau)$ – исходная и текущая концентрации раствора, г-экв/л; $\bar{C}(\tau)$ – текущее значение адсорбции, г-экв/г; V – объем раствора, л.

Степень завершенности процесса ионного обмена (отработки ионита) определяется формулой:

$$F(\tau) = \frac{\bar{C}(\tau)}{a_0}, \quad (3)$$

где a_0 – обменная емкость катионита, г-экв/г.

Результаты экспериментальных исследований кинетики ионообменной сорбции ионов Cu^{2+} из водных растворов катионитом Lewatit S-100(H) представлены на рис. 1 - 3.

Из полученных данных видно, что на скорость ионообменной сорбции значительное влияние оказывают концентрационные условия процесса. С увеличением концентрации исходного раствора скорость процесса ионного обмена возрастает. Интенсивное перемешивание раствора эффективно в начале процесса до степени насыщения катионита в среднем 0,7. Далее влияние перемешивания на скорость поглощения ионов меди катионитом менее выражено, и кривые, полученные при перемешивании и без перемешивания, мало отличаются друг от друга.

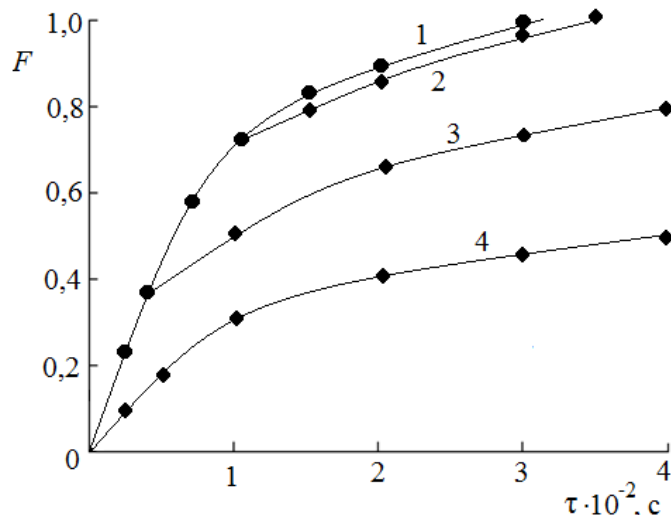


Рис. 1. Кинетически кривые ионного обмена $\text{Cu}^{2+}\text{-H}^+$ из раствора с концентрацией C_0 0,1 г-экв/л: 1 – с перемешиванием; 2, 3 – с прерыванием перемешивания; 4 - без перемешивания
2, 3 – время прерывания перемешивания соответственно 100 с и 40 с.

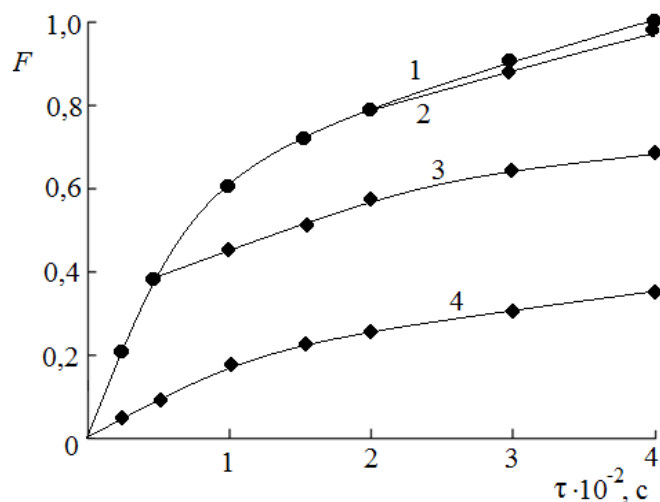


Рис. 2. Кинетически кривые ионного обмена $\text{Cu}^{2+}\text{-H}^+$ из раствора с концентрацией C_0 0,05 г-экв/л; 1,2,3,4 – то же на рис. 1; 2, 3 – время прерывания перемешивания соответственно 200 с и 50 с.

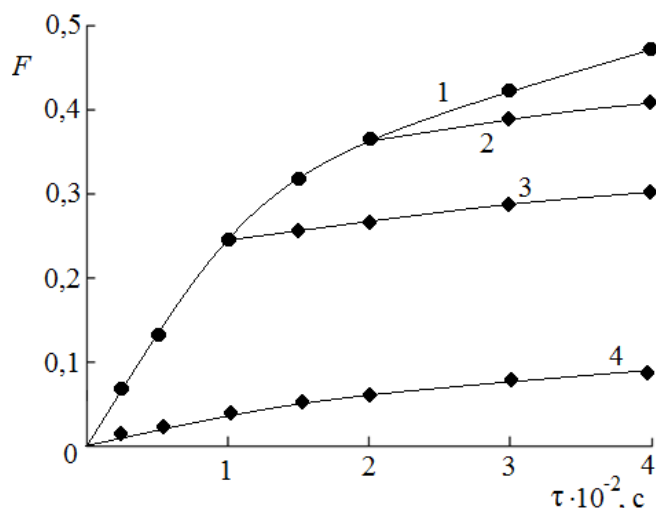


Рис. 3. Кинетически кривые ионного обмена $\text{Cu}^{2+}\text{-H}^+$ из раствора с концентрацией C_0 0,01 г-экв/л; 1,2,3,4 – то же на рис. 1; 2, 3 – время прерывания перемешивания соответственно 200 с и 100 с.

Для определения кинетического механизма ионного обмена применяются различные независимые методы, среди которых получил наибольшее распространение метод «прерывания» или «кинетической памяти» [1]. Механизм обмена ионов между фазами может быть оценен на основании зависимостей скорости процесса от диаметра частиц ионита, концентрационных условий, температуры раствора и гидродинамического режима. Также известны различные критерии, например, Гельфериха, Био и др., позволяющие расчетным способом приближенно выявить лимитирующие стадии процесса [1]. В наших исследованиях для определения кинетического механизма ионного обмена результаты исследования процесса ионного обмена в условиях перемешивания твердой и жидкой фаз были обработаны методом графической интерпретации кинетических данных в виде $-\ln(1-F) - \tau$ и $F - \sqrt{\tau}$ [1, 9]. Результаты исследований приведены на рис. 4 и 5.

Нелинейный характер зависимостей, приведенных на рис. 4 и 5, свидетельствует о том, что исследуемый процесс нельзя квалифицировать только внешнедиффузионным или внутридиффузионным. Область внешней диффузии сохраняется до степени насыщения катионита в среднем 0,65-0,7. При дальнейшем протекании процесса происходит постепенный переход в смешанндиффузионную область с преобладанием на последних стадиях внутридиффузионного механизма.

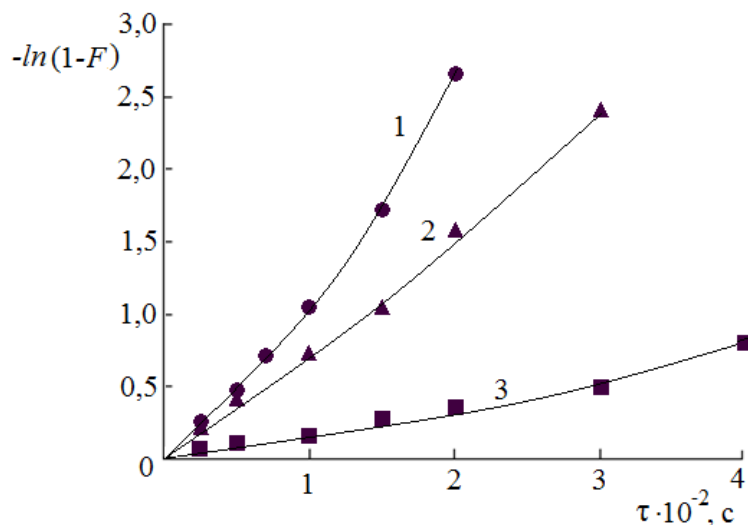


Рис. 4. Зависимость $-\ln(1-F)$ от τ : C_0 , г-экв/л: 1 - 0,1; 2 - 0,05; 3 - 0,01

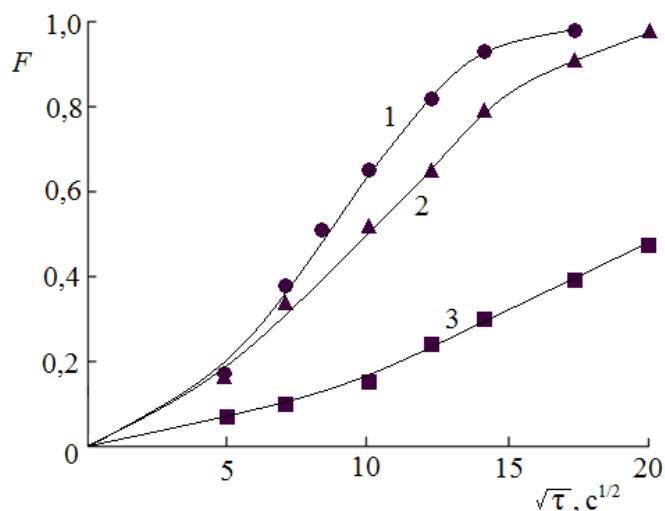


Рис. 5. Зависимость F от $\sqrt{\tau}$: C_0 , г-экв/л: 1 - 0,1; 2 - 0,05; 3 - 0,01

На основании проведенных экспериментальных исследований могут быть даны рекомендации о проведении процесса ионного обмена в две стадии. На первой стадии, когда скорость ионного обмена определяется в основном внешнедиффузионным сопротивлением, целесообразна организация процесса при интенсивном перемешивании ионита и раствора, что будет способствовать увеличению поверхности контакта между ионитом и раствором, а также возрастанию массоотдачи в поверхностном слое жидкости, окружающим частицу ионита. Такой гидродинамический режим может быть реализован, например, в кипящем слое. На второй стадии процесса, когда скорость обмена ионов лимитируется внутренней диффузией, целесообразно процесс ионного обмена проводить на ионите, находящемся в плотном состоянии, что позволяет снизить реакционный объем по сравнению с кипящим слоем. Таким образом, при исследованных концентрационных условиях для проведения ионного обмена могут быть успешно применены комбинированные аппараты непрерывного действия, в которых ионит находится в кипящем и движущемся плотном состоянии, что позволяет учесть кинетические особенности процесса в зависимости от степени отработки ионита и уменьшить габаритные размеры аппарата.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иониты в химической технологии / Под. Ред. Б. П. Никольского и П. Г. Романкова. Л.: Химия, 1982. 416 с.
2. Регенерация ионитов. Теория процессов и расчетов аппаратов / А. И. Волжинский, В. А. Константинов. Л.: Химия, 1990. 240 с.

3. Натареев С. В., Никифорова Т. Е., Козлов В. А., Кочетков А. Е. Ионнообменная сорбция тяжелых металлов катионитом Lewatit S-100 / Известия ВУЗов "Химия и химическая технология". Т. 53. № 8. 2010. С. 30-33.
4. ГОСТ 10896-78 Иониты. Подготовка к испытанию. М.: ИПК Издательство стандартов. 1978. 7 с
5. Полянский Н. Г., Горбунов Г. В., Полянская Н. Л. Методы исследования ионитов. М.: Химия, 1976. 208 с.
6. Ахназарова С. Л., Кафаров В. В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. М.: Высшая школа. 1985. 327 с.
7. Васильев В. П., Морозова Р. П., Кочергина Л. А. Практикум по аналитической химии / Под ред. В.П. Васильева. М.: Химия. 2000. 328 с.
8. Валова (Копылова) В. Д., Абесадзе Л. Т. Физико-химические методы анализа: Практикум. М.: Дашков и К. 2016. 224 с.
9. Кокотов Ю. А., Золотарев П. П., Елькин Г. Э. Теоретические основы ионного обмена: Сложные ионообменные системы. Л.: Химия, 1986. 280 с.

УДК 621.9

*А. Г. Наумов**, *Д. С. Репин**, *Е. В. Зарубина**, *Т. В. Шмелева***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,

**ФГБОУ ВО Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКЕ

Обработка поверхностей отдельных элементов систем пожаротушения играет важную роль в пожарной безопасности объектов.

Ключевые слова: смазочно-охлаждающие технологические средства, резание труднообрабатываемых материалов, планирование эксперимента.

A. G. Naumov, D. S. Repin, E. V. Zarubina, T. V. Shmeleva

APPLICATION OF METHODS OF MATHEMATICAL MODELING IN BLADE TREATMENT OF MATERIALS, USED IN FIRE EQUIPMENT

Surface treatment of individual elements of fire extinguishing systems plays an important role in fire safety of objects.

Keywords: lubricant-cooling technological means, cutting hard materials, planning of the experiment.

Целью данной работы было поставлено планирование эксперимента и нахождение оптимальных параметров использования смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) при резании труднообрабатываемых материалов, применяемых в пожарной технике для достижения чистоты обработки поверхностей.

В настоящее время качественная обработка поверхностей отдельных элементов систем пожаротушения играет важную роль в пожарной безопасности объектов.

Расчет числа параллельных опытов в серии производили, используя [6], принимая нормальный закон распределения случайной величины:

$$n_0 = \frac{t_{\beta}^2 \cdot \sigma_{xi}^2}{\varepsilon^2}, \quad (1)$$

где t_{β} – квантиль нормального распределения измеряемого параметра при доверительной вероятности β . Значение $\beta = 0,95$ [6] выбирали с учетом точности применяемых измерительных и технологической систем, при этом значение $t_{\beta} = 8$ [6]; σ_{xi} – дисперсия распределения измеряемого параметра:

$$\sigma_{xi}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}, \quad (2)$$

где x_i – текущее значение параметра при i -ом опыте; \bar{x} – среднее арифметическое значение параметра:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (3)$$

где n – число предварительных опытов; ε – заданная ошибка выборочной средней измеряемого параметра, при этом:

$$\varepsilon = \alpha_0 \cdot \bar{X}, \quad (4)$$

где α_0 – относительная ошибка среднего значения параметра. В соответствии с рекомендациями указанной выше методики [6] приняли $\alpha_0 = 0,15$.

Расчет необходимого числа параллельных опытов (табл. 1) при точении выполняли по результатам предварительных экспериментов, по определению периода стойкости быстрорежущего инструмента при обработке стали 45.

Таблица 1. Расчет необходимого числа параллельных опытов

| № опыта | Параметр | Расчет необходимого числа параллельных опытов |
|---------|-----------|---|
| | T , мин | |
| 1 | 15,2 | $\bar{X} = 14,84$ мин, $\sigma_{xi}^2 = 0,22$ мин, $\sigma_{xi} = 0,469$ мин, $\alpha = 0,15$, $\varepsilon = 2,22$ мин, $n_0 = 8^2 \cdot 0,22 / 2,22^2 = 2,85$. Принимаем число параллельных опытов $n_0 = 3$ |
| 2 | 14,45 | |
| 3 | 15 | |
| 4 | 15,11 | |
| 5 | 14,41 | |
| 6 | 14,24 | |
| 7 | 15,53 | |
| 8 | 14,4 | |
| 9 | 15,25 | |

Выбор оптимальных параметров, при которых исследуемое СОТС было бы наиболее эффективно, и обработка результатов эксперимента проводилась с использованием математического планирования эксперимента [6]. В качестве изменяемых параметров были взяты - концентрация полимерных присадок в СОТС и величина напряжения на коронирующем электроде. За выходной параметр (параметр оптимизации) принималась стойкость быстрорежущего инструмента при точении.

Стойкость резцов является главным фактором, определяющим эффективность действия СОТС. В качестве обрабатываемого материала использовалась сталь 45, в качестве режущего инструмента – сталь Р6М5 (резец упорно-проходной $\varphi=90^\circ$, $\varphi_1=15^\circ$, $\gamma=20^\circ$, $\alpha=6^\circ$, $\alpha_1=6^\circ$).

Режимы резания выбирались согласно рекомендациям [80] и были близки к верхним пределам параметров резания для быстрорежущего инструмента ($V = 60$ м/мин, $S = 0,1$ мм/об, $t = 0,5$ мм). Весь применяемый быстрорежущий инструмент был из одной партии, прошел предварительную термическую обработку и имел твердость 60 HRC. Величину износа замеряли через равные промежутки времени по задней поверхности резца с помощью микроскопа МПБ-2. Изучение динамики износа режущего инструмента проводилось до начала катастрофического износа инструмента (фаска в 0,6 мм по задней поверхности резца (см. рис. 1)).

Для всех полученных математических моделей были построены поверхности отклика, пример представлен на рис. 2.

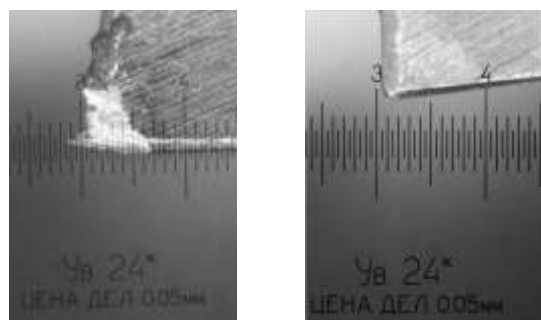


Рис. 1. Фаска износа на задней поверхности резца

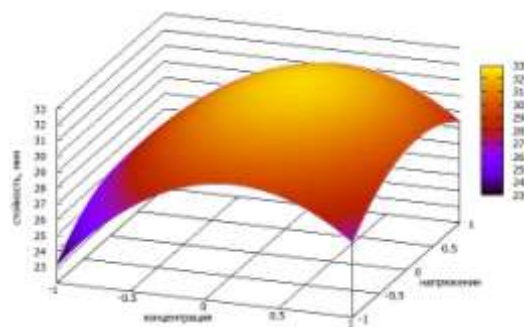


Рис. 2. Поверхности отклика регрессионной зависимости при использовании присадки ПВС с отрицательным знаком на коронирующем электроде

По результатам исследований моделей на экстремумы получили оптимальные значения концентрации полимерных присадок в СОЖ и напряжения на коронирующем электроде, при которых достигается максимум периода стойкости. Наилучшие значения периода стойкости имеет СОЖ с присадкой поливинилового спирта с концентрацией 0,6685% и отрицательным знаком на коронирующем электроде со значением напряжения 6,75 В.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Латышев В.Н., Наумов А.Г.* О смазочном и химическом действии внешней среды при резании металлов// Трение и износ. 2001. Т. 22. № 3. С. 342-348.
2. *Латышев В.Н.* Трибология резания металлов. Ч. I-X. Иваново: Изд-во ИвГУ. 2000-2004.
3. *Наумов А.Г., Латышев В.Н.* О возможности использования микрокапсулированных СОТС при лезвийном резании материалов// Трение и смазка в машинах и механизмах. 2010. № 12. С. 34-45.
4. *A.G.Naumov, V. N. Latyshev, V. S. Radnyuk, O.A. Naumova* Tribological Properties of Iodine as a Cutting Fluid Component During Metal Cutting// Journal of Friction and Wear, 2015, Vol. 36, No. 2, pp. 184–188 DOI: 10.3103/S1068366615020129.
5. *Абрамзон, А.А.* Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение / А.А. Абрамзон. – Л.: Химия, 1981. – 302 с.
6. *Адлер Ю.П.* Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Марков, Ю.В. Грановский. – М.: Изд-во Наука, 1976. – 279 с.

УДК 666.9.014

*Е. Г. Недайводин**, *Н. Ш. Лебедева***, *Е. В. Карасев**, *С. В. Беляев**

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**Институт химии растворов имени Г.А. Крестова Российской академии наук

РЕНТГЕНОФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ МАГНЕЗИАЛЬНОГО КАМНЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕУПОРОВ И ТОРФА

Приготовлены по технологии затворения образцы магнезиального камня на основе отходов производства огнеупоров и торфа. Образец для исследования использовался в виде порошка. Проведено исследование и оценка структуры материалов с помощью рентгенофазового анализа.

Ключевые слова: строительные материалы, магнезиальный камень, отходы производства огнеупоров, торф, периклаз, рентгенофазовый анализ, дифрактограмма, кристаллическая фаза.

*E. G. Nedayvodin, N. Sh. Lebedeva, E. V. Karasev, S. V. Belyaev***X-RAY PHASE ANALYSIS OF MAGNESIA STONE, OBTAINED FROM WASTE PRODUCTION OF REFRACTORIES AND PEAT**

The samples of magnesia stone on the basis of waste production of refractories and peat is prepared by the technology of mixing. The sample for the study was used in powder form. The study and evaluation of the structure of materials using x-ray phase analysis is conducted.

Keywords: building materials, magnesia stone, waste refractories, peat, periclase, x-ray diffraction, the diffraction pattern of the crystalline phase.

В настоящее время иностранные и отечественные ученые проводят многочисленные исследования различных строительных материалов на основе портландцемента, гипса, извести и других, которые используются в современном строительстве [1-4]. Также широко стали использоваться в строительной сфере материалы на основе магнезиальных вяжущих, которые имеют ряд положительных свойств: быстрое схватывание, минимальная усадка при твердении, высокая износостойкость и ударная прочность затвердевшего магнезиального камня, высокая термостойкость и негорючесть, а также повышенной адгезионной способностью к различного рода наполнителям [5,6]. В современном обществе прослеживается тенденция использования в строительстве материалах, свойства которых до конца не изучены, в основном это касается их пожарной опасности.

Современное развитие полимерной и нанохимии, создание новых строительных материалов, обуславливает необходимость совершенствования экспериментальных методов, их унификации и стандартизации, разработки и совершенствования методов прогнозирования показателей пожаровзрывоопасности, учета специфических условий процессов технологии.

В данной работе проводится исследование структуры материалов на основе магнезиального вяжущего с различным торфосодержанием. Оценка структуры материалов проводится с помощью рентгенофазового анализа. При выполнении работы использовали отходы производства огнеупоров («периклаз») с водным раствором хлорида магния и периклаз с водным раствором хлорида магния, и добавлением 5% торфа [7]. Торф использовали верховой, который был изъят из Тейковского района Ивановской области.

При приготовлении составов на основе магнезиального вяжущего и 5% торфа была использована следующая технология затворения [7]: в смеситель заливается вода и засыпается сухой бишофит (хлорид магния) в количестве, необходимом для получения солевого раствора плотностью 1.2-1.22 г/см³. Перемешивается до полного растворения. Затем в раствор бишофита засыпается измельченный торф. Масса добавляемого торфа рассчитывается исходя его влажности. Далее торф диспергируется при температуре 20-100 °С до однородного состояния в течение 1-2 часов с целью активации и наиболее полной экстракции гумусовых кислот и электролитов торфа. Затем добавляется магнезит. Смесь перемешивается до однородного состояния и закладывается в форму размером 10x10x10 см. Выемка из формы осуществляется не ранее чем через 6 часов. Образцы для испытаний были выдержаны 20 дней до полного затвердевания при температуре 25±2 °С.

Исследование структурообразования строительных материалов на основе магнезиального вяжущего и 5% торфа

Для изучения влияния вида затворителя и природы наполнителя на структурно-фазовые превращения, происходящие при твердении магнезиальных бетонов, проведены исследования с помощью рентгенофазового анализа. Фазовый рентгеноструктурный анализ сводился к сопоставлению экспериментально определенных значений межплоскостных расстояний и относительных интенсивностей линий с эталонными рентгенограммами. В задачу рентгенофазового анализа входило определение количественного содержания отдельных фаз в многофазовых поликристаллических материалах по интенсивности дифракционных максимумов. Определение фазового состава проводилось в соответствии с базой данных для кристаллических веществ путем автоматического отбора.

Исследование проводилось на установке ДРОН-3. Т.к. в работе использовался образец в виде порошка, то для получения дифракционной картины использовали дифрактометр. Применение дифрактометров сокращает продолжительность исследования, повышает чувствительность и точность измерения, позволяет исключить фотографическую и денситометрическую обработку пленки. Регистрация дифрагированного образцом рентгенофазового излучения проводилась в непрерывном режиме, полученные дифрактограммы записывались на компьютер. Исследование проводилось при облучении образцов по схеме «на просвет». Схема съемки, реализованная в эксперименте представлена на рис. 1.

Источник рентгеновского излучения CuK_α , $\lambda=1.54\text{Å}$, фильтрация обеспечивалась посредством никелевого фильтра. Угловая характеристика рассеянных лучей определяется положением счетчика (в угловых единицах), а их интенсивность – скоростью счета (импульс/с). Размеры рабочих щелей составляли 0.25мм. Съемка рентгеновского рассеяния проводилась при температуре 298.15K в диапазоне углов от 10 до 90° (2θ). Погрешность измерения углов составляет 0.2 θ . Полученные рентгенограммы сравнивались с базой данных PDF2 международного комитета JCPDS от 2004 г.

Преимуществами данного метода является:

- для анализа требуется небольшое количество вещества;
- относительная простота необходимых расчетных операций;
- исследует фазовые переходы;
- исследует фазовый состав вещества.

Правильность юстировки дифрактометра контролируется периодической регистрацией спектров эталонного образца. При этом контролируют положение и интенсивность дифракционных пиков, а также уровень фона. При выполнении исследований рассматривался состав: отходы производства огнеупоров, водный раствор хлорида магния и 5% торфа (в возрасте до 10 дней и до 40 дней), затворенные по вышеуказанной методике [7].

Для испытаний использовались тонкоизмельченные порошки. Рентгенограммы порошка на основе магнезиального вяжущего и торфа приведена на рис.2.

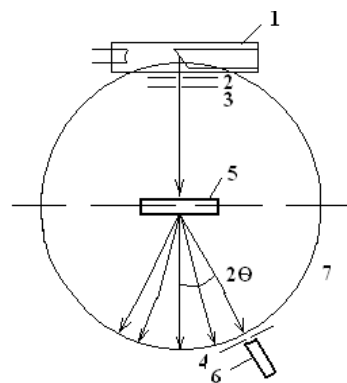


Рис. 1. Геометрия съемки:

- 1-рентгеновская трубка;
- 2-горизонтальная щель первичного пучка;
- 3-вертикальная щель первичного пучка;
- 4-щель счетчика; 5- образец;
- 6- счетчик; 7-фокусирующая окружность

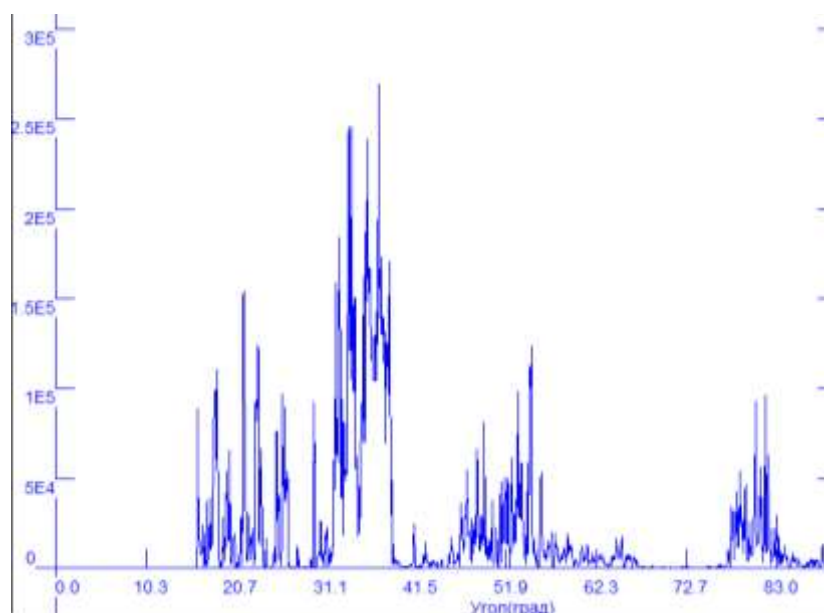


Рис. 2. Рентгенограмма образца магниального камня с 5 % торфа в возрасте 40 дней

Таблица 1. Данные рентгенофазового анализа порошков магниального камня (базы данных ICDD PDF)

| 3MgO·MgCl₂·11H₂O PDF#07-0412 | | 5MgO·MgCl₂·13H₂O PDF#07-0409 | | Periclase PDF#03-0998 | |
|---|--------|---|--------|------------------------------|---------|
| d(A) | 2θ | d(A) | 2θ | d(A) | 2θ |
| 8,14 | 10.86 | 11,100 | 7,958 | 2,420 | 37,120 |
| 7.11 | 12.439 | 7,9300 | 11,148 | 2,100 | 43,037 |
| 5.97 | 14.827 | 7,2700 | 12,164 | 1,480 | 62,726 |
| 4.28 | 20.736 | 5,8700 | 15,081 | 1,270 | 74,677 |
| 4.07 | 21.819 | 4,1100 | 21,604 | 1,210 | 79,077 |
| 3.56 | 24.992 | 4,0300 | 22,038 | 1,050 | 94,378 |
| 3.44 | 25.879 | 3,6800 | 24,164 | 0,964 | 106,078 |
| 3.27 | 27.249 | 3,6300 | 24,502 | 0,940 | 110,059 |
| 2.876 | 31.07 | 3,4800 | 25,576 | | |
| 2.715 | 32.964 | 3,0800 | 28,966 | | |
| 2.627 | 34.101 | 3,0700 | 29,062 | | |
| 2.613 | 34.29 | 2,7880 | 31,077 | | |
| 2.169 | 41.603 | 2,7580 | 32,436 | | |
| 1.979 | 45.813 | 2,6360 | 33,981 | | |
| 1.955 | 46.408 | 2,6290 | 34,075 | | |
| 1.861 | 48.901 | 2,5310 | 35,437 | | |
| 1.845 | 49.353 | 2,4840 | 36,130 | | |
| 1.646 | 55.805 | 2,4360 | 36,867 | | |
| 1.567 | 58.887 | 2,4040 | 37,376 | | |
| 1.49 | 62.258 | 2,3440 | 38,370 | | |
| 1.36 | 68.997 | 2,2610 | 39,837 | | |
| 1.27 | 74.677 | 2,1440 | 42,111 | | |
| 1.209 | 79.155 | 1,9770 | 45,862 | | |
| | | 1,8880 | 48,157 | | |
| | | 1,8660 | 48,761 | | |

| 3MgO·MgCl ₂ ·11H ₂ O PDF#07-0412 | | 5MgO·MgCl ₂ ·13H ₂ O PDF#07-0409 | | Periclase PDF#03-0998 | |
|---|--|--|--------|-----------------------|--|
| | | 1,8520 | 49,154 | | |
| | | 1,8400 | 49,496 | | |
| | | 1,8000 | 50,673 | | |
| | | 1,7240 | 53,077 | | |
| | | 1,7090 | 53,580 | | |
| | | 1,6960 | 54,024 | | |
| | | 1,6260 | 56,553 | | |
| | | 1,5900 | 57,953 | | |
| | | 1,5750 | 58,559 | | |
| | | 1,5650 | 58,969 | | |
| | | 1,5370 | 60,153 | | |
| | | 1,5290 | 60,501 | | |
| | | 1,5230 | 60,764 | | |
| | | 1,5070 | 61,479 | | |

Сущность метода заключается в определении межплоскостного расстояния $d(A)$ и углов 2Θ . При построении рентгенограмм в программном комплексе «Radian», выводим значения $d(A)$ и 2Θ , путем сравнения с уже известными данными (таблица 1) и определяли что происходит с фазой 5 в течении времени под действием торфа.

Вывод: в процессе формирования материала, обладающего высокими прочностными свойствами (прочность на сжатие), введение 5 % торфа не препятствует формированию кристаллической фазы №3, что подтверждается рентгенофазовым анализом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мисников О. С. Исследование свойств портландцемента, модифицированного гидрофобными добавками на основе торфа //Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2013. – №. 8. – С. 35-43.
2. Arianpour F., Kazemi F., Fard F. G. Characterization, microstructure and corrosion behavior of magnesia refractories produced from recycled refractory aggregates //Minerals Engineering. – 2010. – Т. 23. – №. 3. – С. 273-276.
3. Смирнова О. М. Использование минерального микронаполнителя для повышения активности портландцемента //Строительные материалы. – 2015. – №. 3. – С. 30-33.
4. Бердов Г. И., Зырянова В. Н. Пути совершенствования технологии и свойств строительных материалов // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2010. – №. 4. – С. 51-62.
5. Магнезиальные композиционные материалы, модифицированные сульфатными добавками: автореферат диссертации канд. технических наук / Плеханова Т. А. Казань: 2006. 24 с.
6. Минеральные вяжущие вещества / Волженский А.В. М.: Стройиздат. 1986. 464 с.
7. Недайводин Е.Г., Лебедева Н.Ш., Потемкина О.В. Кинетика термоокислительной деструкции строительных материалов на основе магнезиального вяжущего // Научно-технический журнал «Пожарная безопасность». - 2016. – №2. – С.55-63.

УДК 669

Т. Н. Нурмагомедов

ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СВИНЦА ИЗ УТИЛИЗИРУЕМОГО КАБЕЛЬНОГО ЛОМА ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

В статье приведен гидрометаллургический метод извлечения свинца из кабельного лома.

Ключевые слова: свинец, тяжелые металлы, кабельный лом, химически опасное вещество, растворение, этановая кислота, пероксид водорода.

*T. N. Nurmagomedov***LEAD EXTRACTION FROM RECYCLABLE CABLE SCRAP HYDROMETALLURGY IS HELPING WAY**

The article presents hydrometallurgical method of extraction of lead from cable scrap.

Keywords: lead, heavy metals, cable scrap, hazardous chemical substance, dissolution, atanova acid, hydrogen peroxide.

Свинец и его соединения широко применяются в автомобилестроении, электротехнической, химической радио- и других отраслях промышленности [1, 6, 7]. В наибольших количествах его используют в производстве аккумуляторов и антикоррозионных оболочек кабелей [9].

Свинец, наряду с медью и алюминием, является наиболее рециклируемым металлом. В настоящее время 60 % товарного свинца получают при переработке вторичного сырья.

Второй по объему потребления свинца, после производства аккумуляторов, является кабельная промышленность [6]. Свинец в кабельной промышленности применяется при изготовлении оболочек электрических кабелей для защиты кабеля от коррозии, влаги, перегрева, из свинцовых сплавов изготавливают муфты для соединения кабелей, электрические предохранители и другие детали (рис. 1).

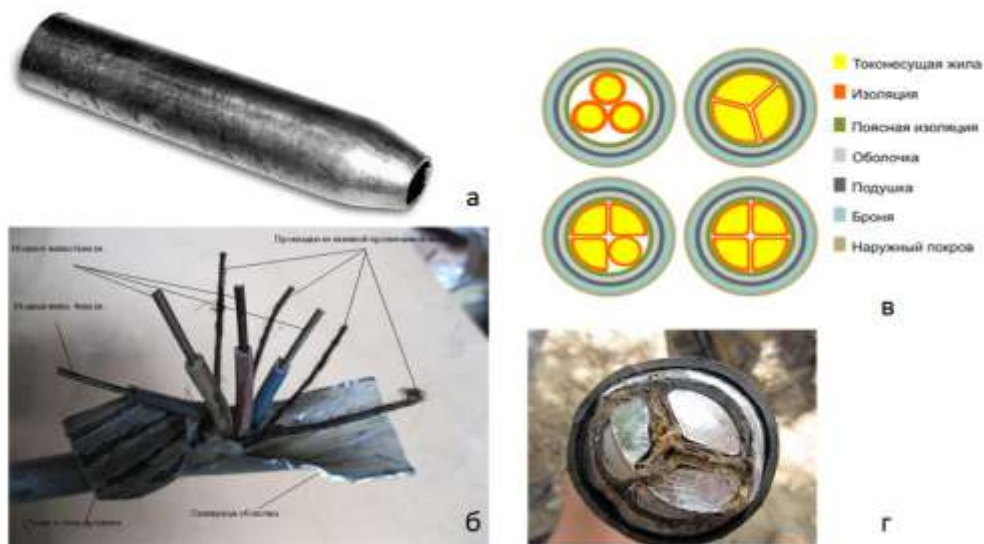


Рис. 1. Применение свинца в кабельной промышленности: *а* – муфта для соединения кабелей; *б, г* – свинцовая оболочка кабеля; *в* – разрез-схема кабеля

Среднее содержание свинца в ломе слаботочного кабеля составляет 50 – 55 %, силового кабеля – 45 %, силового бронированного кабеля – 30 – 35 % [2].

Толщина и масса свинцовых оболочек кабелей зависят от типа, диаметра, и вида защитных покровов кабелей. Средние значения толщин приведены в таблице. Изготавливаются свинцовые оболочки из свинца марок С2 и С3 по ГОСТ 3778–77 и ГОСТ 1292–74 [2].

При таком высоком содержании свинца кабельный лом является рентабельным сырьем для производства вторичного свинца.

В настоящее время применяют различные методы переработки кабеля: механические, пирометаллургические, криогенный, гидromеталлургические. Сложный кабельный лом, переработка которого неэффективна, заворачивают.

Таблица. Средние показатели толщин и масс свинцовых оболочек в зависимости от типа кабелей

| Тип кабеля | Диаметр кабеля под оболочкой, мм | Толщина свинцовой оболочки, мм | | Масса свинцовой оболочки (расчетная), кг/м |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------|--|
| | | Минимальная | Средняя (расчетная) | |
| Силовой (резиновая изоляция) | < 20 | 0,8 | 0,95 | 0,75 |
| | >40 | 1,4 | 1,6 | 2,3 |
| Контрольный (резиновая изоляция) | <20 | 0,8 | 0,95 | 0,75 |
| | >40 | 1,4 | 1,6 | 2,3 |
| Контрольный (бумажная изоляция) | <13 | 1,0 | 1,15 | 0,47 |
| | >20 | 1,3 | 1,5 | 1,12 |
| Телефонный | <6 | 1,0 | 1,15 | 0,26 |
| | >60 | 2,3 | 3,0 | 7,5 |
| Сигнализационный и блокировочный | <13 | 0,9 | 1,05 | 0,47 |
| | >20 | 1,2 | 1,4 | 0,58 |

Выбор рационального метода переработки кабельного лома определяется его экономической целесообразностью, эффективностью применения в зависимости от состава неликвидов и обеспечением соответствующего уровня безопасности территории и населения от возможных ЧС на перерабатывающем предприятии.

Основными гидromеталлургическими способами получения свинца являются: разложение концентратов в водных растворах хлорного железа, нитратно-ферритное вскрытие, автоклавное выщелачивание.

Достоинствами гидromеталлургических методов извлечения свинца из руды или вторичного сырья являются:

- избирательное извлечение металлов из полиметаллического сырья;
- высокая степень извлечения элементов в товарные продукты;
- компактное механизированное и автоматизированное производство, менее трудоемкое и безопасное;
- высокое качество товарных продуктов.

Поиск и применение оптимального гидromеталлургического способа для извлечения свинца из лома кабеля обоснован также тем, что при этом потери меди или алюминия будут минимальны.

В целях совершенствования процесса утилизации кабельного лома был предложен гидromеталлургический метод извлечения свинца. Данный метод основан на применении раствора этановой кислоты и пероксида водорода для удаления элементов свинцевания с поверхности медных жил [8 – 10]. Метод позволяет как качественно извлекать свинец из отходов кабеля, так и повышать качество вторичной меди и скорость процесса переработки (рис. 2).

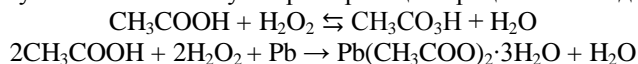
Ацетат свинца кристаллизуется с молекулами воды и имеет состав $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Кристаллы этой соли при 145 °С плавятся в своей кристаллизационной воде, а при выпаривании выделяют безводную соль, которая представляет собой товарный продукт.



Рис. 2. Схема переработки кабельного лома с извлечением свинца по гидromеталлургической технологии

Удаление примесей свинца из отработанного раствора может проводиться по мембранному методу. Он заключается в использовании специального оборудования с перегородками-мембранами. После очистки воды суммарная концентрация свинца и других тяжелых металлов не превышает 1 мг/л.

Исследуемый процесс протекает в два этапа: взаимодействие этановой кислоты и пероксида водорода с образованием надуксусной кислоты (НУК), и взаимодействие НУК со свинцом с образованием тригидрата ацетата свинца. Образование надуксусной кислоты и суммарная реакция процесса выглядят следующим образом:



Наиболее эффективно взаимодействие происходит при отношении концентраций CH_3COOH к H_2O_2 (50 %) 2:1 (по массе).

По экспериментальным данным для растворения 1 кг свинца необходимо 4,6 кг раствора. После механической обработки содержание свинца в ломе составляет 0,5 - 3 % от начальной массы. Следовательно, для очистки 1 т отходов от свинца необходимо примерно 100 кг раствора.

Предложенный инновационный метод переработки кабельного лома позволяет извлечь экономическую выгоду из рационального использования отходов и повысить экологическую безопасность технологических схем переработки вторичного сырья.

Выводы

Выбор рационального метода утилизации свинецсодержащих отходов кабельной промышленности определяется его экономической целесообразностью, эффективностью применения в зависимости от состава неликвидов и обеспечением соответствующего уровня безопасности территории и населения от возможных ЧС на перерабатывающем предприятии.

Разработанный метод удаления свинца из сложного свинецсодержащего кабельного лома с использованием раствора этановой кислоты и пероксида водорода представляет собой замкнутый гидрометаллургический процесс. Его использование увеличивает скорость удаления свинца с поверхности медных жил, повышает качество вторичной меди.

Применение гидрометаллургического метода переработки отходов кабельной промышленности целесообразно ввиду его экологичности и эффективности извлечения цветных металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барбин Н.М., Казанцев Г.Ф., Ватолин Н.А. Переработка вторичного свинцового сырья в ионных солевых расплавах. – Екатеринбург: УрО РАН, 2002. – С. 174 – 175.
2. ГОСТ 24641–81 Оболочки кабельные свинцовые и алюминиевые
3. ГОСТ 177–88 Водорода перекись. Технические условия.
4. ГОСТ 61–75 Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия.
5. ГОСТ 1027–67 Реактивы. Свинец (II) уксуснокислый 3-водный. Технические условия.
6. Марченко Н. В. Металлургия тяжелых цветных металлов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.В. Марченко, Е.П. Вершинина, Э.М. Гильдебрандт. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009.
7. Морачевский А.Г. Физико-химия рециклинга свинца / А.Г. Морачевский. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 270 с.
8. Нурмагомедов Т.Н., Пархоменко П.К., Задиранов А.Н. Извлечение свинца и других тяжелых цветных металлов из продуктов кабельной промышленности гидрометаллургическим способом. / Инновации в металлообработке: взгляд молодых специалистов / Сб. н. тр. межд. н.-тех. конф. Курск, 2015. – С. 269 – 274.
9. Нурмагомедов Т.Н., Пархоменко П.К., Задиранов А.Н., Малькова М.Ю. Переработка ломов кабельной промышленности гидрометаллургическим способом с извлечением свинца и других тяжелых цветных металлов / Неделя металлов в Москве. 10–13 ноября 2015 / Сб. н. тр. межд. н.- практ. конф. М., 2016. – С. 139 – 145.
10. Нурмагомедов Т.Н., Задиранов А.Н. Гидрометаллургические методы удаления свинца из отходов кабельной промышленности. – Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения / Сб. н. тр. межд. н.- практ. конф. № 3. Екатеринбург, 2016. – 139 с.
11. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. – М.: Интернет Инжиниринг, 2004. – 442 с.

УДК 622.822.22:622.693.26

О. П. Пашковский

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС САМОНАГРЕВАНИЯ И САМОВОЗГОРАНИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Рассмотрено влияние на самонагревание и самовозгорание породных отвалов угольных шахт горючих материалов, склонности угля к самовозгоранию, поступления воздуха, аккумуляции теплоты окисления, климатических условий, приведены результаты натурных наблюдений, установлены общие закономерности самовозгорания породных отвалов.

Ключевые слова: угольная шахта, породные отвалы, самонагревание, самовозгорание, натурные наблюдения.

O. P. Pashkovskiy

FACTORS INFLUENCING THE PROCESS OF SELF-HEATING AND SPONTANEOUS COMBUSTION OF WASTE DUMPS

The influence of combustible materials, coal liability to spontaneous combustion, air ingress, accumulation of oxidation heat, climatic conditions on the self-heating and spontaneous combustion of waste dumps of coal mines is considered, the results of nature observations are adduced, the general regularities of the spontaneous combustion of the waste dumps are ascertained.

Keywords: coal mine, waste dumps, self-heating, spontaneous combustion, nature observations.

Уголь был, есть и в перспективе будет оставаться важнейшим энергетическим ресурсом и сырьем для многих отраслей промышленности. Его добыча осуществляется открытым и подземным способом. При последних технологическими процессами предусмотрены извлечения вмещающих пород при проведении и поддержании в рабочем состоянии горных выработок. Объем пород составляет до 30 % от общей добычи угля.

Получаемая горная порода остается в шахте и используется для закладки выработанного пространства в очистных забоях, что наиболее часто производится в зарубежных угледобывающих странах, или выдается на поверхность и складировается в виде отвалов (терриконов различной формы).

На территории Донбасса находится 1257 породных отвалов общим объемом 1056,52 млн т, занимающих площадь 5526 га земли сельскохозяйственного назначения. По данным годового отчета Государственного управления охраны окружающей среды в Донецкой Народной Республике, в 2016 г. насчитывалось 302,9 млн т промышленных отходов, из которых 85,5 % – отходы угледобычи и углеобогащения.

Породные отвалы как компонент геологической среды представляют собой техногенные осадки, находятся в неравновесном состоянии и под воздействием внутренних и внешних факторов претерпевают закономерные преобразования, которые определяются понятием диагенеза и представляют экологическую опасность. Они негативно влияют на окружающую среду, здоровье населения региона и требуют комплексного подхода к мероприятиям, направленным на повышение экологической безопасности территориям, на которых они расположены. К основным факторам негативного влияния следует отнести:

- загрязнение атмосферного воздуха оксидом и диоксидом углерода, сернистым ангидридом, сероводородом, оксидами азота от горящих терриконов;

- загрязнение почв и подземных вод стоками с породных отвалов, в которых могут быть кислотосодержащие вещества и тяжелые металлы, продукты выщелачивания породы и её механического разрушения в ходе процесса водной эрозии;

- ветровая и водная эрозия породных отвалов загрязняет воздушный и водный бассейны, почву, источники водоснабжения, что приводит к значительной антропогенной трансформации природных ландшафтов;

- изъятие значительных площадей земли для размещения терриконов.

Особую опасность для окружающей среды представляют горящие породные отвалы, которые являются постоянным источником выбросов вредных газов и пыли в атмосферу. Они составляют не менее четверти от их общего количества. К горящим отвалам относятся те, которые имеют хотя бы один очаг возгорания (независимо от его площади) с температурой пород на глубине до 2,5 м свыше 80 °С.

В атмосферу выбрасывается более 22 вредных веществ, среди которых оксид углерода, углекислый газ, сернистый газ, серный ангидрид, сероуглерод, серооксид углерода, оксиды азота, аммиак и другие, концентрация которых значительно превышает допустимые нормы. Кроме того, сток воды с породных отвалов приводит к миграции химических продуктов; фильтруясь через почву, они засоряют её и проникают в грунтовые воды, изменяя их химический состав.

Петрографический и минералогический состав отвальной массы: глинистые, песчано-глинистые, песчаные и углистые сланцы, реже песчаник и известняк с включением угля и пирита.

Горючие материалы в породных отвалах представлены в виде чистого угля, сростков угля с породой, тонких прожилков угля в глинистых сланцах и элементной серой, образующейся за счет химических процессов окисления пирита.

Самовозгорание породных отвалов зависит от совместного влияния ряда факторов: наличия горючих материалов в отвальной массе, склонности угля к самовозгоранию; поступления воздуха внутрь отвала; аккумуляции теплоты окисления; климатических условий [1]. Самовозгорание породных отвалов – сложное явление, которое по характеру влияния подразделяется на две основные группы: генетические факторы, определяющие реакционную способность складированной массы к кислороду при низких температурах, и внешние факторы.

К генетическим факторам относятся: вещественный состав складированной массы, восстанавливаемость углистых компонентов и наличие в складированной массе веществ, замедляющих реакции окисления.

Проведенные обследования породных отвалов ряда шахт и сопоставление их состояния со структурой разрабатываемых пластов позволили установить, что при разработке пластов с 70 % углистых пород отвалы подвержены самовозгоранию. При разработке угольных пластов простого строения (и при отсутствии углистого материала в породах почвы и кровли) самовозгорание породных отвалов относительно редко.

Повышенная реакционная способность высокосольных углей и углистых пород связана с тем, что угольное вещество этих компонентов отвальной массы представлено в основном фузеном, который характеризуется наиболее легкой окисляемостью при низких температурах по сравнению с другими ингредиентами ископаемых углей. Другим компонентом, существенно влияющим на окислительный процесс при низких температурах, является пирит. Основная его роль – ускорение реакции окисления при низких температурах – сводится к активизации угольного вещества в результате его сульфирования серной кислотой, которая образуется при окислении пирита [2].

Литографический состав безуглистых пород следует рассматривать так же, как генетический фактор, влияющий на скорость окислительных процессов с точки зрения газообмена в породных отвалах. Крупнокусоватость и медленное выветривание углистых пород создают условия для доступа кислорода в глубинные зоны отвалов, повышают вероятность самовозгорания и интенсивность горения. При легко разрушающихся и выветривающихся породах отвалы имеют повышенную плотность и горят весьма слабо либо не горят вовсе, даже если в их составе имеется значительное количество высокосернистых углистых пород и сростков.

Низкосольный уголь, присутствие которого не связано с генетическими особенностями разрабатываемых пластов, не оказывает существенного влияния на развитие процессов окисления отвальной массы на начальных стадиях окислительных процессов (при температуре от 40 до 50 °С). В этот период главная роль принадлежит углистым породам.

Все породы в действующих и недействующих породных отвалах угольных шахт и обогатительных фабрик непрерывно подвергаются воздействию приземного слоя воздуха и природных осадков, в результате физико-химические свойства отвальных пород меняются, что приводит к их деформации. К внешним факторам, влияющим на процесс самонагревания и самовозгорания, интенсивность горения относятся также размер, форма отвалов. Они прежде всего влияют на интенсивность тепломассообмена в глубинных зонах отвалов.

Наряду с гранулометрическим составом отвальной массы эти факторы определяют фильтруемость свойства отвалов и тем самым способствуют или препятствуют генерации и аккумуляции теплоты, т.е. оказывают действие на протекание процессов, оптимальное соотношение которых во времени приводит к самовозгоранию.

Особое место в определении склонности породных отвалов к самонагреванию и самовозгоранию занимает исследование газотеплообменных процессов. Оно позволяет прогнозировать выделение вредных веществ в атмосферу и разрабатывать мероприятия по уменьшению выбросов [1].

Смесь породы и угля представляет собой твердую фракцию, а пространство между ними (пустоты и трещины) – газовую фракцию, состоящую из вредных веществ и воздуха. Под действием напора ветра и тепловой депрессии воздух через угольно-породное скопление проникает в пустоты и трещины, теряет кинетическую энергию и затем вертикально через очаг пожара поднимается в атмосферу.

Для изучения тепломассообменных процессов в очагах горения породного отвала и получения статистических материалов для вычисления скорости горения и интенсивности выделения вредных веществ, образующихся при горении породных отвалов в зависимости от температуры, проведены натурные измерения. На горящих породных отвалах представительных шахт в горизонтальных зонах, описывающих отвал, бурились скважины глубиной от 0,1 до 2,5 м. В наиболее характерных местах отвалов (вблизи трещин, на вершине отвала и др.) скважины бурились глубиной до 10 м. Температура пород измерялась термопарами. У конического породного отвала высотой от 80 до 150 метров первая зона обычно располагалась у вершины, последующие – на

расстоянии 10 м друг от друга по вертикали. На плоских отвалах первая зона проходила по их бровке, остальные на склонах через 10 м по вертикали и на верхней части – через 20 м по горизонтали. На хребтовидных отвалах первая зона размещалась на гребне, последующие – на расстоянии от 10 до 15 м по вертикали. Результаты обработки натуральных наблюдений приведены в таблице 1 – отвалы хребтовидного типа и табл. 2 – плоские отвалы [2].

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы. Причиной возгорания породных отвалов является наличие в отвальной массе горючих веществ: чистого угля (от 5 до 7 % по объему), сростков угля с породой, древесины, серы и аргиллита, а также пористость отвала, определяющая условия теплообмена с окружающей средой. В результате сегрегации отвальных пород по крупности и плотности массовая доля горючих веществ в верхней части отвалов на 15...25 % выше средней их массовой доли в потоке.

Таблица 1. Характеристика зон плоских породных отвалов

| Номера зоны | I | II | III | IV |
|-------------------------------------|--------------------|--|---|---|
| Процент от площади склона отвала | 25 | 25 | 25 | 25 |
| Температура T , °С | 30...50 Средняя 40 | 30...50 Средняя 40 | 50...550 Средняя 300 | 50...550 Средняя 300 |
| Характеристика состояния пород зоны | Свежая порода | Свежая порода, низкотемпературное окисление, очаги горения | Низкотемпературное окисление, самовозгорание, горение | Низкотемпературное окисление, самовозгорание, горение |

Таблица 2. Характеристика зон отвалов хребтовидного типа

| Номера зоны | I | II | III | IV | V | VI |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Процент от общей площади отвала | 5,5 | 8,5 | 12,0 | 19,0 | 25,0 | 30,0 |
| Температура T , °С | Отдельные очаги от 300 до 650. В среднем в массе слоя пород от 30 до 230. Средняя 130 | Отдельные очаги от 300 до 650. В среднем в массе слоя пород от 30 до 230. Средняя 130 | Отдельные очаги от 300 до 650. В среднем в массе слоя пород от 30 до 230. Средняя 130 | Отдельные очаги от 300 до 650. В среднем в массе слоя пород от 30 до 230. Средняя 130 | Отдельные очаги от 300 до 650. В среднем в массе слоя пород от 30 до 230. Средняя 130 | Отдельные очаги от 300 до 650. В среднем в массе слоя пород от 30 до 230. Средняя 130 |
| Характеристика пород зоны | Низкотемпературное окисление. Зона горения | Низкотемпературное окисление. Зона горения | Низкотемпературное окисление. Зона горения. Перегоревшие и остывшие породы. Нагретые породы | Низкотемпературное окисление. Зона горения. Нагретые породы. Остывающие породы | Низкотемпературное окисление. Зона горения. Нагретые породы. Остывающие и перегоревшие породы | Низкотемпературное окисление. Зона горения. Нагретые породы. Остывающие и перегоревшие породы |

Наиболее интенсивное и устойчивое горение очагового характера в зоне отсыпки пород, где температура горения достигает 800...1200 °С. В слоях, расположенных над слоем горения и под ним, температура золы и пород ниже. В процессе горения, протекающего на глубине от 0,5 до 2,5 м от поверхности, происходит качественное изменение слагающего отвала материала с образованием в полости очага золы, спекшейся массы и обожженной породы. Большую опасность представляют интенсивно горящие отвалы высотой более 60 м. В результате оползней на склоне на глубине от 0,5 до 3,0 м вскрываются породы с температурой несколько сот градусов, доступ кислорода к которым до этого был ограничен. Это способствует возникновению значительных восходящих конвективных потоков и приводит к интенсивному возгоранию пород.

Разработана методика проведения температурной съемки породных отвалов различной формы, которая предусматривает определение площади и температуры поверхности горящего очага, необходимых для расчета количества выбросов вредных веществ. Для этих целей используется тепловизор, воспроизводящий инфракрасное изображение объекта на экране с дополнительным блоком регистрации и покадровой съемкой термоизображения на жесткий диск с последующей его обработкой на ПК.

Конусный террикон снимают с хвостовой, лобовой и боковой стороны, плоский породный отвал правильной формы – с четырех сторон, а произвольной – ориентируясь по сторонам света. Съемка ведется на черно-белую негативную пленку или с помощью цифрового фотоаппарата с последующей обработкой на ПК. В момент проведения съемки термометром фиксируется температура окружающей среды.

Все породные отвалы, на которых проводилась температурная съемка, отнесены к горящим, так как на них были обнаружены очаги тепловыделения, расположенные между скважинами, в которых проводились измерения.

Разработанная методика позволяет: более точно определить количество и форму очагов тепловыделения; проводить расчеты выбросов и интенсивности выделения вредных веществ горящими отвалами; установить последовательность операций определения прососов воздуха из породных отвалов; прогнозировать среднюю температуру между измерениями в зонах горения или низкотемпературного окисления отвальной массы; определять газовыделение вредных веществ в атмосферу. Обследование поверхности отвалов позволяет разделить их по температурному режиму, прошедшим ранее процессам окисления и горения, формам.

Конические породные отвалы обладают меньшими показателями боковой поверхности и среднего значения выбросов на единицу поверхности в год. Они менее опасны в экологическом отношении, чем плоские и хребтообразные.

Экологическая опасность породных отвалов требует постоянного мониторинга – многократных измерений для наблюдения за изменением какого-либо параметра в определенном интервале времени (первичная информация), с последующим их упорядочиванием и обработкой (вторичная информация).

Существуют программно-аппаратные средства сбора, первичной обработки и передачи информации о тепловом состоянии породного отвала, выбросе в атмосферу вредных веществ, водной эрозии поверхности отвалов, радиоактивности отвальных пород. Однако они недостаточно используются для оценки экологической опасности горящих отвалов угольных шахт.

В соответствии с законодательными актами горно-добывающие предприятия после окончания эксплуатации горного отвала являются юридически ответственными лицами и обязаны восстановить до первоначального состояния качество арендованных земель или провести биологическую рекультивацию поверхности отвалов. Проблема профилактики и ликвидации горения породных отвалов угольных шахт приобретает особое значение в условиях повышенного внимания к экологии и должна предусматривать как превентивные, так и перспективные мероприятия по предупреждению и борьбе с горением породных отвалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горшков В. И. Самовозгорание веществ и материалов. М.: НИИПО, 2003. 446 с.
2. Канторович Б. В. Основы теории горения и газификации твердого топлива. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1958. 598 с.

УДК 614.841.411:667.637

А. В. Петров, А. Л. Никифоров, О. В. Потемкина, Н. М. Панев, Ж. Ф. Гессе
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕРМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ, ОБРАБОТАННОЙ СИЛИКАТОМ НАТРИЯ

В статье приведены данные по термическому исследованию древесины, обработанной силикатом натрия, методом термогравиметрии в диапазоне температур 70-1000 °С.

Ключевые слова: древесина, термогравиметрия, огнезащита, деревянная строительная конструкция, огнезащитная обработка, антипирен, неорганические соли.

A. V. Petrov, A. L. Nikiforov, O. V. Potemkina, N. M. Panev, Zh. F. Gesse

THERMAL STUDY OF WOOD TREATED WITH SODIUM SILICATE

The article presents data on the thermal study of wood treated with sodium silicate by the method of thermogravimetry in the temperature range 70-1000 °C.

Keywords: wood, thermogravimetry, fire protection, wooden building structures, fire-retardant impregnation, fire-retardant, inorganic salts

Материалы из древесины находят широкое применение в качестве конструкционных материалов для зданий и сооружений. Это определяется ее лёгкостью, прочностью, удобством обработки и монтажа, низкой теплопроводностью. При этом древесина является горючим материалом.

В настоящее время существует множество огнезащитных составов и методов определения их эффективности.

Целью данной работы является исследование влияния силиката натрия на горючесть древесины и определение оптимальной концентрации силиката натрия в огнезащитных составах.

Термические испытания проводились на термическом анализаторе SETSYS Evolution, в режиме дифференциальной сканирующей калориметрии. Использовался трехтермопарный датчик Pt/PtRh6%/PtRh30% с диапазоном измерений до 1600 °C. Весы имеют диапазон измерений +/- 200 мг, с разрешением 0,023 мкг. В ходе проведения испытаний использовались тигли из оксида алюминия.

До и после испытаний проводилось контрольное взвешивание навески исследуемого вещества на аналитических весах AND GR-200.

Для приготовления образцов использовались:

1. Древесина сосновая (образцы 70×8×3 мм, заранее маркированные);
2. Вещества для приготовления пропиточного раствора:
 - а) вода;
 - б) жидкое стекло натриево «Текс»
3. Посуда для приготовления раствора;
4. Магнитная мешалка с мешальником;
5. Электронные весы (точность 0,01 г);
6. Секундомер;
7. Пинцет (зажим).

Концентрация жидкого стекла в приготавливаемом растворе:

1. 10 г/л (1%);
2. 30 г/л (3%);
3. 50 г/л (5%);
4. 100 г/л (10%);
5. 150 г/л (15%);
6. 200 г/л (20%).

Подготовка образцов к испытаниям осуществлялась в следующей последовательности:

1. Образец закрепляется в пинцет (зажим) и опускается в раствор;
2. Включается секундомер;
3. Отсчитывается время пропитки (в нашем случае 60 с);
4. Образец извлекается и сушится при комнатной температуре в течение 24 часов.
5. После сушки образцы можно подвергать необходимым испытаниям.

Получение термогравиметрических кривых производилось в следующей последовательности:

4. Нагрев от 20 до 70 °C при скорости нагрева 5 °C/мин.
5. Выдерживание образца при температуре 70 °C в течение 30 мин.
6. Нагрев от 70 до 1000 °C при скорости нагрева 5 °C/мин.

Эксперимент проводился в инертной атмосфере (гелий, скорость потока газа через реакционную камеру 50 мл/мин).

Типичный вид полученных термогравиметрических кривых представлен на рис. 1.

При обработке полученных результатов были определены температуры потери 1, 30, 50, 65 и 70% массы образцов древесины (табл. 1, рис. 2). Из представленных данных видно, что на начальном этапе потери массы (0-30 %) увеличение концентрации силиката натрия практически не влияет на температуру, при которой достигается данная потеря массы. Однако, температура потери 65 % массы возрастает с 393 °C для необработанной древесины до 505,5 °C для древесины обработанной раствором силиката натрия с концентрацией 200 г/л. Для 70 % потери массы диапазон температур составляет 471 – 986,6 °C.

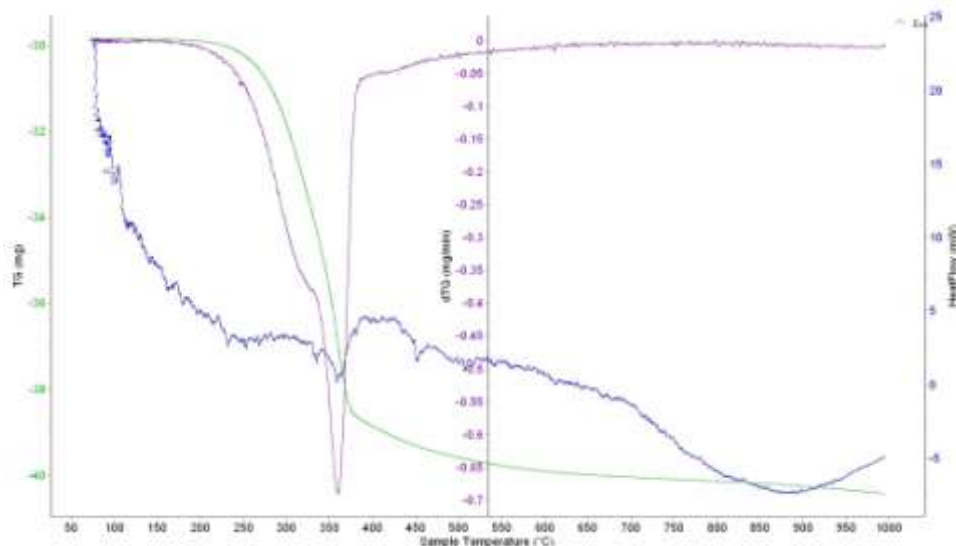


Рис. 1. Кривые термического исследования для образца древесины, обработанной раствором жидкого стекла с концентрацией 150 г/л. Зеленая кривая – TG (мг), фиолетовая – DTG (мг/мин), синяя – тепловой поток (мВ)

Таблица 1. Температуры потери 1, 30, 50, 65 и 70% массы образца

| Вещество | 1% | 30% | 50% | 65% | 70% |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Древесина | 237.0301 | 337.2809 | 358.1665 | 392.9505 | 471.0199 |
| Древесина + 10 г/л | 242.766 | 333.5988 | 356.3606 | 430.0447 | 508.5462 |
| Древесина + 30 г/л | 237.2321 | 329.697 | 356.1072 | 436.9252 | 526.3283 |
| Древесина + 50 г/л | 210.3578 | 318.5856 | 348.2316 | 451.9806 | 637.1512 |
| Древесина + 100 г/л | 212.7428 | 317.7717 | 353.9771 | 469.6136 | 775.2233 |
| Древесина + 150 г/л | 225.516 | 335.2066 | 362.306 | 488.2514 | 916.7976 |
| Древесина + 200 г/л | 214.6113 | 324.5541 | 359.923 | 505.5638 | 986.5882 |

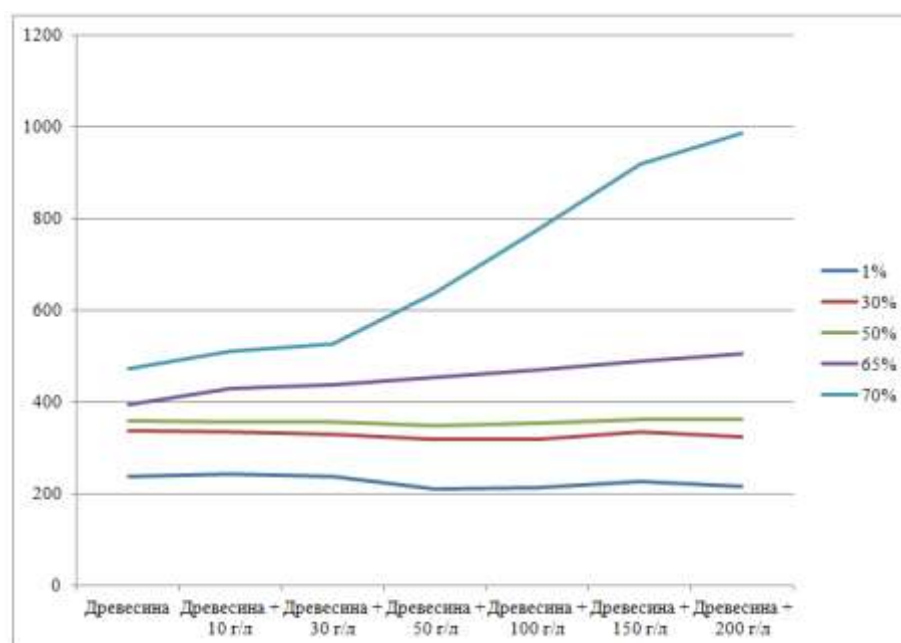


Рис. 2. Зависимость температуры потери 1, 30, 50, 65 и 70% массы образцами древесины в зависимости от концентрации силиката натрия.

Таким образом, показана принципиальная возможность использования термогравиметрии при оценке эффективности огнезащитных покрытий для древесины.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изм. и доп. от 3 июля 2016 г.) // ФЗ РФ от 28 июля 2008 г. № 30 (часть I) ст. 3579.
2. Оценка качества огнезащиты и установление вида огнезащитных покрытий на объектах: руководство. – М.: ВНИИПО, 2011. – 39 с.
3. ГОСТ Р 53292-2009. Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний. Введ. с 18.02.2009. – Москва: Изд-во стандартов, 2009. – 20 с.
4. *Собурь С.В.* Огнезащита материалов и конструкций. Учебно-справочное пособие. — 5-е изд., перераб. — М.: ПожКнига, 2014. — 256 с.
5. *Александров А.А., Панев Н.М., Воронцова А.А., Никифоров А.Л., Животягина С.Н.* Новый подход к разработке антипиренов для древесины: Материалы двадцать пятой международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2016». М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – с. 314-317.

УДК 622.868.42:[691.5+669.181.28+662.613.11]

Г. И. Пештибай, Н. А. Галухин

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

БЫСТРОТВЕРДЕЮЩИЕ ЦЕМЕНТНО-МИНЕРАЛЬНЫЕ СМЕСИ ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВЫХ ШАХТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Приведены результаты экспериментальных исследований по разработке рецептуры и определению времени набора взрывоустойчивой прочности быстротвердеющих смесей с цементным вяжущим и наполнителем в виде отходов промышленного производства: доменного шлака и золы-уноса.

Ключевые слова: перемычка, взрывоустойчивость, цементные смеси, ускоритель твердения, зола-унос, доменный шлак.

G. I. Peshtibay, N. A. Galukhin

RAPID-HARDENING MIXTURES ON THE BASIS OF CEMENT MATRICES FOR ERECTION OF EXPLOSION-STABLE CONSTRUCTIONS

The results of experimental investigations on working-out the formulation and determination of the time of achievement of the required strength of the rapid-hardening mixtures with the cement matrix and filler in the form of industrial waste products (blast-furnace slag and fly ash) are adduced.

Keywords: barrier, explosion stability, cement mixtures, early-strength hardener, fly ash, blast-furnace slag.

Локализацию взрывов метановоздушных смесей при осложнившихся пожарах на угольных шахтах осуществляют путем сооружения взрывоустойчивых перемычек. Для сокращения длительности возведения перемычки, уменьшения трудозатрат личного состава горноспасателей широкое распространение получил гидромеханический способ нагнетания гипсового раствора в опалубку. Изолирующие свойства гипсового моноблока, несгораемость и технологичность строительства методом дистанционного литья предопределили широкое и эффективное использование гипса в подземных условиях горных выработок.

Широкая производственная практика и наблюдение за эксплуатируемыми специальными взрывоустойчивыми сооружениями выявили ряд недостатков, присущих гипсовому вяжущему. Наиболее значимыми из них являются:

– ограниченность времени транспортирования гипсового раствора по трубопроводу ввиду его быстрого схватывания;

– повышение водовязущего отношения, вызванное стремлением к увеличению длительности транспортирования в реальных производственных условиях, что снижает механическую прочность моноблока перемычки и может привести к потере взрывоустойчивости;

– невысокая водостойкость гипса, снижающая область применения. При увлажнении конструкций прочность гипсовой перемычки снижается в 2-2,5 раза, увеличивается ползучесть, что вызывает коробление под действием собственного веса даже без учета влияния горного давления.

Замена гипсового вяжущего цементным позволяет устранить недостатки и расширить область применения на обводненные участки горных выработок. Однако цементное вяжущее имеет длительный срок набора прочности на одноосное сжатие. Для улучшения кинетики ранней прочности разработаны сложные цементно-минеральные смеси. Наиболее известным из готовых сухих смесей является материал зарубежного производства «Текбленд». Рентгенофазовым и комплексным термическим анализом определен состав «Текбленда». Массовая доля основных компонентов находится в следующих пределах: портландцемент – до 65 %; глиноземистый цемент – 15...25 %; гипс – 10...15 %. Кроме того, в состав входят добавки: доменный или топливный шлак, природный ангидрит, замедлитель схватывания и твердения. В результате лабораторных испытаний прочности материала установлено, что у него прочность меньше, чем заявлена в сертификате, а прочность образцов материала имеет различное значение в зависимости от партии, в шахтных условиях «Текбленд» обладает повышенным водопоглощением и может находиться в пластическом состоянии. Учитывая высокую стоимость материала и нестабильные физико-механические свойства, применение материала в шахтных условиях является ограниченным [2].

Цель исследования – разработка дешевых малокомпонентных быстротвердеющих смесей на основе цементного вяжущего с использованием отходов промышленного производства для возведения взрывоустойчивых сооружений в горных выработках угольных шахт.

Проведение экспериментальных исследований по разработке рецептуры и определению времени набора ранней прочности быстротвердеющих смесей осуществляли с использованием материалов местного производства. В качестве минерального вяжущего применяли портландцемент ПЦ-I-500 по ДСТУ Б В.2.7-46:2010 производства объединения «Цемент Донбасса» (пгт Новоамвросиевское) следующего состава:

- портландцементный клинкер 95...100 %;
- дополнительные компоненты 0...5 %.

В качестве минеральных наполнителей выбраны отходы промышленного производства региона: отвальный шлак Донецкого металлургического завода и зола-унос из электрофильтров Зуевской ТЭС. Для получения мелкозернистой структуры твердеющего материала, допускающей его перекачивание насосом и транспортирование по трубопроводам, использовали просеянный доменный шлак с размером частиц не более 2 мм. Химическим ускорителем твердения выбран хлористый кальций.

Методика проведения экспериментальных работ заключалась в проведении ряда последовательных операций по созданию составов, приготовлению смесей, формированию стандартных (40x40x160 мм) образцов-балочек и испытанию полученных призм на специальном оборудовании, обработке и интерпретации эмпирических данных.

Разрабатывали быстротвердеющие составы на основе цементного вяжущего с использованием опыта и результатов ранее выполненной работы [4]. Отличие от ранее выполненных работ состоит в применении чистого клинкерного портландцемента без шлаковых добавок, исследовании набора ранней прочности в интервале времени до 24 ч, математической обработке экспериментальных данных.

Порошкообразные компоненты смесей соответствующего вещественного и количественного состава помещали в емкость, добавляли воду и тщательно перемешивали в течение 5...7 мин с помощью ручной электродрели со смесительной насадкой. Полученный жидкий раствор заливали в быстротвердеющие формы ФБС с последующим уплотнением сформированных образцов.

Раннее твердение образцов-балочек происходило в быстроразъемных формах при температуре плюс $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Предел прочности на сжатие определяли согласно ГОСТ 310.4-81 на прессе гидравлического типа ПСУ-10 с точностью измерения $\pm 2\%$, предел прочности при изгибе определяли на испытательной машине МИИ-100 с погрешностью показаний $\pm 1\%$.

Исследование влияния хлористого кальция на прочность образцов проводили на трех составах: Ц : Ш = 7 : 3; Ц : Ш = 6 : 4 и Ц : Ш = 7 : 3, где Ц, Ш, З – массовые доли цемента, шлака и золы-уноса. Критерием эффективности быстротвердеющего материала принято время набора механической прочности не менее чем 3 МПа. Материал с минимальным временем набора прочности на сжатие, равным 3 МПа, является более эффективным, позволяет ускорить сроки ввода в эксплуатацию взрывоустойчивого сооружения. Нижний порог прочности обоснован изучением распространения воздушных ударных волн [1] при взрывах метановоздушной смеси в горных выработках. На основании многолетних исследований определено, что максимальное давление во фронте ударной волны не превышает 2,8 МПа.

На рис. 1 представлены зависимости прочности сжатия от концентрации хлористого кальция при 24-часовом твердении.

Анализ экспериментальных кривых показывает, что они имеют экстремум, при котором достигается максимальная прочность. Следовательно, массовая доля хлористого кальция в точке экстремума является оптимальной, а поэтому может быть обоснованно выбрана для проведения дальнейших экспериментов по определению прочностных характеристик образцов в интервале времени до 24 ч твердения.

Для состава цементно-шлаковой смеси Ц : Ш = 7 : 3 оптимальная массовая доля хлористого кальция составляет 4 % от массы цемента, для состава Ц : Ш = 6 : 4 - 3 %. Для цементно-зольной смеси Ц : З = 7 : 3 - максимум прочности достигается при добавке 3 % хлористого кальция. Исследования набора ранней прочности с оптимальным содержанием ускорителя твердения проводили в интервале времени от 6 до 24 ч. Результаты опытных работ представлены на рисунке 1 в виде эмпирических кривых набора ранней прочности. Математическая обработка экспериментальных данных позволила получить следующие аппроксимационные уравнения: для кривой 1 – $\sigma_{сж} = -0,025t^2 + 1,37t - 5,27$, для кривой 2 – $\sigma_{сж} = 0,394t - 0,448$, для кривой 3 – $\sigma_{сж} = 0,181t - 0,05$. Анализ полученных кривых показывает, что наименьшее время набора требуемой прочности (равной 3 МПа) – около 6,5...7,0 ч и достигается составом с формулой Ц : Ш : ХК : ВД (7 : 3 : 0,04 : 0,3), где ХК – массовая доля хлористого кальция; ВД – водотвердое отношение.

Аналогичную прочность состав с меньшей массовой долей цементного вяжущего Ц : Ш : ХК : ВД (6 : 4 : 0,03 : 0,3) достигает за 8,5-9,0 ч твердения. Цементно-зольный состав Ц : З : ХК : ВД (7 : 3 : 0,03 : 0,4) набирает взрывоустойчивую прочность за 16 ч твердения.

Из вышеизложенного следует, что хлористый кальций в отличие от жидкого стекла эффективен не только в растворах с соотношением Ц : Ш = 7 : 3, но и в растворах с более низкой массовой долей цемента Ц : Ш = 6 : 4 и в цементно-зольных растворах. Так, например, цементно-шлаковый состав Ц : Ш = 7 : 3 с ускорителем твердения в виде хлористого кальция набирает прочность 3 МПа на 30 % быстрее, чем с ускорителем твердения в виде жидкого стекла, а поэтому более эффективен. Дальнейшее существенное сокращение времени набора прочности с помощью простых добавок-ускорителей проблематично, поскольку, согласно работе [5], эффективность хлористого кальция – одна из самых высоких. Дополнительное воздействие на скорость твердения цементно-шлакового раствора можно получить за счет добавок быстротвердеющего гипсового вяжущего.

Однако, добавление в цемент гипса приводит к образованию гидросульфата алюмината кальция – эттрингита. В присутствии повышенных дозировок гипса эттрингит значительно увеличивается в объеме и разрывает цементный камень. В то же время следует отметить, что существуют факторы, допускающие увеличение количества добавленного гипса. К таким факторам относится наличие в доменном шлаке и золе-уноса извести. В этой связи выполнены опыты по определению минимальной концентрации добавок гипса в цементно-шлаковую смесь совместно с ускорителем твердения – хлористым кальцием. Результаты опытных работ представлены на рис. 2, где показано влияние добавок гипсового вяжущего на прочность цементно-шлаковой смеси при 5-часовом твердении. График кривой твердения имеет максимум, соответствующий 3 % массовой доли гипса относительно массы цемента. Увеличение прочности образцов, обусловленное гипсовой добавкой, составляет 12 % по сравнению с прочностью без добавки гипса. Таким образом, добавка незначительного количества гипса в цементно-шлаковую смесь позволяет сократить время набора прочности 3 МПа до 5,5...6,0 ч, что на 1 ч меньше по сравнению со смесью без гипсовой добавки.

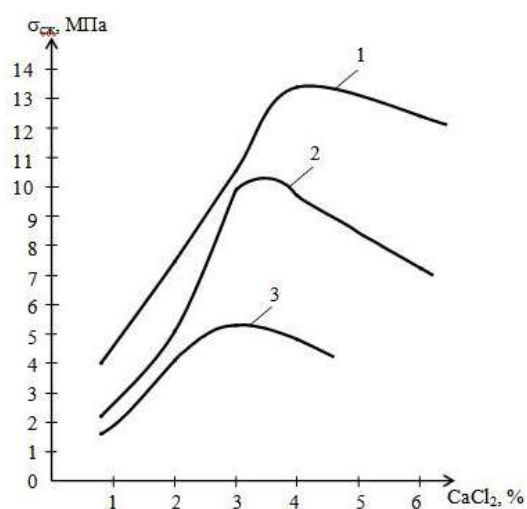


Рис. 1. Зависимость прочности сжатия от массовой доли хлористого кальция при 24-часовом твердении:
1 – отношение Ц : Ш = 7 : 3;
2 – отношение Ц : Ш = 6 : 4;
3 – отношение Ц : З = 7 : 3

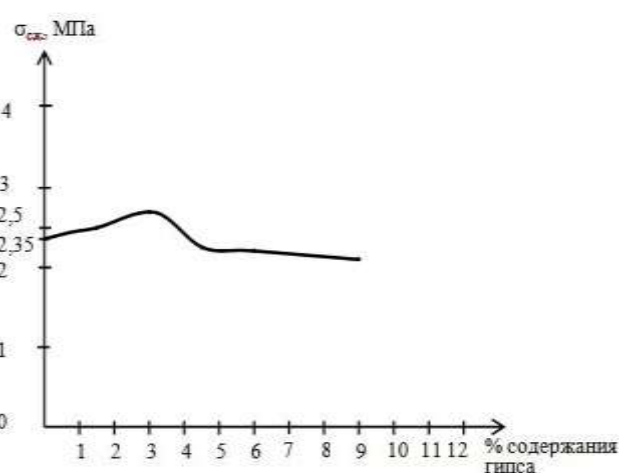


Рис. 2. Влияние добавок гипсового вяжущего на прочность цементно-шлаковой смеси при 5-часовом твердении

В проведенных опытах добавление гипса проводилось таким образом, чтобы суммарная масса вяжущего (цемента и гипса) оставалась неизменной и равной массе вяжущего (цемента) в образцах без добавки гипса, то есть между компонентами смеси выполняются следующие соотношения:

$$\frac{m_g}{m_c} = 0,03; \quad \frac{m_c + m_g}{m_{ш}} = \frac{7}{3},$$

где m_g – масса гипса, кг; m_c – масса цемента, кг; $m_{ш}$ – масса шлака, кг.

Проведенные экспериментальные исследования прочности на стандартных образцах-балочках размером 40x40x160 мм не в полной мере соответствуют реальным условиям твердения цементной смеси в шахтных условиях. В зависимости от расположения горной выработки температура окружающей среды может быть 20..25 °С и выше. С другой стороны, изолирующая взрывоустойчивая перемычка представляет собой массивное сооружение, в моноблоке которого происходят реакции гидратации, гидролиза и обменного взаимодействия, протекающие в жидкой фазе или на поверхности твердых частиц цемента. Реакция гидратации клинкерных материалов имеет экзотермический характер, при этом тепловыделение равно 502 Дж/г. Ввиду низкой теплопроводности бетона внутри массивной перемычки температура поднимается до 50 °С и выше [3]. Поскольку повышенная температура является одним из важнейших факторов, положительно влияющих на скорость твердения цементного материала, то полученные экспериментальные данные по прочности твердения можно считать нижним гарантированным порогом.

Выводы

Экспериментально установленные оптимальные массовые доли хлористого кальция для цементно-шлаковых смесей составляют 4 и 3 % для отношений вяжущего к наполнителю 7 : 3 и 6 : 4 соответственно. Оптимальная массовая доля хлористого кальция в цементно-зольной смеси с отношением компонентов 7 : 3 составляет 3 %. Время начала безопасной эксплуатации для цементно-шлакового материала с отношением компонентов 7 : 3 – 6,5...7,0 ч после затворения, а при отношении компонентов 6 : 4 – 8,5...9,0 ч. Цементно-зольный состав Ц : З = 7 : 3 набирает взрывоустойчивую прочность через 16 ч твердения. Добавка небольшого количества гипса, примерно равного 3 % от массы цементного вяжущего, позволяет сократить время набора прочности цементно-шлаковой смеси на 12 %, что равно 5,5...6,0 ч твердения. Учет влияния экзотермической реакции гидратации цементного вяжущего в массивном моноблоке взрывоустойчивой перемычки позволит сократить время набора требуемой прочности материала и время ее ввода в эксплуатацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев В. Г. Взрывозащита при изоляции пожаров в угольных шахтах. Донецк: Арпи, 2014. 337 с.
2. Булат А. Ф., Усаченко Б. М., Левченко Л. В. К выбору строительных смесей для горных технологий // Геотехническая механика: межвед. сб. науч. тр. / Ин-т геотехнической механики НАНУ. Днепропетровск. 2005. Вып. 61. С. 28–40.
3. Ледайкин Е. С., Трошков Н. Ю., Ярош А. С. О нагревании изоляционных взрывоустойчивых перемычек // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2016. № 4. С. 56-61.
4. Педтибай Г. И., Галухин Н. А., Курбацкий Е. В. Быстротвердеющие зольно-цементные и шлакоцементные смеси для возведения взрывоустойчивых перемычек // Научный вестник НИИГД «Респиратор. 2017. № 4 (54). С. 70-81.
5. Ружинский С. И. Ускорители схватывания и твердения в технологии бетонов // Популярное бетоноведение. 2005. № 1. С. 2-76.

УДК 621

В. А. Полетаев

ФГБОУ ВО Ивановский государственный энергетический университет
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ПОЖАРНЫХ НАСОСОВ

Исследованы поверхности деталей пожарных насосов на коррозионную стойкость. Установлено, что коррозионная стойкость деталей, обработанных алмазным выглаживанием больше, чем при обработке точением и шлифованием. Основной причиной повышения коррозионной стойкости при алмазном выглаживании являются остаточные напряжения сжатия, а для металлизированного покрытия – технология нанесения покрытия, приводящая к увеличению твердости поверхности.

Ключевые слова: электронасос, коррозия, стойкость металла.

V. A. Poletaev

STUDY OF CORROSION RESISTANCE OF PARTS OF FIRE PUMPS

The surfaces of the parts of fire pumps for corrosion resistance are investigated. It is established that the corrosion resistance of parts treated with diamond smoothing is greater than in the processing of turning and grinding. The main reason for increasing corrosion resistance in diamond smoothing is the residual compressive stresses, and for the metallized coating, the coating technology, which leads to an increase in surface hardness.

Keywords: electric pump, corrosion, metal resistance.

Детали механизмов и систем пожарного автомобиля находятся в контакте с внешней средой, обработанными газами двигателей, огнетушащими веществами, эксплуатационными материалами. Металлы деталей и систем не всегда нейтральны относительно друг друга. По этой причине может происходить необратимое изменение состояния металлических поверхностей вплоть до его разрушения. Поэтому рассмотрение вопроса об исследовании коррозионной стойкости деталей пожарных насосов является актуальной.

Детали пожарных насосов испытывают воздействие факторов внешней среды: агрессивных газов и аэрозолей, морской воды, отделочных растворов и т.п. При этом у деталей разрушается рабочая поверхность, контактирующая, например, с жидкостью. В основном эти детали изготавливают из дорогостоящих сталей 40Х13 и 12Х18Н10Т или из стали 45 с металлизированным покрытием [1-3].

Коррозия металлов протекает различно. Она может происходить либо равномерно по всей поверхности, либо на ограниченной площади или в отдельных точках (так называемая «точечная» или «питтинговая» коррозия) и вдоль граней кристаллов металла – вглубь; это так называемая «межкристаллическая коррозия».

Равномерное растворение металлов с поверхности представляет собой часто встречающееся явление. Стойкость металла в этом случае может быть легко выражена количественно.

Точечная коррозия представляет собой более опасную форму коррозии, так как здесь количественно трудно определить величину коррозии: металл может оказаться негодным при небольшой потере его в весе. При точечной коррозии происходит или растворение самих примесей, являющихся анодами в основном металле, или же разедание самого металла около примесей, являющихся катодами. Точечной коррозии подвержены все технические металлы.

Скорость коррозии определяется двумя основными показателями коррозионной стойкости металлов:

а) глубинный показатель коррозии K_n – глубина коррозионного разрушения Π в единицу времени τ , $K_n = \Pi/\tau$ (мм/год);

б) показатель изменения массы K_m – изменение массы образца металла в результате коррозии, отнесенное к единице поверхности металла n в единицу времени,

с) $K_m = \Delta m/S \cdot \tau$ (г/м²·час) (1)

где S – площадь поверхности образца (м²), τ – время испытаний (час).

Скорость коррозии определяется объемным методом, т.е. по объему выделившегося водорода. Затем определяется группа и балл коррозионной стойкости. Для этого используется аппарат с самоциркуляцией для коррозионных испытаний с выделением водорода (по Льюису и Эвансу). В качестве агрессивных сред использовался 5 % раствор серной кислоты H₂SO₄.

Исследования проводились с деталями из сталей 40X13, 12X18H10T и стали 45 с металлизированным покрытием из стали 40X13. Поверхности образцов обрабатывались точением, шлифованием и алмазным выглаживанием.

По объему выделившегося водорода с помощью формулы находили изменение массы образцов по формуле

$$\Delta m = \frac{A \cdot V_o}{n \cdot 11,2 \cdot 1000}, \quad (2)$$

где A – атомный вес металла; V_o – объем выделившегося водорода (мл); n – валентность металла.

Затем определяли показатель изменения массы K_m и глубинный показатель коррозии K_n соответственно по формулам:

$$K_m = \frac{\Delta m}{S \cdot \tau} \quad (г/м^2 \cdot час), \quad (3)$$

$$K_n = \frac{K_m \cdot 8,76}{\gamma_{\mu e}} \quad (мм/год), \quad (4)$$

где $\gamma_{\mu e}$ – плотность материала ($г/см^3$).

Потом по найденным величинам K_m и K_n определяли группу и балл коррозионной стойкости [2]. Результаты проведенных исследований приведены в таблице.

Таблица 1. Результаты проведенных исследований

| № п/п | Материал образца | Скорость коррозии | | Группа коррозионной стойкости | Балл коррозионной стойкости |
|-------|---|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | | K_m г/м ² ·час | K_n мм/год | | |
| 1. | Сталь 40X13: – обработка точением; | 27,7 | 2,16 | Пониженностойкие | 3 |
| | – обработка шлифовани- ем; | 22,1 | 1,91 | Пониженностойкие | 3 |
| | – обработка алмазным выглаживанием. | 15,2 | 1,16 | Пониженностойкие | 3 |
| 2. | Сталь 12X18H10T: – обработка точением; | 7,92 | 0,98 | Стойкие | 2 |
| | – обработка шлифовани- ем; | 7,01 | 0,88 | Стойкие | 2 |
| | – обработка алмазным выглаживанием. | 6,56 | 0,70 | Стойкие | 2 |
| 3. | Сталь 45 с металлизиро- ванным покрытием | | | | |
| | – обработка точением; | 2,2 | 1,0 | Стойкие | 2 |
| | – обработка шлифовани- ем; | 2,0 | 0,82 | Стойкие | 2 |
| | – обработка алмазным выглаживанием. | 1,6 | 0,71 | Стойкие | 2 |

Из проведенных исследований можно сделать вывод, что коррозионная стойкость деталей пожарных насосов, обработанных алмазным выглаживанием больше, чем при обработке точением и шлифованием. Основной причиной повышения коррозионной стойкости при алмазном выглаживании являются остаточные напряжения сжатия [3], а для металлизированного покрытия – технология нанесения покрытия, приводящая к увеличению твердости поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Королькова Г.С.* Электродуговая металлизация деталей электронасосов./ Современные технологии в машиностроении / Королькова Г.С.// XIII Междунар. научн.-практ. конф. – Пенза, 2009. – с.56-58.
2. Структура и коррозия металлов и сплавов: Атлас. Справ. Изд./ Сокол И.Я., Ульянов Е.А. и др. – М.: Металлургия, 1989. – 400 с.
3. *Полетаев В.А., Шпенькова Е.В., Голяс А.А.* Исследование механических характеристик поверхностного слоя деталей электронасосов, упрочненных алмазным выглаживанием / В.А. Полетаев, Е.В. Шпенькова, А.А. Голяс // Сборка в машиностроении, приборостроении: журнал.— Москва: Инновационное машиностроение.— 2017.— №7. – С.311 – 317

УДК 614.847.9

Д. В. Сорокин, Н. Ю. Новичкова, А. Л. Никифоров, И. Ю. Шарабанова
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СПЕЦИФИКА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ПОЖАРНОГО

В статье приводятся результаты обзора научной литературы по проблеме обеспечения тепловой защиты одежды пожарного. Рассмотрены причины снижения теплозащитных свойств специальной защитной одежды и причины получения ожоговых травм пожарными. Приводится концепция тестирования различных материалов специальной защитной одежды.

Ключевые слова: специальная защитная одежда, теплозащитные свойства, ожог, термическое воздействие, теплопроводность материалов, тепловая энергия.

D. V. Sorokin, N. Yu. Novichkova, A. L. Nikiforov, I. Yu. Sharabanova

SPECIFICS OF PROVIDING THERMAL PROTECTION OF FIRE –FIGHTERS’ PROTECTIVE GARMENT

The results of review of scientific articles, devoted to the problem of thermal protection of fire-fighter’s protective garment are presented in the article. The reasons of reduction of thermal protection properties of fire-fighter’s protective garment and reasons are analyzed. The conception of testing different materials for fire-fighter’s protective garment is given in the article.

Keywords: special protective clothing, thermal insulation properties, a burn, thermal effect, thermal conductivity of materials, thermal energy.

Профессия пожарного является одной из самых опасных профессий. Зачастую пожарным приходится работать в экстремальных условиях, когда показатели состояния окружающей среды достигают предельно допустимых значений и нахождение в зоне чрезвычайной ситуации без специальной защитной одежды и снаряжения опасно для жизни. В настоящее время разработано множество технических средств, обеспечивающих защиту пожарных, однако для достижения необходимого уровня теплозащитных свойств специальной одежды пожарного требуется проведение дальнейших исследований. Практика показывает, что в зоне пожара тепловые потоки обычно воздействуют на пожарного в течение нескольких минут и, как правило, этого достаточно, чтобы оказать значительное термическое воздействие. Ожоги возникают в результате воздействия тепловой энергии на тело пожарного через снаряжение при воздействии опасных внешних факторов. Последующее тепловое воздействие через защитный костюм возникает вследствие его передвижений в зоне пожара.

Благодаря специальным материалам, используемым в изготовлении защитной одежды, удаётся минимизировать воздействие тепловой энергии. Получение ожогов также может быть связано со свойствами отражающих элементов и армирующих материалов, используемых для изготовления специальной защитной одежды. Многоцикловое механическое и термическое воздействие в процессе эксплуатации, а также влага в материалах СЗО (специальной защитной одежды), накопленная в результате повышенного потоотделения у пожарного и брызг воды, также способствует повышению теплопроводности материалов [1,2].

Установление причин, по которым возникают ожоги, достаточно проблематично. В целом, причиной получения ожогов является совокупность условий, включающих различные факторы воздействия тепла и воды на специальную защитную одежду пожарного.

Американскими исследователями [3] был проведен анализ ряда случаев получения ожогов пожарными и разработаны эксплуатационные критерии, которые необходимы для получения исчерпывающей информации о возникновении ожогов в результате теплового воздействия при проведении работ по тушению пожара. В результате проведенной работы был выявлен ряд закономерностей. Прежде всего, было отмечено, что при проведении работ по тушению пожара может наблюдаться широкий спектр теплового воздействия, включая воздействие открытого пламени. Хотя конкретных моделей условий получения ожогов нет, но, безусловно, основное влияние оказывает тепловое воздействие. Американские специалисты в области пожарной безопасности также пришли к выводу о том, что значительное снижение тепловой устойчивости материалов может оказывать термическая деструкция материалов СЗО. Визуально термическая деструкция может протекать без видимых изменений внешнего слоя материала СЗО. Термическое разрушение и оплавление чаще всего наблюдаются в светоотражающих элементах внешнего слоя материала СЗО.

В большинстве случаев ожоги у пожарных происходят в области плеч и рук. Часть ожогов происходит в тех областях, где наблюдается сжатие пакета материалов, например, в плечевой зоне в результате воздействия веса дыхательного аппарата или в локтевых и/или коленных зонах, где сжатие одежды происходит в результате сгибания рук и/или ног. Несколько ожогов было получено в области коленей, в случаях, когда пожарный находился в сидячем положении. Ряд ожогов возникает в местах расположения светоотражающих лент и армирующих элементов внешнего слоя СЗО (рис. 1).

Авторами было отмечено, что наряду с повышенным тепловым воздействием, большое влияние на получение ожогов оказывает влажность во внутреннем пространстве СЗО, которая в большинстве случаев возникает в результате потоотделения пожарного. Некоторые ожоги наблюдались и в таких случаях, когда источниками влаги являлось попадание на СЗО воды в результате тушения очага пожара. Однако многие ожоги произошли и без внешнего воздействия источников влаги. Еще один рассматриваемый исследователями фактор связан с наличием светоотражающей отделки, прикрепленной к СЗО. Пример ожога на месте расположения светоотражающей ленты показан на рисунке 2. Эти ожоги происходят без существенных визуальных изменений светоотражающей отделки или внешнего слоя СЗО. Это связано с высоким значением коэффициента теплопроводности светоотражающих элементов, за счет чего прогрев всего пакета материалов происходит значительно быстрее.

Собранные данные об ожогах были использованы при обосновании концепции для оценки влияния различных материалов на ожоги. Учеными Д. Алленом, С. Корrado, Д. Коксом была представлена концепция тестирования различных материалов СЗО, позволяющая учесть негативно влияющие факторы, приведенные выше, на защитные свойства материалов [4]. Процедура тестирования схематично представлена на рис. 3.



Рис. 1. Характерные участки возникновения ожоговых травм у пожарных



Рис. 2. Ожоговая травма на уровне светоотражающей ленты рукава СЗО

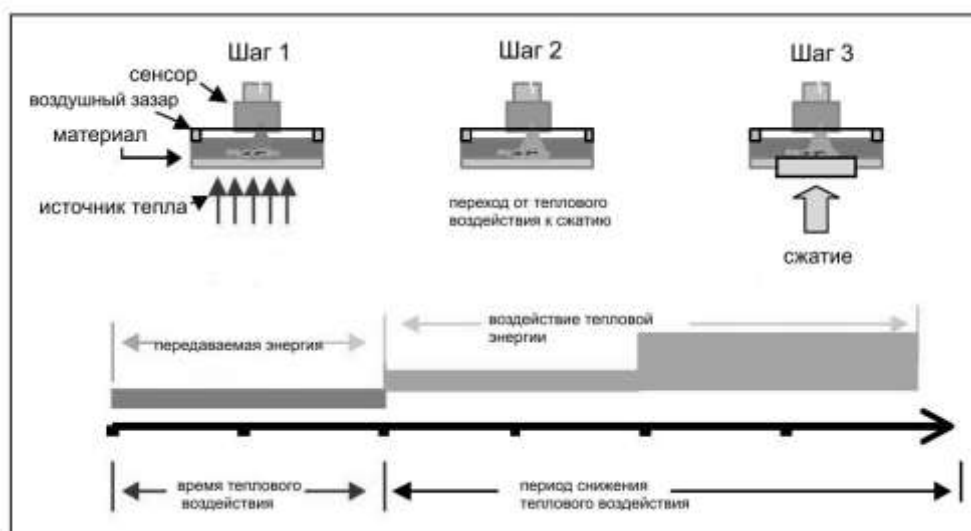


Рис. 3. Концепция последовательного тестирования измерения хранимой и передаваемой тепловой энергии

Концепция тестирования заключается в следующем:

- берутся образцы материалов установленного размера и собираются в составные комплекты для тестирования;
- испытание пакета материалов обусловлено использованием разработанной процедуры для тестирования материалов на степень поглощения влаги во всех слоях материалов и предполагает достижение такого уровня влажности, который может дать худший сценарий с точки зрения передачи тепла;

– тестовые образцы подвергаются воздействию пламени в течение определенного периода времени. Передаваемая тепловая энергия измеряется тепловым датчиком, расположенным за испытуемой композицией материалов на 0,25 дюйма, образуя воздушный зазор между кожей и тканью.

– при процедуре тестовый образец помещается в компрессионный прибор, тепловой датчик которого находится на задней стороне комплекта материалов. Показатели испытания записываются;

– в результате испытания фиксируется время достижения предельно допустимой температуры на внутренней поверхности пакета материала при различных условиях влажности и сжатия материала.

Процесс увлажнения материала производится следующим образом:

– материал для тепловых испытаний помещается между двумя листами пропитанной водой бумаги для увлажнения. Количество влаги тщательно контролируется;

– увлажненные слои специальной бумаги соединяются с наружным слоем материала, используемого в составе композита. Этот комплект помещается на двенадцать часов в герметичный пластиковый мешок;

– предварительно увлажненные образцы подвергаются воздействию теплового потока на две минуты. В процессе воздействия аппарат переводит образец на стадию сжатия и теплового воздействия, выделяющаяся теплота при контакте измеряется с обратной стороны с помощью теплового датчика.

Разработанная американскими учеными Д. Алленом, С. Корадо, Д. Коксом модель может быть применена для определения времени достижения второй степени ожога при повышенном тепловом воздействии, а также позволит прогнозировать время работы пожарного у очага пожара в различных видах СЗО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гусаров, А.М.*, Прогнозирование температуры на внутренней поверхности пакета материалов боевой одежды пожарного при многоцикловом тепловом воздействии / А.М. Гусаров, А.А. Кузнецов, Н.М. Дмитракович // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2012. – №2, – С.140 - 147.

2. *Кузнецов, А.А.*, Исследование изменения защитных свойств боевой одежды пожарных при многоцикловых эксплуатационных воздействиях // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2014. – №2. – С. 38 – 445.

3. Development of a Test Method for Measuring Transmitted Heat and Stored Thermal Energy in Firefighter Turnouts, final report presented to National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) National Personal Protective Technology Laboratory (NPPTL) under Contract No. 200-2005-12411, April 29, 2008

4. Final Report of Thermal Capacity of Fire Fighter Protective Clothing. Fire Protection Research Foundation. – 2008. – 37 pp.

УДК 614.841.42

И. Ф. Хафизов, Д. Ю. Пережогин, В. И. Бутович

ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет

КОЭФФИЦИЕНТ ПРОЛИВА ДЛЯ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Экспериментально найден коэффициент пролива пожароопасных жидкостей на водную поверхность, дополняющий справочные данные по оценке площади пролива, приведенные в методике определения расчетных величин пожарного риска для производственных объектов, утвержденной Приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404.

Ключевые слова: пожарный риск, коэффициент пролива, пожар пролива, интенсивность теплового потока.

I. F. Hafizov, V. Yu. Perezhogin, V. I. Butov

THE COEFFICIENT OF THE STRAIT FOR THE WATER SURFACE

Experimentally found coefficient of the Strait of inflammable liquids on the water surface, the complementary reference data for the assessment area of the Strait is given in the method of determining the estimated values of fire risk for industrial facilities, approved by Order of EMERCOM of Russia dated 10.07.2009 No. 404.

Keywords: fire risk, the coefficient of the Strait, the Strait of fire, intensity of heat flow.

Перспективы освоения месторождений континентального шельфа России и их транспорта конечным потребителям определяют необходимость создания морской транспортной инфраструктуры, в состав которой входят морские платформы по добыче углеводородного сырья. Сооружение и эксплуатация морских платформ связано с высокими рисками как техногенного, так и экономического характера. Согласно данным WOAD (World Offshore Accident Dataset) в 2012 г. было выявлено 265 инцидентов/аварий, происшедших на морских сооружениях, что составляет 4,11 % от общего количества аварий, зафиксированных на объектах нефтедобычи в мире [5, 10]. Поскольку средняя стоимость сооружений по добыче углеводородов в море в 3-5 раз больше чем на суше, то возникновение опасной или чрезвычайной ситуации, может привести к ощутимым материальным затратам, что губительно отражается на развитии добычи энергоресурсов на морском шельфе в целом [1].

Анализ аварийных ситуаций на морских платформах свидетельствует о том, что после выхода опасного вещества из технологического оборудования платформы в 30 % случаев наблюдался пожар пролива, в 24 % - взрыв топливовоздушной смеси (ТВС), который в дальнейшем в 67 % случаев сопровождался пожаром пролива [4, 9]. Оба пожароопасных сценария сопровождаются материальным и экологическим ущербом, а так же высокой сложностью в ликвидации последствий аварии.

Учитывая высокую стоимость морских сооружений, а так же тяжесть последствий от возможных аварийных ситуаций, внимание необходимо уделять противопожарной профилактике, основой которой является грамотное прогнозирование масштабов возможных пожароопасных сценариев [8, 9]. Объекты по добыче нефти и газа (в том числе располагающиеся на морском шельфе) относятся к классу Ф5 по функциональной пожарной опасности, а значит, для оценки поражающего действия опасных факторов на людей и материальные ценности необходимо использовать Приказ № 404 от 10.07.2009 «Об утверждении методики определения величин пожарного риска на производственных объектах. Однако, применимость данного документа для объектов, на которых выход опасного вещества может произойти на водную поверхность, имеет сложность, так как отсутствует справочное значение коэффициента пролива на воду [2]. Исходя из этого, в ходе проведения расчетов по Методике Приказа № 404 [6] невозможно определить площади пролива, необходимую для оценки воздействия на людей опасных факторов пожара пролива, а так же массы испарившихся веществ, способной участвовать в образовании взрывоопасной топливовоздушной смеси. Учитывая данное обстоятельство, проведены исследования параметров пролива нефти и нефтепродуктов на водную поверхность, с целью нахождения коэффициента пролива [3, 7].

Для проведения исследований был собран лабораторный макет, представленный на рис. 1. Металлический поддон площадью 6 квадратных метров заполнялся водой, глубина слоя воды составляла 10-15 см. Скорость воздушного потока составляла не более 0,1 м/с (опыт проводился в замкнутом пространстве).

Измерения проводились сертифицированными инструментами: рулетка измерительная Р10Н2Г 2 класс точности, длина 10м (сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.27.012.A № 52791, сертификат соответствия № 0035375), термометр жидкостной стеклянный технический ТТ и ТТ-В (сертификат соответствия № 0842634), мерная колба 50 мл (сертификат соответствия № 1345951). За диаметр пролива принималось усредненное значение, измеренное вдоль и поперек пятна разлившегося продукта.

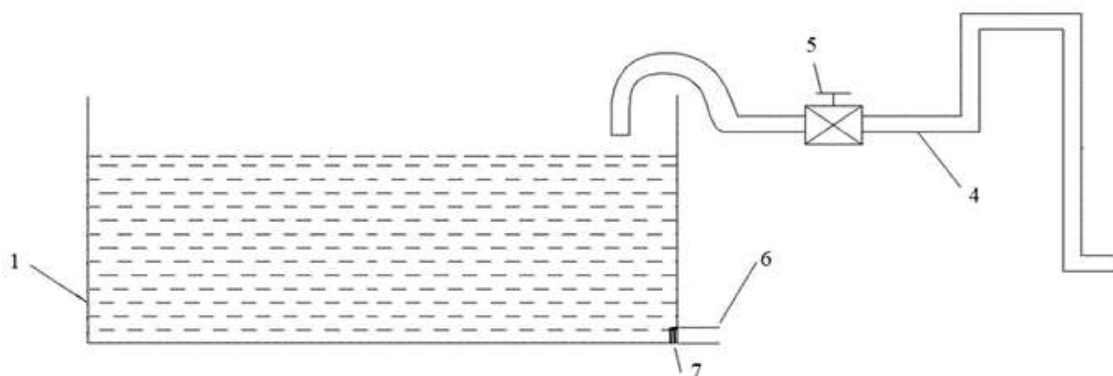


Рис. 1. Схема лабораторной установки
1 – поддон; 4 – трубопровод подачи воды; 5 – переключатель;
6 – трубопровод отвода использованной воды; 7 – заглушка

Для натуральных испытаний были взяты следующие образцы: нефть Тюменская (малосернистая), нефть Туймазинская (среднесернистая), нефть Арланская (высокосернистая), дизельное топливо (летнее), керосин, бензин АИ-95. Свойства испытуемых образцов приведены в таблице [8].

Таблица. Свойства испытуемых образцов нефти и нефтепродуктов

| Продукт | Свойства | | | | |
|--------------------------|-----------|-------------------------|----------|---------|-----------|
| | Плотность | Кинематическая вязкость | Состав | | |
| | | | Парафины | Нафтены | Ароматика |
| Нефть тюменская | 941 | 130,0 | 20-30 | 25-35 | 35-50 |
| Нефть туймазинская | 852 | 7,0 | 25-40 | 30-40 | 20-30 |
| Нефть арланская | 875 | 55,0 | 25-40 | 35-45 | 20-30 |
| Керосин | 780 | 8,0 | 43-53 | 32-42 | 10-20 |
| Бензин Аи-92 | 735 | 6,0 | 17-27 | 38-48 | 30-40 |
| Дизельное топливо летнее | 840 | 5,0 | 11-21 | 50-60 | 25-35 |

На поверхность воды производился пролив испытуемого образца (нефть и нефтепродукт). Температура образца – 18 ± 2 градусов Цельсия. С течением времени происходила фиксация диаметра пролива, с занесением показаний в протокол.

Результаты опытов представлены на рис. 2.

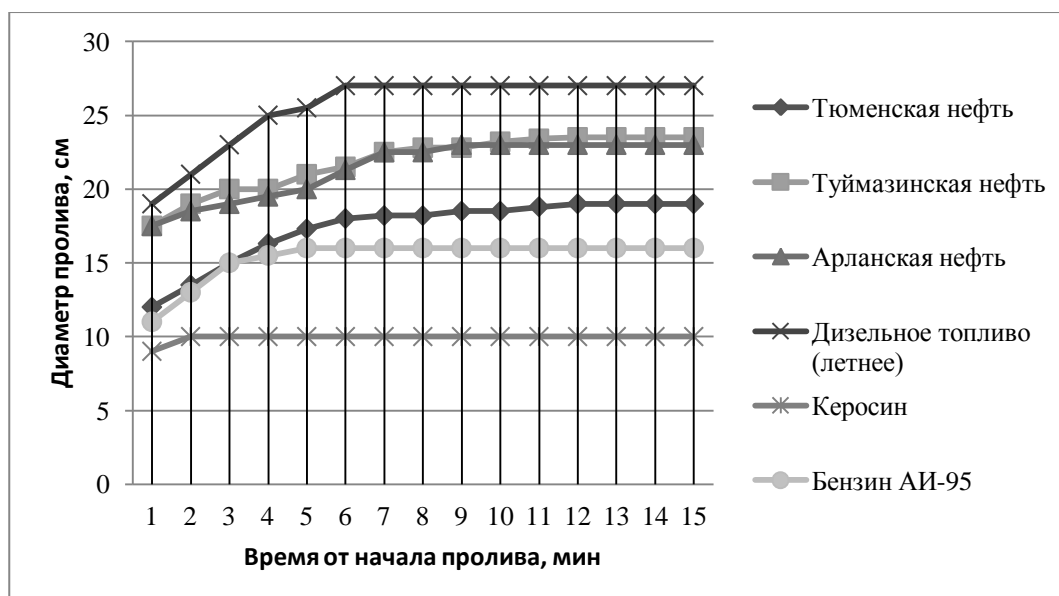


Рис. 2. Результаты исследование пролива нефти и нефтепродуктов на воде

Результаты испытаний показали неоднородность разлития пожароопасных жидкостей на водной поверхности [3]. По результатам обработки результатов получено, что:

- плотность разливаемой жидкости не оказывает решающего влияния на формирование пролива, так как у нефти чем выше плотность, тем меньше диаметр пролива. При проливе нефтепродуктов наблюдается обратный процесс – дизельное топливо, имеющее наибольшую плотность, растекается больше остальных испытуемых образцов;

- кинематическая вязкость разливаемой жидкости не оказывает решающего влияния на формирование пролива. В результатах испытаний не прослеживается четкая связь между диаметром пролива в зависимости от вязкости (см. рис. 2);

- для оценки влияния химического состава пожароопасных жидкостей на площадь пролива был изображен график (рис. 3). По графику видно, что кривая изменения содержания нафтеновых углеводородов параллельна кривой изменения диаметра пятна нефтепродуктов на воде. Предполагается, что определяющее значение на формирование пятна пролива оказывают нафтеновые углеводороды.

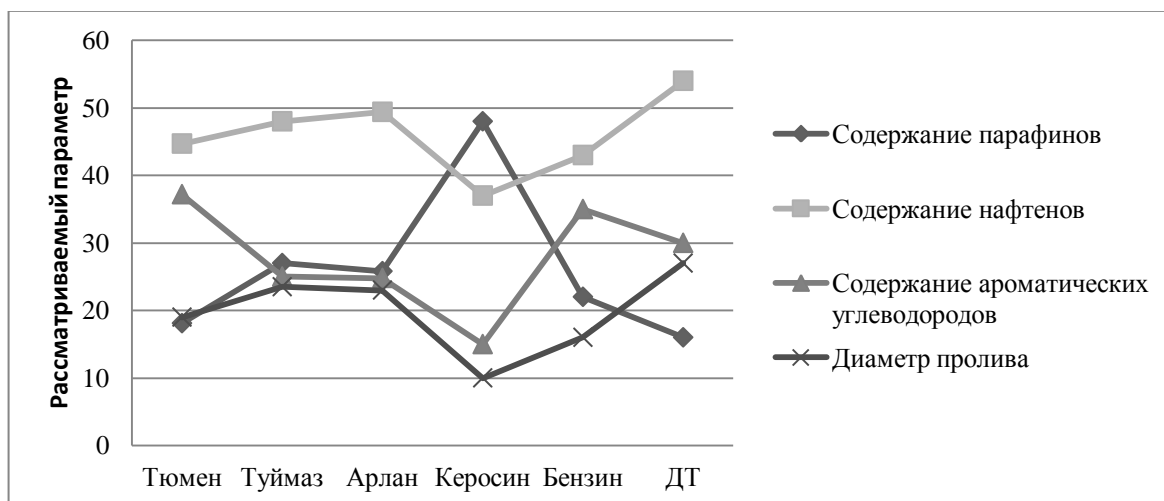


Рис. 3. Исследование углеводородного состава на диаметр пролива нефтепродуктов по воде

Для доказательства выведенного положения был проведен ряд опытов по изучению влияния нафтеновых углеводородов на параметры пролива нефтепродуктов на водной поверхности. Опыты проводились с использованием лабораторных приборов и установок описанных выше в п. 2.2. В качестве испытуемых образцов взяты растворы керосина ТС-1 с циклогексаном (в количестве 3, 5, 7, 10, 12 и 15 %), который является нафтеновым углеводородом. По истечении 15 минут с момента разлива раствора керосина с циклогексаном на водную поверхность фиксировался диаметр пятна пролива. Результаты приведены на рис. 4.

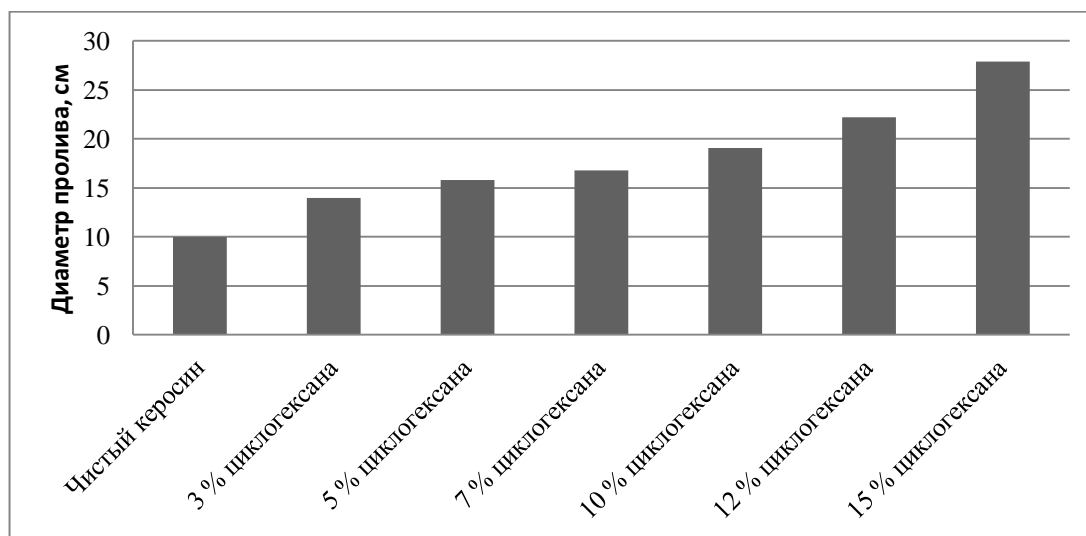


Рис. 4. Исследование влияния нафтеновых углеводородов на диаметр пролива нефтепродуктов по воде

Из рис. 4 можно отметить, что прослеживается закономерность диаметра пролива (площади пролива) в зависимости от содержания нафтеновых углеводородов в пожароопасной жидкости, так при добавлении в керосин 5 % циклогексана диаметр пролива идентичен разливу чистого бензина АИ-95, а при добавлении 15 % циклогексана достигается результат идентичный проливу дизельного топлива.

Для дальнейшего практического применения полученных в ходе исследований результатов были рассчитаны коэффициенты пролива на водную поверхность, в зависимости от содержания нафтеновых углеводородов в пожароопасных жидкостях.

Для определения коэффициента пролива на водную поверхность, по ранее полученным результатам экспериментов, использовалась формула:

$$f = \frac{F}{V}, \tag{1}$$

где F – площадь пролива, полученная в ходе эксперимента, м^2 ;
 V – пролитый объем образца, м^3 .

В результате расчетов, получено среднее арифметическое значение коэффициента пролива для пожароопасных жидкостей $f=180 \text{ м}^{-1}$.

Для оценки возможности применения выведенных коэффициентов пролива были произведены расчеты с исходными данными, аналогичными, взятым при проведении натурных экспериментов. По полученным результатам построены кросс-плоты расчетных и экспериментальных значений площади пролива на водной поверхности.

На рис. 5 представлен кросс-plot по общей зависимости расчетных и экспериментальных значений площади пролива нефтепродуктов.

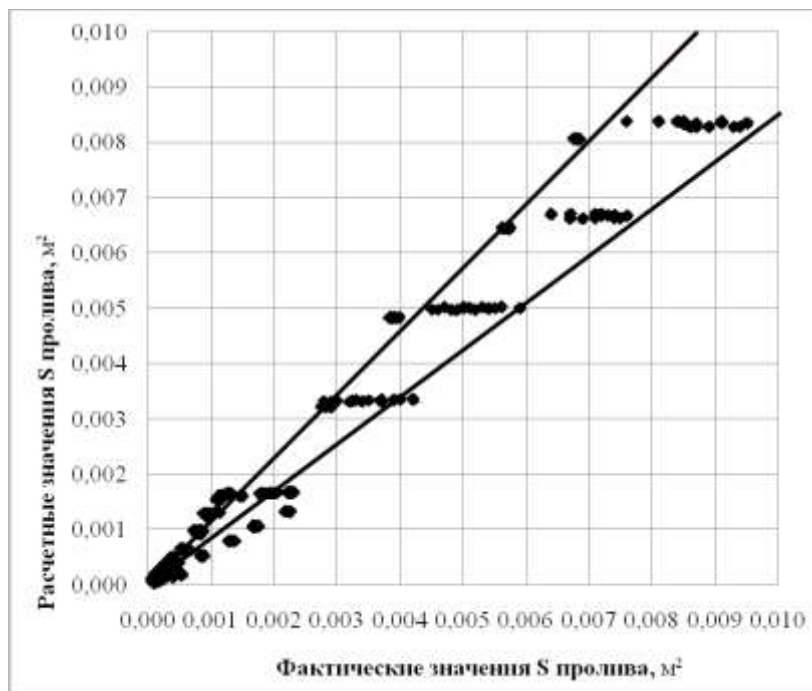


Рис. 5. Кросс-plot расчетных по общей зависимости и экспериментальных значений площади пролива

Кросс-плоты расчетных и экспериментальных значений площади пролива на водной поверхности имеют отклонения в 15 % расчетных значений от фактических, следовательно, найденные коэффициенты пролива являются достаточно достоверными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев С. П., Добротворский А. Н., Яценко С. В. и др. О комплексной системе обеспечения безопасности освоения морских нефтегазовых месторождений Сахалина // Морские исследования и технологии изучения природы Мирового океана, 2005. №1. С.21-38.
2. Краснов А. В. Разработка методики определения расчетных величин пожарных рисков при взрывах сосудов под давлением: дис. канд. техн. наук: 05.26.03 / Краснов Антон Валерьевич, 2013. 134 с.
3. Краснов А. В., Рахматуллина Э. Ф. Разработка зависимости по определению площади пролива горючих жидкостей // Роль математики в становлении специалиста, 2016. С. 46-48.
4. Лисанов М. В., Савина А. В. и др. Аварийность на морских объектах нефтегазовых месторождений // Анализ опасностей и оценка техногенного риска [Электронный ресурс]. URL: http://riskprom.ru/publ/avarijnost_na_morskikh_truboprovodakh/34-1-0-129 (дата обращения: 10.10.2017)
5. Отчет ЭСПО по Nord Stream: Документ по основным вопросам Безопасность на море [Электронный ресурс]. URL: <http://nord-stream.com/download/document/62/> (дата обращения: 20.10.2017)
6. Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/196118/> (дата обращения: 17.10.2017)
7. Рахматуллина Э. Ф., Краснов А. В. Зависимость по определению площади пролива для разлива нефти // Инновационные методы преподавания дисциплин в ВУЗе, 2016. С. 64-67.

8. Хафизов И. Ф., Краснов А. В., Сафронов Ю. А. Усовершенствование способа оценки величины пожарного риска магистрального трубопровода на примере ОАО АК «ТРАНСНЕФТЬ» // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2014. № 6. С. 634-663.

9. Хафизов Ф. Ш., Пережогин Д. Ю., Краснов А. В., Султанов Р. М., Бутович В. И. Частота возникновения пожаровзрывоопасных ситуаций на морских буровых платформах // Нефтегазовое дело: электрон. науч. журн./УГНТУ, 2017. №5. С.171-190. URL: http://ogbus.ru/issues/5_2017/ogbus_5_2017_p171-190_KhafizovFSh_ru.pdf

10. Courban B. Safety of offshore oil and gas operations: Lessons from past accident analysis 2012 // European Commission. JRC Scientific and Policy reports, 2012. P. 43-54.

УДК 614.895

А. Э. Шингалеев, Д. Г. Снегирев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ТЕРМОЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Описаны типы текстильных материалов, используемых для изготовления защитной одежды. Рассмотрены их основные физико-механические свойства и температурные интервалы практического применения.

Ключевые слова: защитная одежда, термостойкость, огнестойкость, огнестойкая пропитка, термопирен.

A. E. Shingaleev, D. G. Snegirev

TEXTILE MATERIALS WITH THERMAL PROTECTIVE PROPERTIES

Describes the types of textile materials used for manufacturing protective clothing. Considered their main physico-mechanical properties and temperature range of practical application.

Keywords: protective clothing, heat resistance, fire resistance, fireproof impregnation, thermopyrene.

Длительное воздействие теплового излучения и наличие высоких температур в эпицентре пожара приводит к нарушению функционирования всех систем жизнедеятельности спасателя. В связи с этим большое значение уделяется выбору текстильного материала для боевой одежды пожарно-спасательных подразделений МЧС России. Широкое использование защитной одежды для них обуславливает постоянный рост ассортимента текстильных материалов с повышенными термо- и огнестойкими свойствами, экологической безопасностью при практическом применении. Термо- и огнестойкость текстильного материала спецодежды позволяет ей не воспламеняться и не деструктурировать продолжительное время при длительном термическом воздействии.

В зависимости от условий эксплуатации для изготовления спецодежды применяют следующие огне- и термозащитные текстильные материалы: натуральные и синтетические ткани с огнестойкой пропиткой; стекло-ткани; асбестовые ткани; кремнеземные материалы; базальтовые ткани; арселеновые и арамидные ткани.

Для защитной одежды используются натуральные льняные, хлопчатобумажные и синтетические полиэфирные ткани плотностью от 400 до 700 г/м². Недостатком натуральных волокон является их гигроскопичность (способность поглощать влагу), кроме того, они имеют относительно невысокую прочность на разрыв 40 - 80 кг/мм² [1].

Поэтому часто используются смесовые ткани, состоящие из 10 % армированной полиэфирной нити и 90 % хлопкового волокна. Армирование полиэфирной нити позволяет повысить прочность текстильной ткани при одинаковой плотности материала и повысить ее эксплуатационные показатели. Для увеличения термостойкости, устойчивости к действию открытого пламени эти ткани обрабатывают огнестойкими пропитками и термопиренами. Недостатком такой защитной одежды является недолговечность действия пропиток. Эксплуатация защитной одежды этого класса тканей возможна при рабочей температуре, не превышающей 200 °С.

При длительном температурном воздействии до 260 °С и кратковременном до 290 °С для изготовления защитной спецодежды применяют стеклоткань с фторопластовой пропиткой (тефлоновая ткань). Оно устойчиво к воздействию агрессивных сред и имеет прочность на разрыв 112 кг/мм² [2].

Защитная одежда из вышеперечисленных материалов при эксплуатации экологически безвредна.

Увеличение рабочей температуры в зоне ликвидации чрезвычайной ситуации до 500 °С, предполагает использование для защитной одежды асбестовых тканей. Повышение температуры приводит к потере конструкционной воды, волокнистости и, следовательно, к разрушению материала. Высокая термоизоляционная способность этих материалов объясняется неплотной структурой ткани, содержащей в межволоконном пространстве значительное количество воздуха, - воздушные прослойки. Материал обладает высокими термоизоляционными свойствами, способен длительное время выдержать воздействие высоких температур и имеет кратковременное сопротивление разрыву 300 кг/мм² [3].

В качестве защитной ткани с высокими показателями огне- и термостойкости, при изготовлении защитной одежды применяются кремнеземные ткани. Однако при воздействии высоких температур они дают линейную усадку, поэтому перед изготовлением одежды ткань подвергают термоусаживанию. После чего эксплуатационные свойства защитного материала практически не изменяются при температуре до 1000 °С. Ткани устойчивы к действию влаги, большинства кислот (кроме HF, H₃PO₄), слабых щелочей и имеют прочность на разрыв 80 кг/мм². Кремнеземная ткань экологически безопасна в любых условиях эксплуатации.

Перспективным текстильным материалом, используемым в качестве защитной одежды, позволяющей проводить спасательные работы в агрессивных средах, является базальтовая ткань. Она обладает не только повышенными огнестойкими свойствами и способна выдерживать длительное воздействие температур до 700 °С, но и является устойчивой к воздействию кислот и щелочей. Базальтовая ткань, в отличие от кремнеземной не деформируется при действии высоких температур. Имеет прочность на разрыв 70 кг/мм² [1].

Высокой термо- и огнестойкостью и другими эксплуатационными показателями обладают арселеновые и арамидные ткани (кевлар и карбон), защитную одежду из которых возможно использовать в диапазоне рабочих температур до 480 °С. При невысокой плотности кевлара 90 г/м² ткань обладает высокой механической прочностью 280 кг/мм². Ткани этого класса являются экологически безопасными. К недостаткам следует отнести высокую стоимость материала [1].

Выбор типа защитной одежды для ликвидации чрезвычайных ситуаций зависит от условий эксплуатации. При этом уровень защиты специальной одежды пожарных и спасателей должен обеспечивать возможность длительного проведения работ в опасных условиях для здоровья человека, а особенности ее конструкции - обеспечивать способность работы с пожарным и аварийно-спасательным оборудованием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 3813-72. Материалы текстильные. Ткани и шпунтовые изделия. Методы определения разрывных характеристик при растяжении. - Москва: Изд-во стандартов, 1992. - 20 с.
2. ГОСТ 19907-83. Ткани электроизоляционные из стеклянных крученых комплексных нитей. - Москва: Изд-во стандартов, 2000. - 14 с.
3. ГОСТ 6102-94. Ткани асбестовые. Общие технические требования. - Москва: Изд-во стандартов, 2001. - 8 с.

УДК 614

*Е. А. Шмелева^{**}, П. А. Кисляков^{***}, А. В. Абрамов^{*}*

^{*}Шуйский филиал ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет

^{**}ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

^{***}Российский государственный социальный университет

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СПАСАТЕЛЕЙ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Поставлена проблема необходимости психологического обеспечения оптимального взаимодействия спасателей в экстремальных ситуациях. В основе специальной психологической подготовки лежит функциональная модель, включающая специальную программу и мониторинг психологической готовности к продуктивному межличностному взаимодействию в экстремальных ситуациях в профессиональной группе с учетом согласования ведущих репрезентативных систем личности.

Ключевые слова: оптимальное взаимодействие, экстремальные ситуации, психологическая безопасность личности.

E. A. Shmeleva, P. A. Kislyakov, A. V. Abramov

FUNCTIONAL MODEL OF THE OPTIMAL INTERACTION OF RESCUERS IN EXTREME CONDITIONS

Reveals the problem of the need of psychological support optimal interaction of rescuers in emergency situations. In the basis of special psychological training lies with the functional model, which includes a special program and monitoring of psychological readiness for productive interpersonal interaction in extreme situations in a professional group, subject to approval leading representative systems of personality.

Keywords: optimum interaction, extreme situations, the psychological security of the person.

Оптимальное взаимодействие спасателей при выполнении действий в экстремальных условиях является актуальной проблемой. В социальной психологии наблюдается определенная недостаточность знаний специфики сложных ситуаций, возникающих в процессе жизнедеятельности, а также прикладных исследований социально-психологических процессов в экстремальных условиях. Актуальность исследования обусловлена также и тем, что в последнее время во всем мире отмечается значительный рост числа ситуаций, которые характеризуются серьезной угрозой для жизни, здоровья и благополучия человека.

Обеспечению психологической безопасности участников экстремальных ситуаций, спасателей и пострадавших, будет способствовать оптимальное взаимодействие спасателей, основанное на соответствующей функциональной модели психологической подготовки, включающей реализацию специальной программы и мониторинг психологической готовности к продуктивному межличностному взаимодействию в экстремальных ситуациях в профессиональной группе с учетом согласования ведущих репрезентативных систем личности.

Во время приспособления к экстремальным условиям выделяют этапы, которые характеризуются смелой эмоциональных состояний и появлением нестандартных психических отличий: подготовительный этап; этап начинающегося психического напряжения; этап острых реакций; этап психической реадaptации.

В происхождении необычных психических состояний можно проследить: предугадывание в условиях информационного истощения; изменение систем функциональных анализаторов; нарушение протекания психических процессов и изменение системы отношений и взаимоотношений; активная деятельность личности по выработке защитных (компенсаторных) реакций в ответ на воздействие психогенных факторов; восстановление прежних стереотипов реагирования.

Экстремальные условия оказывают мощное травмирующее влияние на психику пожарного. Это может служить источником как субъективного, так объективного стресса как состояния эмоциональной и поведенческой дезорганизации, связанной с неспособностью человека разумно и целесообразно функционировать в данной обстановке. К наиболее сильным объективным стрессорам относятся угроза своей жизни, жизни коллег по службе, других граждан (детей, женщин, пожилых людей). Специфичным стрессогенным фактором для спасателя является ожидание выезда на пожар (сигнал «тревога») при несении суточного дежурства. К субъективным причинам стресса относятся психологическая неподготовленность, малый опыт работы, низкая эмоциональная устойчивость. Готовность к риску также может перейти в стадию стрессовой ситуации.

Таким образом, психологическая готовность или заблаговременная устойчивость как система психологических качеств (знаний, навыков и умений), которая определяет потенциальную возможность человека преодолевать трудности и успешно выполнять поставленные задачи во взаимодействии с членами профессиональной группы и участниками экстремальных ситуаций, должна формироваться заблаговременно в ходе повседневной профессиональной деятельности и профессионального обучения спасателей.

Психологическая готовность актуализируется на этапе перехода от повседневной жизнедеятельности к выполнению служебных задач: с получением задачи и с непосредственным ориентированием на возможность ее выполнения в любое время приступить к ее выполнению у спасателя на первый план выступает нацеленность, активность, мобилизованность психики на преодоление трудностей, а также само их преодоление. С началом выполнения задач начинает проявляться психологическая устойчивость в виде сохранения и функционирования ранее сформированных качеств или формирования новых, ранее не имевшихся качеств в виде опыта. Поэтому своевременное проведение психологической подготовки позволяет поддерживать работоспособность спасателей, повысить эффективность их действий в первые часы после катастрофы, когда существует наибольшая возможность помочь пострадавшим. Такая эффективность обеспечивается посредством продуктивных взаимодействий спасателей в экстремальных ситуациях.

На начальном этапе взаимодействие представляется элементарными первичными контактами людей, когда между ними значительно одностороннее и взаимное влияние друг на друга с целью общения и обмена информацией, которое с учетом конкретных явлений может и не достигать своей цели, а поэтому и не получать всестороннего развития.

На среднем этапе взаимодействия в процессе совместной продуктивной работы активное сотрудничество выявляет максимальное выражение в эффективном разрешении проблем согласования взаимного опыта сотрудников-коллег. Совместная нацеленность также может создать столкновения в процессе согласования позиций. Впоследствии люди становятся участниками отношений «согласия - несогласия» друг с другом. В

согласии происходит вовлечение участников в коллегиальную деятельность, при этом разделяются функции и роли взаимодействующих участников. Данные отношения создают особое направление усилий у субъектов взаимодействия. Оно связано либо с отстаиванием определенных позиций, либо с уступкой. Поэтому в том или ином случае от субъектов требуется проявление собранности, терпимости, психологической подвижности, настойчивости и других волевых качеств личности, которые опираются на самосознания личности, а так же интеллект и высокий уровень осознания происходящего.

Финальным этапом взаимодействия является исключительно продуктивная совместная деятельность коллектива, сопровождающаяся максимальным пониманием друг друга. Коллективное взаимопонимание - это высшая степень взаимодействия, при которой субъекты осознают структуру и содержание действительности и последующего действия оппонента, и при этом взаимно способствуют достижению совместной цели. Однако только совместной деятельности недостаточно для взаимопонимания, нужно взаимное содействие.

А.В.Шипилов отмечает, что спасатели далеко всегда не оптимально взаимодействуют в экстремальных ситуациях, не достаточно корректно строят коммуникацию в ходе общения и совместной деятельности, порой искаженно воспринимают ситуацию партнера по взаимодействию, редко точно прогнозируют ее развитие, ориентируются на неэффективные стратегии поведения, эмоционально деструктивно реагируют на развитие экстремальной ситуации [9]. Сложившиеся стереотипы, не всегда удачный индивидуальный опыт взаимодействия и общения приводят к закреплению и репродукции деструктивных способов разрешения трудных ситуаций, что снижает эффективность индивидуальной и совместной деятельности, ухудшает межличностные отношения спасателей в экстремальных ситуациях, и в целом социально-психологический климат в коллективе [2].

Оптимальному взаимодействию пожарных содействует реализация следующих психологических механизмов: согласование интересов и целей, эмпатия, стремление к взаимному доверию, рефлексия. Оптимальное взаимодействие спасателей в экстремальных условиях - это такие активные взаимоотношения, при которых активность всех участников взаимодействия направлена на максимальное согласование общих интересов и целей, на стремление к взаимному доверию в условиях повышенной опасности. Итогом оптимального взаимодействия пожарных является разрешение противоречий в возникающих ситуациях.

Оптимальному взаимодействию пожарных содействует реализация ряда психологических механизмов: согласование интересов и целей, эмпатия, стремление к взаимному доверию, рефлексия. Н.Н.Обозов писал, что механизмом этих качеств выступают подражание, заражение и внушаемость, но при этом они имеют положительный и отрицательный характер [7]. Для оптимального взаимодействия пожарных в повседневной деятельности механизм согласия может быть полезен. В условиях повышенного риска приведенные факторы могут быть вредны. Длительное пребывание в непригодной для дыхания среде может спровоцировать не только заражение эмоциями, но и специфичное разделение мнений.

Помимо указанных аспектов спасателям необходимо развивать такие качества как сплоченность, срабатываемость, отзывчивость, коллективизм, внимательность к коллегам и самосовершенствование.

Психологи отмечают, что признаками совместимости сотрудников и срабатываемости коллектива являются: общность интересов, взаимовнушаемость, гармоничность, позитивный характер отношений друг к другу, отсутствие в коллективе выраженных эгоистичных устремлений [3]. Под положительным характером эмоциональных отношений подразумевается взаимная симпатия, потребность в общении, что обеспечивает оптимальное психологическое состояние сотрудников. Взаимовнушаемость выступает частным подражанием, когда происходит не только разделение мнений, но и положительное взаимное уподобление членов коллектива.

Как свидетельствует проведенный анализ научной литературы, до сих пор не нашли своего полного отражения вопросы, связанные с психологическим моделированием действий специалистов в сложных условиях ликвидации пожаров, обоснованием программы их психологической подготовки к оптимальному взаимодействию в экстремальных условиях.

С целью решения этой задачи предлагается функциональная модель оптимального взаимодействия спасателей в экстремальных условиях (рис.1).

Представленная функциональная модель отражает охарактеризованную специфику взаимодействия и может быть основой механизма оптимального взаимодействия пожарных в экстремальной ситуации, позволяя в значительной степени повысить уровень его эффективности. Такое взаимодействие может быть достигнуто с учетом согласования ведущих репрезентативных систем личности, посредством которых человеком воспринимается и используется информация, поступающая из внешнего мира. С учетом индивидуальных особенностей восприятия возникающей сложной ситуации, человек реагирует и строит выход из нее. Нередко спасатели, включенные в процесс деятельности, воспринимают ситуацию абсолютно по-разному.

В функциональной модели оптимального взаимодействия пожарных в экстремальных ситуациях репрезентативные системы человека, являясь неотъемлемой частью взаимодействия, прослеживаются на всех этапах ее функционирования. Так, например, на начальном этапе репрезентативные системы заложены в саму цель этапа, которая предполагает получение и обработку поступающей информации. На втором (промежуточном) этапе репрезентативные системы функционируют в содержании этапа в процессе согласования позиций и распределения ролей в соответствии с функциональными возможностями и предпочтениями, ориентацией на ведущие репрезентативные системы. На финальном этапе ведущие репрезентативные системы выступают в качестве

ве средств получения конечного результата совместной деятельности, а именно оптимизации, доведения до предела эффективности взаимодействия, что в конечном итоге приведет в продуктивной, организованной и безопасной деятельности.

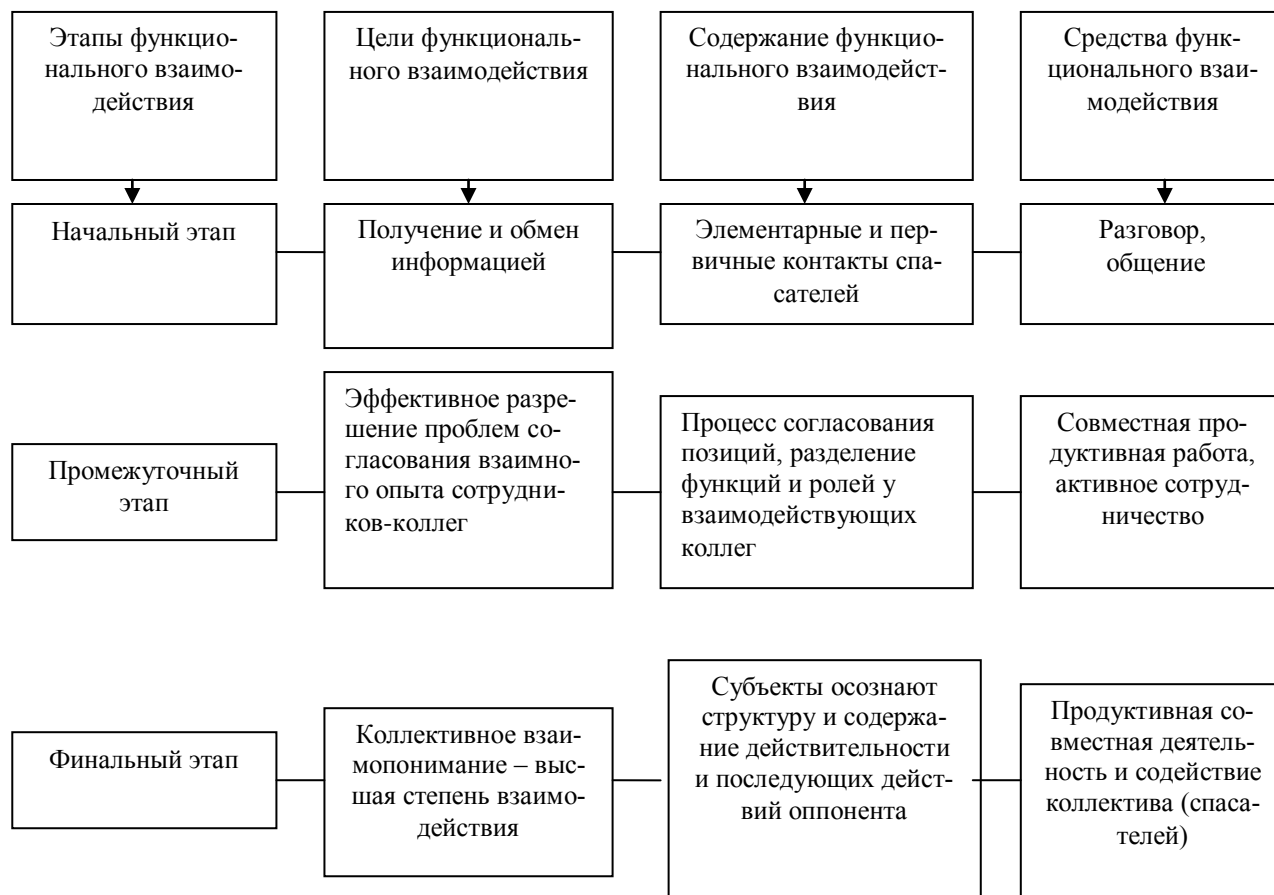


Рис. 1. Функциональная модель оптимального взаимодействия спасателей в экстремальных условиях

Формирование готовности и способности оптимально взаимодействовать в экстремальных условиях выступает целью психологической подготовки спасателей, заключающейся в реализации содержательных и последовательных этапов, использовании различных методов, направленных на актуализацию личностных компонентов, способствующих развитию навыков оптимального взаимодействия. Психологическая подготовка спасателей понимается как системное обучение, направленное на активизацию профессиональных способностей и обеспечению психических состояний, которое в совокупности ведет к оптимальному взаимодействию в экстремальных условиях с учетом согласования ведущих репрезентативных систем. Согласование ведущих репрезентативных систем предполагает возможность более быстрого принятия оптимального решения, повышает вероятность наиболее благоприятного исхода экстремальной ситуации.

Поэтому наряду с профессиональным обучением необходима специальная психологическая подготовка спасателей, которой, в большей мере, присущи специфические методы (психодиагностика, психологические тренинги, идеомоторные тренировки, изучение основных признаков характерных ситуаций и др.). Важную роль в такой подготовке играет психологическое сопровождение как системно организованная и постоянно выполняемая работа психологической службы, направленная на изучение, формирование, развитие и коррекцию поведения и деятельности субъектов [11,12]. Приобретение вышеперечисленных навыков особенно важно потому, что они позволяют четко выполнять работу в условиях больших физических и психологических нагрузок. Ведущие репрезентативные системы предполагают возможность личностного раскрытия спасателей в ситуации экстремальной деятельности, что, в свою очередь, удовлетворяет потребность в содержательном, глубоком профессионально и личностном взаимодействии в условиях экстремальной ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамов А.В., Ермилов А.В.* Развитие психологических качеств начальника караула пожарной части у курсантов вузов МЧС России // Научный поиск. 2015. № 2.4. С. 5-6.

2. *Абрамов А.В., Шмелева Е.А., Кисляков П.А.* Социально-психологические аспекты оптимального взаимодействия в экстремальных условиях // В сборнике: Гуманитарные основания социального прогресса: Россия и современность. 2016. С. 6-10.
3. *Донцов А.И.* Проблемы групповой сплоченности. М.: Изд-во МГУ, 1979. 128 с.
4. *Завалова Н.Д., Пономаренко В.А.* Психические состояния человека в особых условиях деятельности // Психологический журнал. 1983. Т.4. №6. С.92-105.
5. *Кисляков П.А., Смолин М.В.* Закономерности возникновения опасных и кризисных ситуаций социального происхождения // В сборнике: Социальная безопасность учащейся молодежи: проблемы и технологии обеспечения. Шуя, 2009. С. 67-69.
6. *Ковтун Е.В.* Совладающее поведение руководителей тушения пожаров в экстремальных условиях деятельности // Психология стресса и совладающего поведения в современном российском обществе: материалы II Международной научно-практической конференции. Кострома, 2010. С. 113–115.
7. *Обозов Н.Н.* Подходим ли мы друг другу на работе и в личной жизни. Санкт-Петербург, 2002. 41 с.
8. *Самонов А.П.* Психологическая подготовка пожарных. М.: Стройиздат, 1982. 79 с.
9. *Шитлов А.В.* Психологические основы взаимодействия офицеров в трудных межличностных ситуациях: автореф. дис. докт. психол. наук. Москва, 2000. 51 с.
10. *Шойгу Ю.С.* Психология экстремальных ситуаций для спасателей и пожарных. М. 2007. 319 с.
11. *Шойгу Ю.С.* Организация деятельности психологической службы МЧС России // Национальный психологический журнал. 2013. №1. С.131.-133.
12. *Шойгу Ю.С.* Психологическая служба МЧС России: актуальное состояние и перспективы развития // Профессиональное образование. Столица. 2016. № 3. С. 29-32.

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

THE HUMANITARIAN ASPECTS OF THE ACTIVITIES OF EMERCOM OF RUSSIA

УДК 044:614.84:94||1812||

А. А. Авдеева

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПОЖАРОВ (НА ПРИМЕРЕ ПОЖАРОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ 1812 г.)

В статье рассмотрены вопросы классификации исторических пожаров на примере чрезвычайных ситуаций Отечественной войны 1812 г. За основу систематизации принимается побудительная причина. Выявлены причины пожаров, учиненных русским населением или военными и иностранцами. Доказано, что в ряде случаев причины пожаров были идентичными.

Ключевые слова: Отечественная война 1812 г., пожар, классификация пожаров, Великая армия Наполеона.

А. А. Avdeeva

CLASSIFICATION OF HISTORICAL FIRES (FOR EXAMPLE WILDFIRES PATRIOTIC WAR OF 1812)

The article considers the questions of classification of historical fires on the example of emergencies of the war of 1812. For a systematisation accepted motive. Identify the causes of the fires perpetrated by the Russian population or the military and foreigners. It is proved that in some cases the cause of the fire was identical.

Keywords: Patriotic war 1812, fire, classification of fires, the Grand army of Napoleon.

Классификация пожаров – это система соподчиненных понятий (классов пожаров), характеризующая объект пожара в зависимости от вида горючих веществ и материалов, а также обозначения ОТВ и (или) средств тушения пожара [6, с. 184]. К сожалению, подобное понимание классификации по ряду причин не применимо по отношению к историческим пожарам. Во-первых, крупные пожары-катастрофы, оставившие заметный след в истории, крайне редко описаны с использованием научной терминологии по пожарной безопасности. Большая часть информации о них – это свидетельства очевидцев, чаще всего лиц, не имеющих никакого отношения к пожарному делу, воспринимающих данную ситуацию как опасную угрозу для своей жизни, или жизни своих близких. Во-вторых, чрезвычайно редко подводится статистический итог разрушений или жертв крупного исторического пожара, поэтому спустя столетия трудно оценить материальный ущерб или число погибших и раненых на крупном пожаре. В-третьих, источниковая база исторических событий постоянно пополняется новыми открытиями, которые могут корректировать уже сложившееся мнение о случившемся факте.

На примере изучения пожарной обстановки во время Отечественной войны 1812 г. можно провести классификацию отдельных пожаров и выявить факторы, которые оказываются определяющими при их анализе и систематизации. В течение Отечественной войны 1812 г. на территориях, задействованных в военном противостоянии, наблюдалась чрезвычайно опасная пожарная обстановка. Необходимость в проведении классификации пожаров Отечественной войны 1812 г. определяется несколькими факторами. Во-первых, подобные чрезвычайные ситуации были обусловлены различными причинами возникновения. Во-вторых, наблюдалась многократность пожаров. В-третьих, пожары оказывали влияние на военную обстановку и экономическое положение не только сгоревшей территории, но и страны в целом.

Феномен пожаров 1812 г. определяется следующими признаками – массовость, частота и большие площади поражения. Однако, пожары в 1812 г. тесно связаны с побудительными причинами. Один и тот же поджог, осуществленный русским и французом, даже имеющий одинаковые последствия, в историческом контексте не может рассматриваться в качестве типичной чрезвычайной ситуации, поскольку причины его возникновения изначально диаметрально противоположны. Именно поэтому на первый план при анализе и классификации пожаров 1812 г. должен выходить мотивационный аспект – побудительная причина, повод к данному действию или довод в пользу его осуществления [5, с. 365].

Крупные пожары, локальные возгорания и взрывы, произошедшие за время Отечественной войны 1812 г., уместно разделить на две группы:

- пожары, учиненные русским населением или армией;
- пожары, инициаторами которых являлись представители Великой армии Наполеона Бонапарта.

Пожары, учиненные русским мирным населением или военными, имели ряд характерных особенностей и определялись следующими факторами. Во-первых, локальные и масштабные поджоги осуществлялись из-за патриотических соображений. Данная особенность русского менталитета глубоко поразила французского императора.

Во-вторых, мирное население и армия использовали поджоги для уничтожения тех продовольственных запасов и материальных ценностей, которые могли быть использованы врагом. Подобные действия привели к тому, что численность французской армии значительно сокращалась, даже не принимая участия в масштабных сражениях. Многокилометровые марши по выжженной земле, отсутствие регулярного снабжения пищей приводили к конфликтам, способствовали дезертирству. Из приблизительно 400 тыс. чел. перешедших р. Неман, к Витебску, например, согласно сводке для французского императора, подошло примерно 315 тыс. чел. [2, с. 182].

В-третьих, наиболее крупные пожары возникали в результате артиллерийских обстрелов и по причине умышленных поджогов строений, в которых находился неприятель, т. е. они сопровождали наступательные и оборонительные мероприятия. Например, горевший Смоленск оборонялся, а в Малоярославце в огне уже защищались французы.

В-четвертых, наблюдались случаи, пусть и малочисленные, когда сами русские крестьяне поджигали усадьбы в знак протеста против крепостного права. Подобные восстания, сопровождавшиеся поджогами и грабежами, наблюдались в окрестностях Велижа, Поречья, Витебска [7, с. 118–142]. Кроме крестьян в поджогах целых селений участвовали и группы мародеров, а также казаки. Подобный инцидент, например, произошел в начале сентября 1812 г. в д. Марена Малоярославецкого уезда. Он был описан священником И.Ф. Извековым [3, с. 20–27]. Даже относительно крупные населенные пункты, как, например, г. Боровск, подвергались нападению беглых военных с целью уничтожения. Об этом, например, свидетельствует донесение боровского городничего от 30 августа 1812 г. [6]. Аналогичные сведения приводил и А.П. Нахимов относительно Смоленской губернии [4, с. 76].

Таким образом, пожары, учиненные русским населением, в первую очередь, определялись патриотическими настроениями и военными действиями. На общем фоне пожаров также присутствовали возгорания, продиктованные борьбой с крепостничеством и сокрытием хищений.

Пожары происходили и по вине представителей Великой армии Наполеона. Необходимо особо отметить, что перед войной французской стороной были собраны подробные статистические данные [8, с. 197]. Иными словами, вражеская армия была осведомлена об экономическом и социальном потенциале европейской части Российской империи.

Пожары осуществлялись французами по ряду причин. Во-первых, наиболее крупные возгорания происходили во время ведения военных действий с использованием осадной артиллерии (пожары Смоленска, Витебска, Орши, Малоярославца и других населенных пунктов).

Во-вторых, представители Великой армии демонстрировали свою халатность и несоблюдение мер пожарной безопасности в тех населенных пунктах, в которых они, наконец, оказывались.

В-третьих, поджоги часто сопровождали грабежи, причем происходили они лишь при покидании местности грабителями, а не предшествовали ограблению. Например, усадьба Поречье Можайского уезда, принадлежавшая С.С. Уварову, в 1812 г. подверглась разорению. Господский дом был разграблен, частично горел. Были также сожжены два флигеля, конюшня и каретный сарай [11, с. 64]. Подобный пример показателен: сгорела не вся усадьба, при частой деревянной застройке усадебных служб это возможно лишь при своевременном начале тушения, а масштабы возгораний позволяют сделать вывод, что поджигатели быстро покинули усадьбу.

В-четвертых, неприятельскими подразделениями учинялись пожары, в которых вражеская армия видела для себя объективную необходимость. Например, Наполеоном были отданы специальные распоряжения о подрывах Московского Кремля и Смоленской крепости по выходу оставшихся военных [10, с. 141]. Менее крупные пожары подобного типа при отступлении французских войск также происходили. Например, гарнизон генерала Жюно, расквартированный в Можайске, при бегстве из города специально разжег в соборе Лужецкого монастыря огромный костер, от которого погибла фресковая роспись XVI в. [11, с. 40]; специально поджигались селения, которые покидали отступающие французы [9].

Таким образом, пожары, инициаторами которых являлись вражеские военные, были обусловлены военными действиями, халатностью, грабежами, сопровождавшимися поджогами, и уничтожением территорий во время отступления.

Сравнивая причины, побуждавшие обе противоборствующие стороны производить локальные и масштабные пожары, можно сделать следующие выводы:

- военные действия, происходившие на территории населенных пунктов с участием крупной огнестрельной техники обеих армий, приводили к наиболее крупным пожарам, которые можно классифицировать как стихийное бедствие, продолжавшееся более суток;

- и русские, и французские войска использовали так называемую тактику «выжженной земли», учиняя поджоги во время отступления;

- халатность и несоблюдение мер пожарной безопасности, характеризующие общую военную дисциплину, были более свойственны французской стороне, что, в свою очередь, приводило к локальным возгораниям.

Таким образом, при классификации исторических пожаров, информация о которых содержит в основном впечатления очевидцев либо весьма приблизительные статистические данные, не применимы подходы, принятые в современной пожарной безопасности. Для их анализа и систематизации на первый план выходят причинно-следственные связи и значение пожаров в рамках исторического события.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный архив Калужской области. Ф. 32. П. 19. Д. 510. Л. 21.
2. *Даман Ж.-К.* Орлы зимой: русская кампания 1812 года: В 2 кн. СПб.: ЕВРАЗИЯ, 2012. Кн. 1.
3. *Извеков И.Ф.* Предание о 1812 г., существующее в Авчинской волости Малоярославецкого уезда Калужской губернии // Памятная книжка и адрес-календарь Калужской губернии на 1910 г. Калуга, 1910.
4. *Нахимов А.П.* Нахимов Николай Матвеевич, сычевский дворянский предводитель, организатор народной войны в уезде в 1812 году // 1812 год: война и мир. Материалы всероссийской научной конференции. Смоленск: Свиток, 2010. 160 с.
5. *Ожегов С.И.* Словарь русского языка: 70 000 слов / Под ред. Н.Ю. Шведовой, 22-е изд., стер. М.: Рус. яз., 1990. 921 с.
6. Пожарная безопасность. Энциклопедия. 4-е изд., испр. и доп. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. 576 с.
7. *Попов А.И.* Социальная политика Наполеона в России 1812 года // Французский ежегодник. Т. 44. 2012. № 44.
8. *Промыслов Н.В.* Сведения французской разведки о Московской губернии в 1812 году. В материалах военного архива сухопутных сил Франции // «Сей день пребудет вечным памятником...» Бородино 1812–2012: Материалы Международной научной конференции 3–7 сентября 2012 г. / Сост. А.В. Горбунов. Можайск: ООО «ИПК Парето-Принт», 2013. 720 с.
9. Российский государственный военно-исторический архив. Ф. 474. Оп. 1. Д. 1346. 1813 г. Л. 1.
10. Русский архив. Историко-литературный сборник. 1912. Выпуски 5–8. М.: Синодальная типография, 1912. 656 с.
11. *Федорова О.В., Ушаков В.К., Федоров В.Н.* Можайск. М.: Моск. рабочий, 1981. 288 с.

УДК 796.011.1

Л. О. Азимова, П. В. Чистов, А. А. Сорокин, Г. П. Соколов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В ФОРМИРОВАНИИ ЛИЧНОСТИ

Рассмотрены основные аспекты влияния спорта и физической культуры на философию жизни человека. Выделены основные функции физической культуры. Отражено влияние спорта на жизнь людей.

Ключевые слова: спорт, жизнь, функции.

L. O. Asimova, V. P. Chistov, A. A. Sorokin, G. P. Sokolov

ROLE AND IMPORTANCE OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS IN THE FORMATION OF THE PERSON

The main aspects of the influence of sports and physical culture on the philosophy of human life are considered. The main functions of physical culture are singled out. The influence of sport on people's lives is reflected.

Keywords: sport, life, functions.

Физическая культура и спорт – это многостороннее явление в нашем обществе, которое служит одним из методов воспитания нравственных, духовных и физических качеств личности. Она выполняет важную социальную функцию – воспитание всесторонне и гармонично развитой личности, позволяет с помощью своих особых средств и методов раскрывать потенциальные возможности человека.

Спорт присутствует во всех сферах жизни и деятельности нашего общества, оказывает большое влияние на межнациональные отношения, деловую жизнь, общественное положение. Также он формирует у молодого человека первоначальное представление о жизни и окружающем мире, влияет на его образ жизни, моральные, этические и эстетические ценности.

Спорт предоставляет любому человеку огромные возможности для самопознания, саморазвития, самосовершенствования, самовыражения и самоутверждения.

Физическая культура и спорт служат мощным рычагом всестороннего развития личности человека, активного совершенствования индивидуальных и профессиональных качеств, содействуют формированию важнейших морально – волевых качеств.

Они не только укрепляют физическое здоровье, но и воспитывают волю, формируют нравственные и интеллектуальные качества человека, положительно влияют на трудовую деятельность, служат средством повышения общественной и социальной активности, являются одной из форм проведения досуга.

Наряду с развитием конкретных физических умений, навыков и качеств человека, постоянные целенаправленные занятия физической культурой и спортом способствуют формированию и различных психических и нравственных качеств, положительных черт характера и свойств личности, помогает раскрывать скрытые резервы и возможности человеческого организма.

Спорт в сочетании с отдыхом служит постоянному улучшению здоровья, собственных физических способностей, получению морального и психологического удовлетворения, достижению персональных и высших рекордов, стремлению к совершенству.

На занятиях физической культурой психические свойства личности формируются в процессе выполнения различных физических упражнений, при создании определенных спортивных и игровых моментов, имитирующих определенные жизненные ситуации. Многие социальные ситуации проигрываются в спортивной деятельности. Это позволяет спортсмену нарабатывать для себя жизненный опыт, выстраивать особую систему ценностей и установок.

Занятия спортом помогают человеку совершенствоваться и укреплять своё тело и организм, разум, развивают способность управлять ими.

В нашем обществе возросшая роль спорта в жизни человека, привела к тому, что многие спортсмены высокого уровня служат примером для подражания большей части молодых людей, поэтому далеко не безразлично, какие ценности культивирует этот спортсмен.

Занимаясь спортом, человек закаляет свою волю, характер, учится управлять собой, быстро и правильно ориентироваться в экстремальных ситуациях, принимать решения, разумно рисковать или воздерживаться от риска. Спортсмены, соревнуясь с соперниками, в процессе тренировки приобретают новый опыт общения, учатся лучше чувствовать и понимать других.

Регулярные занятия спортом связаны с каждодневным преодолением трудностей, что способствует воспитанию воли, твердости характера, способности адаптироваться в коллективе.

В любом виде спорта соревнования проводятся по жестким правилам, которые регламентируют ход соревновательной борьбы и процесс подготовки к ней, определяют психологический настрой спортсмена. И везде от него требуется проявления определенных свойств мышления, физических качеств и волевых усилий, контроля уровня эмоционального напряжения. В процессе постоянных тренировок развиваются и совершенствуются личностные качества спортсмена. Работая над развитием ловкости, силы, быстроты, выносливости, гибкости, над техникой выполнения упражнений, спортсмен стремится действовать в полную силу, даже когда нет сил, и когда не хочется. Он учится управлять своими эмоциями, справляться со стрессовыми ситуациями и чрезмерным напряжением, волнением, вызывать в себе состояние позитивного настроения, вдохновения, то есть тренирует свои волевые качества, а это способствует достижению наилучших результатов не только в спорте. Развивая их, человек совершенствуется всесторонне.

Волевые качества – это целеустремленность и настойчивость, решительность и смелость, инициативность и самостоятельность, выдержка и самообладание. Они необходимы не только спортсменам для преодоления возникающих в процессе их деятельности трудностей, но и любому человеку для достижения поставленных жизненных целей и способствуют формированию характера человека.

В связи с этим большое внимание в Вузах уделяется организации массовых видов спорта: футбол, хоккей, волейбол, баскетбол, лыжные гонки, стрельба, легкая атлетика и другие. Занимаясь ими, надо стараться быстро реагировать и принимать решения, предугадать намерения соперника, его тактику и не выказывать свои, стремиться навязать свою игру.

Спорт помогает приобрести столь необходимую в жизни уверенность в себе и своих силах, в результате чего у человека повышается самооценка. Она оказывает влияние на очень многие сферы жизни, через нее формируются главные отношения человека, определяющие его ценность как члена общества: отношение к самому себе, к другим людям, к обществу, к труду.

Общая самооценка спортсмена очень часто базируется на оценке им своих спортивных возможностей, результатов, способностей и перспектив. Добившись определенных успехов в спорте, человек, начинает с уважением относиться к самому себе. Высоко оценив себя как спортсмена, он переносит эту оценку на себя как на личность, как на члена общества.

Роль физической культуры в формировании основных качеств и свойств личности многогранна. Она представляет собой ту часть общей культуры человека, которая является внутренней мерой уровня жизнедеятельности и жизнеспособности человека и состояния его здоровья.

Физическая культура и спорт служат эффективным средством укрепления и физического развития человека, сферой общения и проявления социальной активности, способствуют охране его здоровья, и своими методами и средствами оказывает влияние на структуру ценностных ориентаций, на авторитет, трудовую деятельность, и помогают воспитать хорошего специалиста, общительного и целеустремленного человека.

Все те качества, которые развиваются при занятии физической культурой или спортом в студенческие годы, пригодятся в дальнейшей профессиональной деятельности. В жизни человек должен отвечать за свои поступки и решения, уметь работать в коллективе, быть уравновешенным эмоционально. В Вузах через преподавание физической культуры и спорта помимо поддержания здоровья студента, повышения уровня его отдельных физических качеств осуществляется воспитание и самовоспитание целого ряда жизненно необходимых психических качеств, черт и свойств личности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Паначев В.Д.* Спорт в системе физической культуры общества. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008, - 212С.
2. *Соколов Г.П., Сорокин А.А., Белов Д.С.* Роль физической культуры в жизни студента ИПСА ГПС МЧС России. «Надёжность и долговечность машин и механизмов»: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 670 с. ISBN 978-5-7807-1206-0. С. 610-613.
3. *Соколов Г.П., Чистов П.В., Сорокин А.А.* Цель, задачи и принципы спортивной тренировки. Педагогический опыт: теория, методика, практика: IV Международная научно-практическая конференция РИНЦ, октябрь 2015 года, город Чебоксары – 280 с. - С 270-275.
4. *Харабуги Г.Д.* Теория физического воспитания: Учебник для институтов физ. культ. - М.: Физкультура и спорт, 2010, - 319с.

УДК 373.54, 373.51

А. П. Андреева, С. В. Буренин, Т. А. Камардин
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВОПРОСЫ ВЫБОРА ПРЕДМЕТОВ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ВЫПУСКНИКАМИ КАДЕТСКОГО ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО КОРПУСА

В статье приводятся рекомендации выпускникам кадетского пожарно-спасательного корпуса по выбору предметов единого государственного экзамена (ЕГЭ). Приводится статистика выбора предметов ЕГЭ в кадетском корпусе.

Ключевые слова: выпускник, среднее общее образование, единый государственный экзамен, профессиональная ориентация.

A. P. Andreeva, S. V. Burenin, T. A. Kamardin

THE SELECTION OF SUBJECTS OF THE UNIFIED STATE EXAMINATION GRADUATES OF THE CADET FIRE AND RESCUE CORPS

The article presents the recommendations of the graduates of the cadet fire and rescue corps on the choice of subjects of the unified state examination. Statistics of choice of subjects exam in the cadet corps.

Keywords: graduate, secondary education, unified state exam, professional orientation.

Каждый год перед выпускниками кадетского корпуса и их родителями стоит серьезная задача – выбор экзаменов ЕГЭ. Единый государственный экзамен – это очень важное и ответственное событие в жизни каждо-

го учащегося, поэтому готовиться к нему начинают заблаговременно и кадеты, и учителя, и их родители. Всех интересует вопрос: какой ЕГЭ сдавать и как к нему готовиться. Для подтверждения освоения школьной программы и получения аттестата о среднем общем образовании всем выпускникам общеобразовательных учебных заведений достаточно сдать обязательные экзамены по русскому языку и математике. ЕГЭ по математике проводится на базовом и профильном уровнях. Участнику ЕГЭ представляется право выбора любого из этих уровней либо двух уровней одновременно. Эксперты советуют сдавать оба уровня, чтобы проверить свои силы и иметь больше возможностей для будущего выбора специальности. Русский язык и математика нужны не только для получения аттестата – на основании набранных баллов выпускники будут поступать в вузы. Поскольку при поступлении будет учитываться сумма баллов, набранных при сдаче как обязательных, так и профильных предметов (по выбору), то ЕГЭ по математике и русскому имеют немаловажное значение.

Экзамены по другим учебным предметам – литературе, физике, химии, биологии, географии, истории, обществознанию, иностранным языкам (английский, немецкий, французский и испанский языки), информатике кадеты сдают по выбору. Количество и состав профильных экзаменов определяет сам выпускник.

Вопрос о том, какой ЕГЭ сдавать, в конечном итоге определяет направление, по которому кадет будет учиться дальше. Начинать выбор следует с ответа на вопрос, планирует ли выпускник продолжать обучение в принципе. Если кадет решил ограничиться средним общим образованием, ему достаточно сдать только обязательные предметы. Если он планирует поступать в техникум или колледж, т.е. получить среднее профессиональное образование, результаты ЕГЭ профильных предметов для поступления также не потребуются. Впрочем, эти правила могут быть изменены, поэтому стоит уточнить их более конкретно в выбранном учебном заведении.

Выпускники, которые приняли решение поступать в высшие профессиональные учреждения, дополнительно к обязательным, выбирают на ЕГЭ те предметы, которые им необходимы для поступления на конкретный факультет в конкретном образовательном учреждении. Каждым вузом предъявляются свои требования относительно предметов по выбору. Зависит это от специальности и профиля учебного заведения. Необходимо обязательно заранее узнать, результаты каких экзаменов потребуются при поступлении, и постоянно уточнять эту информацию. Связана такая предосторожность с тем, что выбор делают сами вузы, и менять правила поступления они могут каждый год, поэтому важно вовремя отреагировать на эти изменения.

Определиться с выбором предметов для сдачи ЕГЭ кадеты должны до 1 февраля. После этой даты поменять список экзаменов будет практически невозможно. Нередко абитуриенты сталкиваются с тем, что сдавали «не те» экзамены: кто-то выбрал базовый уровень математики, а для поступления нужен был профильный; где-то поменялся перечень предметов для поступления. Для того, чтобы подобных ситуаций не повторялось, выпускникам следует с особой внимательностью отнестись к выбору, изучить сайты вузов и условия приема на интересующие направления подготовки.

Система кадетского образования в своей профессиональной части должна готовить своих воспитанников как специалистов начального профессионального уровня общего профиля, в соответствии с ведомственной подчиненностью и со сложившимися традициями. Как правило, в кадетских образовательных учреждениях обучаются подростки, желающие связать свою профессиональную деятельность с силовыми структурами Российской Федерации, т.е. объектами их внимания становятся вузы МЧС, МВД, ФСБ, ФСО, росгвардии, министерства обороны.

Анализ вузов перечисленных ведомств показывает, что самыми востребованными предметами ЕГЭ для поступления являются физика, профильная математика, обществознание, история, русский язык. Реже – информатика, химия и биология. Именно на эти предметы, как правило, и ориентируются выпускники кадетского пожарно-спасательного корпуса.

Физика – один из предметов по выбору, необходимый для поступления в вузы на все технические специальности, связанные с производством, обслуживанием или эксплуатацией техники и технических устройств.

Обществознание – самый популярный экзамен по выбору. По данным прошлых лет, обществознание сдают практически половина выпускников (49%). И это неудивительно, так как ЕГЭ по обществознанию необходим для поступления на все гуманитарные специальности: правоохранительную деятельность, юриспруденцию, философию, экономику, социологию, политологию.

История – предмет, который требуется при поступлении на такие популярные специальности, как юриспруденция, лингвистика, дизайн, архитектура и многие другие.

Химия – еще один предмет по выбору для выпускниками ЕГЭ. Его требуют вузы по направлениям: химия и химическая технология, медицина, строительство, биотехнология и другие. На общем фоне экзамен не очень популярный – только один ученик из десяти выпускников выбирает химию.

Биология – предмет по выбору, необходимый для поступления в вузы на все специальности, связанные с изучением живых существ и их взаимодействия с окружающей средой. Его сдают только те выпускники, кто планирует поступать в высшие учебные заведения на программы подготовки по всем медицинским специальностям, а также биологов, психологов и некоторых других.

Информатика – предмет, который нужно сдавать тем, кто планирует поступать в вузы на самые перспективные специальности, такие как информационная безопасность, автоматизация и управление, нанотехнологии, системный анализ и управление, ракетные комплексы и космонавтика, ядерные физика и технологии и многие другие.

Преподаватели ведущих вузов рекомендуют сдавать не менее 4-5 предметов по выбору, чтобы расширить возможность выбора интересных и престижных специальностей. Однако, это, скорее, программа-максимум, ведь подготовка к каждому экзамену занимает очень много времени и сил.

Еще один фактор, который нужно учитывать при выборе какой ЕГЭ сдавать: сколько возможностей для поступления в вузы даёт тот или иной экзамен, сколько вузов принимают его результаты.

В кадетском пожарно-спасательном корпусе прошло два выпуска учащихся. В таблице представлена статистическая информация по выбору выпускниками корпуса предметов ЕГЭ в 2016 и 2017 годах:

Таблица

| | Количество кадет, выбравших предметы ЕГЭ | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------------------------|--------------|--------------------|--------------|---------|-------|----------|-------------|
| | Обязательные предметы | | | Предметы по выбору | | | | | |
| | Математика (базовый) | Математика (профильный) | Русский язык | Физика | Общественные | История | Химия | Биология | Информатика |
| 2016 год | 14 | 31 | 31 | 31 | 12 | 3 | | 3 | |
| 2017 год | 23 | 30 | 30 | 28 | 27 | 16 | 2 | 4 | 3 |
| всего | 37 | 61 | 61 | 59 | 39 | 19 | 2 | 7 | 3 |
| % от общего числа кадетов | 60,66 | 100 | 100 | 96,7 | 63,9 | 31,6 | 3,28 | 11,5 | 4,92 |

Кадетский пожарно-спасательный корпус, являясь потенциальным кадровым резервом МЧС России, ориентирован на обучение, воспитание и развитие тех граждан, кто решил посвятить свою трудовую деятельность служению Отечеству на гражданском или военном поприще. Большинство выпускников корпуса предполагают продолжить свое обучение в пожарно-спасательной академии, в вузах силовых структур или вузах юридического профиля. Именно с этим фактом связан преобладающий выбор профильного уровня математики, физики и обществознания.

Попробуем сформулировать некоторые основные принципы выбора вуза и предметов ЕГЭ для кадетов:

- перед тем как выбрать вуз, определитесь с профилем учебного заведения. Их разнообразие связано с тем, что гражданская работа или служба в силовых структурах может требовать совершенно разных умений и способностей. Сначала желательно определить направление. Спектр профессий (соответственно, и вузов) в рамках этого направления может быть весьма широким, но экзамены будут одни и те же. Поэтому вы сможете начать целенаправленно готовиться к ЕГЭ. После того как сделан этот выбор, обратите внимание на перечень вузов, где обучают по этой специальности.

Выбор учебных заведений велик и разнообразен. Нередко учебные заведения силовых структур позволяют получить профессию, применимую в гражданских условиях, поэтому постарайтесь со всей ответственностью подойти к выбору своего будущего.

Нередко учебные заведения предлагают высшее и среднее профессиональное образование. Во втором случае, как правило, не требуются результаты ЕГЭ;

- если вы не можете определиться с выбором вуза и ЕГЭ, можно пройти профориентационное тестирование. Подобные тесты, возможно, и не дадут прямого ответа, какую профессию выбрать, но помогут определиться с тем, навыки в какой сфере у Вас наиболее развиты.

Замечаете склонность к точным наукам (математика, физика), перед вами – вузы МЧС и ФСО, технические специальности вузов войск национальной гвардии, военные учебные заведения ракетных войск, военно-космические, институты радиоэлектроники, артиллерийские, противовоздушной обороны, авиационные, воздушно-десантные, военно-воздушные, институты связи и многие другие.

Если Вы гуманитарий (обществознание, история), вам открыты многие вузы МВД и ФСБ.

Интересуетесь химией и биологией, поступайте в университет радиационной, химической и биологической защиты.

Существуют военные академии тыла, предлагающие не только инженерные профессии (например, инженер путей сообщения и т.д.), но и профессию менеджера и даже педагога-психолога. Так что в военный ВУЗ можно поступить, имея склонность к педагогике;

- не откладывайте решение вопроса о предметах до февраля. Теряется целых полгода – это время, которое Вы можете посвятить подготовке к экзаменам;

– выбирая предметы ЕГЭ и думая о будущей профессии, нельзя забывать и о собственных способностях и возможностях. Самый простой способ узнать свои способности – посмотреть в дневник. Конечно же с определенной долей вероятности можно предположить, что в дневнике бывает не вполне объективная картина. Однако кадету нужно от чего-то отталкиваться. Дневник предоставит информацию, по каким группам предметов у кадета оценки лучше (обществознание и история, математика и физика, химия и биология, информатика). Если ориентироваться только на престиж той или иной профессии и при этом выбирать предмет, который при обучении в кадетском корпусе давался с трудом, вряд ли без помощи репетитора либо дополнительных собственных усилий стоит рассчитывать получить по нему высокий балл, необходимый для поступления. В то же время при выборе профессии нельзя игнорировать свои собственные интересы, которые могут оказаться более весомым фактором. Поддержку и помощь выпускнику в сложной ситуации могут оказать родители, а также командиры, воспитатели и преподаватели кадетского корпуса, на попечении которых кадеты находятся в 10-11 классах;

– если Вы не имеете окончательного решения, можно подобрать 2-3 вуза, наиболее отвечающих Вашим интересам, принимающие при этом результаты разных ЕГЭ (например, математика и физика, математика и обществознание, обществознание и история и т.д.). Выбранный набор экзаменов позволит Вам более взвешенно принять решение по выбору ЕГЭ до 1 февраля и расширить свои возможности при поступлении в вуз;

– перечень экзаменов ЕГЭ, результаты которых принимаются вузами в качестве вступительных, может изменяться. Поэтому уточняйте информацию по ЕГЭ в год поступления в вуз.

Для учащихся Кадетского пожарно-спасательного корпуса Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России сотрудниками корпуса выпущен справочник, в котором обобщена информация о более 60 высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов для силовых структур и ведомств Российской Федерации. В справочнике приводится список предметов ЕГЭ, принимаемых вузами в качестве вступительных, что, надеемся, поможет учащимся определиться с выбором вузов и предметов выпускных экзаменов.

УДК 614.842

И. В. Багажков, П. Н. Коноваленко, А. В. Наумов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ДОБРОВОЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ОХРАНА ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Борьба с огнем с каждым десятилетием ищет все новые и новые формы и способы. Обеспечение пожарной безопасности является важнейшей составляющей безопасности жизнедеятельности во всем мире. В деле борьбы с пожарами важное место отводится пожарному добровольчеству.

Ключевые слова: пожарная безопасность, местное самоуправление, стихия огня, противопожарные мероприятия, добровольная пожарная охрана, подготовка добровольцев, финансирование деятельности добровольных пожарных, пожарно-спасательная техника, меры в области обеспечения пожарной безопасности.

I. V. Bagazhkov, P. N. Konovalenko, A. V. Naumov

VOLUNTARY FIRE PROTECTION IN FOREIGN COUNTRIES

Fighting fire with each passing decade, seeking new forms and ways. Fire safety is a critical component of life safety throughout the world. In dealing with fires is an important fire volunteering.

Keywords: fire safety, local government, the element of fire, fire prevention, volunteer fire protection, training of volunteers, financing voluntary fire brigades, fire and rescue equipment, measures to ensure fire safety.

Проблемы обеспечения пожарной безопасности остаются одной из важных составляющих безопасности жизнедеятельности во всем мире. Во всей совокупности рисков, которым подвержено человечество, пожары занимают центральное место. Активная борьба с огненной стихией требует привлечения большого количества материальных и человеческих ресурсов. В наши дни во всем мире насчитывается немногим более 2,5 миллионов профессиональных пожарных. Важной силой в деле борьбы с пожарами является пожарное добровольчество. Добровольные пожарные формирования во всем мире, несмотря на разнообразие организационных форм их работы, оказывают существенную помощь в деле тушения пожаров. В подразделениях добровольной пожарной охраны насчитывается около 25 миллионов человек.

Организационно в разных странах пожарная охрана устроена с учетом множества местных особенностей и исторических традиций, сложившихся в той или иной стране. Однако в целом в организации деятельности добровольных пожарных просматриваются и общие тенденции. Одна из таких тенденций – широкое участие в борьбе с огнем добровольцев, людей, которые выполняют сложную и опасную работу на безвозмездной основе, за счет своего основного рабочего или личного времени.

Повсеместно, во всех странах мира, добровольный пожарный пользуется безграничным авторитетом и уважением, как со стороны государства, так и со стороны населения. Такое передающееся из поколения в поколение отношение к добровольным пожарным стало возможным, благодаря высоким моральным устоям и историческим традициям, основанным на уважении к профессии, поднятии престижа пожарного добровольчества в общественном мнении. Формированию и поддержанию престижа добровольцев способствуют прочные моральные устои общества, и значительная роль добровольцев в истории страны. Престиж постоянно поддерживается не только общественным мнением, но и проводимой государственными органами политики в области пожарной безопасности.

Но из-за различного жизненного уклада, характера социально-экономического развития, исторических традиций и сложившегося менталитета, различается и подход к организации добровольной пожарной охраны даже в соседних странах. Российский опыт развития добровольной пожарной охраны в своей основе аналогичен опыту развития пожарной охраны большинства европейских стран. В наши дни, когда дальнейшее увеличение сил и средств пожарной охраны путем наращивания численности подразделений, содержащихся за счет государства, становится экономически нецелесообразным, вновь обращаемся к развитию добровольной пожарной охраны.

Во Франции организованы три основных вида огнеборцев: добровольные пожарные, профессиональные и военные пожарные. Их общая численность на сегодняшний момент составила 250000 человек. В их число входят:

- добровольные пожарные, их численность составляет 80% от всех пожарных (примерно 200 000 человек);
- профессиональные пожарные, их численность составляет 16% от всех пожарных (примерно 40 000 человек);
- военные пожарные, которых насчитывается 10 000 человек (Военно-морской пожарный батальон Марселя и Бригада пожарных Парижа).

Добровольные пожарные во Франции, это обычные граждане которые наряду со своей основной занятостью, уделяют время безвозмездной работе в пожарно-спасательном центре, по месту своего проживания. В больших городах штат пожарного подразделения может быть смешанным, из профессиональных и добровольных пожарных. Профессиональные пожарные задействованы постоянно на всех видах чрезвычайных ситуаций, и в качестве усиления выступают добровольные пожарные, которые заступают на дежурство в ночные смены и по выходным или вызываются на операции высокой сложности в качестве подкрепления. В некоторых наиболее больших городах состав дежурной смены целиком состоит из профессиональных пожарных, а в поселениях сельского типа с низкой плотностью населения – целиком из добровольцев. В Париже и Марселе в пожарно-спасательных подразделениях в качестве пожарных выступают военные пожарные. Военно-морской пожарный батальон Марселя насчитывающая 8 000 человек и Бригада пожарных Парижа, численностью 2 450 человек. Военные пожарные входят в состав министерства вооруженных сил [1].

В Чехии число профессиональных пожарных составляет 10 000 человек, а добровольных – более 35 000. Основная цель добровольной пожарной охраны в Чехии – деятельность по созданию условий для эффективной защиты жизни и здоровья граждан и материальных ценностей от пожаров, помощь при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, если такие ситуации угрожают жизни, здоровью или собственности.

Соотношение добровольных и профессиональных пожарных в странах мира

| Наименование страны | Численность пожарных в странах | |
|---------------------|--------------------------------|------------------|
| | Добровольные | Профессиональные |
| Германия | 1057906 | 37224 |
| Япония | 944134 | 154020 |
| США | 784700 | 293600 |
| Австрия | 243735 | 3158 |
| Польша | 470000 | 23613 |
| Чехия | 135300 | 6700 |
| Румыния | 35045 | 12730 |
| Франция | 193600 | 52400 |

Пожарные добровольцы организованы в гражданские ассоциации, которые не занимаются политикой, действуют на основе грантов и собственных ресурсов. Пожарные добровольцы являются членами добровольческих формирований, содержание которых осуществляется из финансов муниципального бюджета и правительственных грантов по линии министерства внутренних дел.

Деятельностью в добровольной пожарной охране волонтеры занимаются в свободное от работы время. В большинстве своем добровольцы имеют постоянную работу, на различных предприятиях, учреждениях и организациях. Обязательным условием участия в добровольной пожарной охране является освоение программы подготовки пожарных добровольцев. Каких либо специальных привилегий добровольцы не имеют. В случае привлечения добровольцев к тушению пожаров в рабочее время по основной работе, им возмещается компенсация заработной платы. Добровольцев страхуют в случаях участия их в тушении пожара, и в случаях участия в организованных мероприятиях. Подготовку добровольцев к тушению пожаров и ликвидации последствий ЧС организует и проводит Противопожарная и спасательная служба страны. Обеспечение техникой, имуществом и снаряжением обеспечивают муниципалитеты, иногда за счет грантов правительства и собственных средств. Добровольцы при выполнении заданий используют специальную форму Противопожарной и спасательной службы страны, а в остальное время им позволительно носить единый знак отличия.

Наиболее организована и показательна деятельность добровольчества в Германии, где отсутствует федеральный орган управления Союзыми добровольных пожарных каждой из 16 земель. В каждой земле приняты свои законы о добровольной пожарной охране, предусматривающие порядок организации пожарной охраны и концепции защиты от техногенных катастроф. Эти документы существенным образом отличаются по своему содержанию в каждой земле, что обусловлено их финансово-экономическим состоянием. Но принципы организации добровольной пожарной охраны в каждой из земель, в своей основе примерно одинаковы.

В соответствии с законом, каждая община создает пожарную охрану. В городах с населением свыше 100 тыс. человек организуются профессиональные пожарные команды наряду с добровольными пожарными дружинами. В небольших городах число профессиональных пожарных составляет приблизительно 2% от общей численности пожарной охраны. В городах с населением менее 100 тыс. человек организуется добровольная пожарная охрана, состав которой дополняется штатными работниками [2]. Как правило, это диспетчер центрального диспетчерского пульта связи и боевой расчет для обеспечения выезда первого пожарного автомобиля. Из всей совокупности членов добровольной пожарной охраны 80% проживают на территориях, относящихся к сельской местности.

Во всех европейских странах проводится подготовка добровольцев к действиям в чрезвычайных ситуациях, что является обязательным условием для работы в добровольной пожарной охране. Без обучения и соответствующих испытаний невозможно получить допуск к работе.

В Германии учебные центры есть во всех федеральных землях. Так в земле Саксония-Ангальт подготовку специалистов, для пожарно-спасательных подразделений профессиональной и добровольной пожарной охраны осуществляет Пожарно-спасательная школа (учебный центр) города Хейротсберг. Продолжительность обучения добровольных пожарных в таких центрах осуществляется в течение десяти недель, а профессиональных пожарных, около 40 недель. Центр имеет соответствующее оборудование и помещения необходимые для современной теоретической подготовки и тренировок. Как правило, в таких центрах кроме пожарно-спасательной школы организована техническая база по обслуживанию пожарно-спасательной техники, специального снаряжения и вооружения, и склад резервов на случай чрезвычайных ситуаций. Кроме резерва спасательной техники здесь находятся предметы необходимые на случай наводнений (мешки с песком, насосы, осветительные приборы, палатки, кровати и т.п.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мальшева И.С., Добрушко А.Г.* К вопросу деятельности добровольной пожарной охраны за рубежом. Сборник статей по материалам научно-практической конференции с международным участием «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций»: Воронежский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (Воронеж), 2016 г., с.260.
2. http://www.gpedia.com/ru/gpedia/Добровольная_пожарная_охрана (дата обращения: 12.10.2017).

УДК 908

А. О. Бунин

ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия МЗ России

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В ИВАНОВО-ВОЗНЕСЕНСКОЙ ГУБЕРНИИ
В 20-е ГОДЫ XX в.**

В статье на богатом фактическом материале раскрывается основное содержание мероприятий по становлению пожарной охраны в губернии в 20-е годы XX в., анализируется процесс организации противопожарных служб в районах губернии, рассказывается об основных достижениях служб пожарной охраны в регионе.

Ключевые слова: губернское управление пожарной охраны, добровольные пожарные дружины, пожарные инспекторы, пожарные команды.

*А. О. Bunin***THE ORGANIZATION OF FIRE PROTECTION IN THE IVANOVO-VOZNESENSKY PROVINCE IN THE
20 YEARS OF THE XX CENTURY.**

In article on rich actual material the main content of actions in 20 years of the XX century reveals, process of the organization of the fire services in areas of the province is analyzed, it is told about the main achievements of teams of fire protection in the region.

Keywords: provincial management of fire protection, voluntary fire, fire inspector's teams.

Пожарной охране в Иваново-Вознесенской губернии положил начало «Декрет об организации государственных мер борьбы с огнём», согласно которому было создано губернское управление пожарной охраны. Его первым начальником являлся И.В.Чернышов. В дальнейшем был образован губернский пожарный подотдел, при котором в январе 1921 г. была создана комиссия из представителей отдела, ударкома, РКИ, губчека и губсовнархоза, которая к лету 1921 г. обследовала 11 крупных фабрик губернии в плане организации противопожарных мероприятий.

К началу 1921 г. противопожарная охрана в регионе состояла из 10 команд, насчитывавших 186 человек и 67 лошадей. Количество добровольных дружин достигало 63, причём по уездам они распределялись следующим образом: Иваново-Вознесенский - 4, Шуйский - 14, Кинешемский - 13, Юрьевецкий - 7, Середской - 17, Тейковский - 8 [3,с.7].

Наибольшее число пожаров возникало в Иваново - Вознесенске и Кинешме, и по причинам возникновения они распределялись примерно в равной степени от неисправности отопления, от неосторожного обращения с огнём и от неизвестных обстоятельств.

Важные решения по борьбе с пожарами принимались на губернских съездах заведующих коммунотделами. В их число входили организация трубочистного и печного дела, защита поселений от лесных и торфяных пожаров, правильная планировка поселений, огнестойкое строительство, посадка защитных растений между постройками, устройство пожарного водоснабжения с удобными подъездами к источникам воды, обучение населения, улучшение технического оборудования пожарных команд, проведение недель ремонта пожарных обозов и машин и др. [3,с.8].

Финансировалось в начале 20-х годов противопожарное дело в губернии крайне недостаточно, бывали годы, когда из бюджета на управление пожарной охраны вообще не выделялось средств, и там работал лишь один человек по совместительству. Тем не менее, управлению пожарной охраны удавалось проводить через губисполком ряд обязательных постановлений для городов, сёл, фабрик и заводов, а также инспектировать города и наиболее крупные команды, мобилизовывать средства фабрик и городов на их создание. При объединениях текстильщиков были учреждены должности пожарных инспекторов, которые проводили противопожарные мероприятия на фабриках [1,с.315].

В дальнейшем при управлении пожарной охраны был организован пожарный склад, который снабжал районы губернии противопожарным инвентарём, а также пожарно - технические курсы. Регулярно во всех районах губернии проводились учебные тревоги и тактические учения.

В 1924-1925 гг. была произведена коренная реорганизация городских пожарных команд, и в Иваново-Вознесенске, Шуе, Серёде были сформированы образцовые пожарные фабрично-заводские команды с обновлёнными помещениями, обозом и конским составом. Во второй половине 20-х годов пожарные команды городов постепенно оснащались автомобилями и укомплектовывались специалистами с соответствующим образованием. Если в начале 20-х годов на селе пожарная охрана практически отсутствовала, то уже с 1924-25 хозяй-

ственного г. во всех уездах были введены должности пожарных инструкторов и проводились подробные обследования фактического состояния дела противопожарной охраны в деревнях. Количество добровольных пожарных дружин к середине 20-х годов в губернии превысило 220 [5,с.72], а к 1928 г. насчитывалось уже 584 сельских пожарных дружин [2,с.158]. Значительно возросло и финансирование сельской противопожарной службы. В дальнейшем число сельских пожарных дружин продолжало расти. Только в 1930 г. было вновь организовано 868 сельских добровольных пожарных обществ [4,с.79].

И всё же даже в конце 20-х годов профессиональных пожарных команд не имелось в Кохме, Наволоках, Юже, Лежневе, Нерли, Нее, Писцове. В 6 городах губернии к 1928 г. пожарные команды содержались за счёт средств горсоветов и промышленных предприятий, в остальных - полностью за счёт городских советов [2,с.157]. Помимо профессиональных команд в Кинешме и Пучеже были организованы добровольные пожарные общества.

Во второй половине 20-х годов во многих городах губернии строятся новые здания противопожарных служб, команды были оснащены автонасосами и механическими лестницами, автомобилями.

В дальнейшем создание объединённых фабрично-городских пожарных команд продолжалось, и к 1930 г. их насчитывалось по области уже 36 со штатом в 1820 человек. Они были укомплектованы 33 автомобилями [4,с.79].

Значительно возросла и деятельность пожарного надзора по предупредительным мероприятиям. Так, в 1930 г. было обследовано 7108 поселений, 387 совхозов, 168 колхозов, 1079 школ, больниц и культурно-просветительных учреждений, 410 торговых предприятий, 410 зернохранилищ и т. д. [4,с.79].

Таким образом, 20-е годы XX в. являются важным этапом становления службы пожарной охраны в регионе, когда был заложен её фундамент во многом на новых по сравнению с дореволюционным периодом принципах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годовой отчёт Иваново-Вознесенского Губисполкома. 1923-1924г. Иваново - Вознесенск, 1925.355 с.
2. Два года работы. Отчёт Иваново - Вознесенского Губисполкома за время с 1.10.1926 по 1.10.1928 г. Иваново - Вознесенск. 1928. 282 с.
3. Материалы к 10 Губернскому съезду Советов рабочих и крестьянских депутатов Иваново - Вознесенской губернии. Иваново - Вознесенск, 1921.31с.
4. Отчёт облисполкома Ивановской промышленной области II - му областному съезду Советов 1929-1930 г. Иваново - Вознесенск, 1931. 162 с.
5. Отчёт о работе Иваново - Вознесенского Губисполкома за 1924-1925 годы. Иваново - Вознесенск, 1926.113 с.

УДК 371.4, 371.8, 373.51

С. В. Буренин, Т. А. Камардин, Л. В. Хохорин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КАДЕТСКОМ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОМ КОРПУСЕ

В статье затрагиваются особенности организации внеучебной деятельности в кадетском корпусе, рассматриваются направления проведения внеклассной работы.

Ключевые слова: внеучебная деятельность, социальное развитие, интеллектуальное развитие, культурное развитие, спортивное развитие.

S. V. Burenin, T. A. Kamardin, L. V. Hohorin

QUESTIONS OF THE ORGANIZATION OF OUT-OF-CLASS ACTIVITIES IN THE CORPS OF CADETS

The article deals with features of the organization out-of-class activities in the cadet corps, discusses the directions of out-of-class activities.

Keywords: out-of-class activities, social development, intellectual development, cultural development, sports development.

Проблема целесообразности использования свободного времени кадет в целях развития всегда была насущна. Ведь именно во время деятельности подростков происходит их воспитание.

Федеральный государственный образовательный стандарт определяет внеурочную деятельность как важнейшую сферу школьной жизни и составную часть образовательного процесса школы. Под внеурочной деятельностью подразумевают все те виды деятельности школьника, кроме учебной на уроке, в которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации.

Внеурочная деятельность – это создание дополнительных условий, предоставление широкого выбора возможностей для творческой самореализации, социального становления личности подростка, его профессионального самоопределения. Проведение внеурочной работы в первую очередь направлено:

- на удовлетворение интересов самих кадет;
- на развитие индивидуальных способностей в различных сферах общения и деятельности;
- на раскрытие творческого потенциала учащихся, умений и навыков, которые не всегда можно рассмотреть на уроке;
- на формирование активной жизненной позиции кадет;
- на благоприятную адаптацию подростков в учебном заведении;
- на оптимизацию учебной нагрузки.

Внеурочная деятельность, по сути, является логическим продолжением образовательного процесса. Благодаря организации внеурочной деятельности жизнь после уроков становится единым и системным процессом, направленным на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов.

Вопросы планирования и организации внеурочной деятельности в кадетском пожарно-спасательном корпусе имеют некоторые особенности.

Кадетский корпус – это учебное заведение с круглосуточным пребыванием учащихся на территории образовательного заведения. При этом не является секретом, что не все ребята, поступившие в кадетский пожарно-спасательный корпус, осознанно выбрали наше учебное заведение для получения среднего общего образования. Нередко встречаются ситуации, когда обучение мальчишек в кадетском корпусе – это желание их родителей. Это может быть желание продолжить профессиональную династию; желание оградить детей от влияния улицы, отдав ребят в закрытое учебное заведение; желание направить подростков, еще слабо ориентирующихся в перспективах своего профессионального будущего, на подготовку к государственной службе и т.д. Для таких детей, оторванных от привычной среды, от сложившегося уклада жизни, порой достаточно сложно проходит период адаптации.

В этих условиях многократно возрастает роль руководства корпуса, учителей и воспитателей в грамотном планировании, организации и проведении внеклассной работы. Основной целью их слаженной работы должно стать создание оптимальных условий для интеллектуального, культурного, физического и нравственного развития обучающихся, их адаптация к жизни в обществе, создание прочной основы для подготовки несовершеннолетних подростков к служению Отечеству на гражданском и военном поприще в широком понимании этого слова на основе мотивированного усвоения общеобразовательных программ и программ дополнительного образования. Немаловажное значение имеет также создание основ для сознательного выбора своей будущей профессии и последующего освоения профессиональных программ.

Внеклассная воспитательная работа должна способствовать развитию у кадет желания участвовать в различных видах деятельности, желания активизировать свой творческий потенциал, формировать активную жизненную позицию.

Еще одна проблема в организации внеурочной деятельности связана с закрытостью образовательного пространства. К сожалению, со снижением финансирования количество выездов, экскурсий в последнее время гораздо сократилось по сравнению с предшествующими годами. А наши учителя и воспитатели готовы показать много интересных мест в Ивановской, Владимирской, Костромской, Ярославской областях. Это музеи, памятные места, достопримечательности, связанные с историческими событиями и личностями, с представителями литературы и искусства. Конечно же наши воспитанники многое теряют в этом направлении работы.

В этом случае выход заключается в освоении близлежащих территорий. Это музеи и памятные места областного центра, учреждения культуры и спорта; пожарные части и воинские подразделения; это установление контактов и проведение совместных мероприятий с другими образовательными учреждениями города и области; встречи с профессионалами и специалистами в различных сферах деятельности, с известными людьми в области науки, искусства и спорта.

Организуется внеурочная деятельность по направлениям развития личности: спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное.

Спортивно-оздоровительное направление создает условия для формирования физически здорового человека, формирования мотивации к сохранению и укреплению здоровья. Основной целью направления является воспитание у подростков осознанной потребности в здоровом образе жизни. Учащиеся кадетского корпуса неизменно пробуют свои силы в испытаниях комплекса ГТО, являются постоянными участниками спортивных соревнований и военно-спортивных игр среди образовательных учреждений и военно-патриотических объединений Ивановской области.

Целью духовно-нравственного направления является освоение кадетами духовных ценностей мировой и отечественной культуры, подготовка их к самостоятельному выбору нравственного образа жизни, формирование гуманистического мировоззрения, чувства личной самодостаточности подростка, стремления к самосовершенствованию и воплощению духовных ценностей в жизненной практике. Направление реализуется через участие кадет в смотрах художественной самодеятельности и играх КВН, в творческих поэтических и песенных конкурсах, в работе стенной печати, в художественных галереях и фотовыставках. Сюда же относятся посещения музеев, театров, кино, различных игровых мероприятий на темы искусства и истории.



Рис. 1. Кадеты – победители соревнований по пейнтболу



Рис. 2. Кадеты – участники конкурса художественной самодеятельности

Социальное направление помогает кадетам освоить разнообразные способы деятельности – трудовые, игровые, художественные, двигательные умения; развить самооценку и активность; пробудить стремление к самостоятельности и творчеству. Направление реализуется через выполнение разнообразных проектных работ, выполняемых кадетами на факультативных занятиях профессиональной направленности; через творческие работы в рамках кружка робототехники, включая участие в ежегодном робототехническом фестивале «РобоФест-Иванов».

Общеинтеллектуальное направление решает задачи формирования у кадет основ научного мировоззрения, развития разнообразных доступных им способов познания окружающего мира, развития познавательной активности и любознательности, формирования целостного отношения к знаниям и процессу познания.

Реализуется направление через участие кадет в работе научного общества обучающихся, в научных мероприятиях и конкурсах, семинарах и конференциях, интеллектуальных играх и викторинах. Общекультурная деятельность ориентирует на:

- доброжелательное, бережное, заботливое отношение кадет к миру, формирование активной жизненной позиции, лидерских качеств, организаторских умений и навыков;
- развитие гражданственности и национального самосознания подростков;
- формирование осознанного отношения к Отечеству, его прошлому, настоящему и будущему на основе исторических ценностей и роли России в судьбах мира; уважение к защитникам Родины;
- воспитание у кадет готовности к защите Отечества;
- формирование нравственной культуры учащихся, уважительное отношение к старшим, доброжелательное отношение к сверстникам и младшим.

Реализуется направление:

- через тематические беседы и встречи со специалистами, посвященные различным сферам деятельности нашего общества – экономика и право, образование и духовенство, медицина и спорт, служба спасения и армия и т.д.;
- через встречи с ветеранами боевых действий и участниками ликвидации чрезвычайных ситуаций, с ветеранами противопожарной службы и Ивановской академии ГПС МЧС России;



Рис. 3. Кадеты на фестивале «РобоФест-Иванов»

– через посещение специализированных музеев и выставок, посвященных историческим событиям нашей страны, деятельности армии и службы спасения.

Содержание внеурочной деятельности в кадетском пожарно-спасательном корпусе отвечает потребностям общества, отражает научные, культурные и спортивные достижения. При этом учитываются интересы самих подростков. Внеурочные занятия направляют свою деятельность на каждого кадета, чтобы он мог ощутить свою уникальность и востребованность.

Внеурочная деятельность в кадетском корпусе обеспечивает учащимся:

– удовлетворение образовательных потребностей, выходящих за пределы государственных образовательных стандартов;

– изучение основ военно-физической и профессиональной подготовки в рамках оборонно-спортивного профиля;

– развитие творческих способностей кадет в соответствии с их интересами и склонностями;

– успешное завершение среднего общего образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Езушина Е. В.* Роль внеурочной деятельности и дополнительного образования детей в формировании личностных результатов образования у кадетов (из опыта работы с кадетскими классами в условиях общеобразовательных учреждений) // Молодой ученый – №11, 2013. с. 587-589.

УДК 378.1

С. В. Воронин, И. Л. Скрипник

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Проводится анализ динамики изменений интегральных изменений в учебных группах. Рассмотрены формы развития личности линейная, выпукло-криволинейная, вогнуто-криволинейная и даны их описания.

Ключевые слова: гетерохромность, акмеологичность, личностное развитие.

S. V. Voronin, I. L. Skrypnik

PECULIARITIES OF FORMATION OF STUDENT'S PERSONALITY IN THE EDUCATIONAL THE PROCESS

The analysis of dynamics of changes of the integral changes in the study groups. Considers personality development linear, convex-curved, concave-curved and their descriptions.

Keywords: heterochromatin, acmeological, and personal development.

Процесс становления личности обучающегося в образовательном процессе университета достаточно сложный и многообразный [4]. Основные пути ее становления вызваны тремя основными тенденциями: развития, стабилизации и регрессии. У одних и тех же лиц в развитии реальных качеств могут проявляться противоречивые, радиально направленные тенденции, приобретающие черты закономерности – гетерохромности.

Проводимые исследования обеспечивают детальную индивидуально-воспитательную работу с каждым обучающимся, позволяющую заниматься коррективкой личности, но, к сожалению, в практике реальной воспитательной работы существенных улучшений не наблюдается [2]. Нельзя забывать, что командир роты (начальник курса) обучающихся, даже при сокращении численности своих помощников руководит сотней, а то и большим количеством подчиненных. Следует учесть, что некоторые преподаватели не могут в полной мере охватить всех обучающихся учебной группы, так как имеют большую аудиторную нагрузку, особенно по общепрофессиональным дисциплинам. Поэтому в изучении становления личности обучающихся целесообразно ориентироваться на интегральный показатель профессиональной подготовленности каждого курсанта, студента, слушателя. Опираясь на этот округленный показатель, можно проследить развитие личности обучающегося от курса к курсу и дать более углубленную характеристику выпускникам.

По аналогичной методике проводится анализ динамики изменений интегральных изменений в учебных группах.

При рассмотрении модели личности возникают следующие вопросы:

- Что мы должны развивать?
- Что есть развитие и как оно идет?
- Как можно оценить в реальности образовательный процесс?

Ответы на поставленные вопросы у профессорско-преподавательского состава (ППС) и самих обучающихся разнообразны. Наиболее широко представлена точка зрения: нужно развивать у них систему знаний, навыков и умений. Они составляют основу инженерной подготовки и обеспечивают ее профессиональную деятельность.

Часть ППС считает, что надо активизировать способности к самостоятельному приобретению знаний. И лишь сравнительно небольшая из них отвечает, что развитие обучающихся следовало бы проводить по специально разработанной программе, которая не может быть аналогом учебных программ.

Правильный ответ на поставленные вопросы может дать психология, точнее акмеология. Личность необходимо развивать как систему свойств и качеств, определяющих успех профессиональной деятельности. С акмеологической точки зрения, развитие личности, подтверждаемое на основе статистических данных наблюдения является наиболее значимым, оптимистичным.

Проблема развития – одна из наиболее сложных в теоретико-познавательном философском плане, потому что развитие составляет суть диалектики.

В философии под развитием понимается движение от простого к сложному, от низшего – к высшему. В отличие от механического движения, под развитием социальных явлений понимается движение по восходящей линии от старого качества к новому, более высокому качеству, процессу обновления, преобразования. Развитие личности связано с формированием психики, но развитие психических процессов не имеет приемной материальной выраженности.

Это одно из важнейших особенностей психики. Но изменения в психике проявляются в практической деятельности личности, которая осуществляется в процессе труда, достижении поставленной цели и поэтому могут регистрироваться и оцениваться.

Развитие всегда осуществляется со временем. Отсюда вытекает важнейшее требование к методике изучения развития личности. Оно обязательно предполагает поэтапную ее оценку.

Развитие личности – это процесс, то есть запрограммированное движение от исходных данных к конкретному результату. И поскольку источником этого процесса движения является неподдающееся измерению противоречие между необходимостью и действительностью, намеченным и достигнутым, то оно оказывается достаточно сложным и трудно прогнозируемым. В результате нормально протекающего процесса развития видно значительное приращение качества, выраженное через количественные показатели. Если оценки увеличиваются, то развитие можно считать зафиксированным и выявленным. Если развитие незначительно (при невысокой дисперсии числовых показателей), то можно говорить о стабилизации процесса. Если оценки понижаются, то есть основание говорить о регрессии процесса становления.

Наиболее четкая форма развития, основанная на приобретении новых знаний, совершенствовании обучающихся как личности, неуклонное ее восхождение от начального уровня личностных качеств к показателям более высокого порядка, последовательно обеспечивающая более высокое качество профессиональной подготовки курсантов от одного курса к другому, имеет линейное развитие (рисунок) [1. 5]. Из анализа графика динамики развития обучающихся следует, что первые два и последний курс обучения являются наиболее изменяемыми. Это свидетельствует о необходимости более тщательного нахождения причин резкого падения или взлета развития личности курсанта.

Линейное развитие личности обучающего говорит о том, что он успешно прошел адаптацию к другому образу жизни в ВУЗе, который существенно отличается от прежней. Курсант уверенно адаптировался к новому коллективу, предъявляющему ряд других требований к личности и обязывающему принять его цели, ценности социально-психологический климат. Уверенный профессиональный рост обучающихся свидетельствует о том, что они правильно приняли требования, необходимые в новой среде. Возрастающая их активность в учебе – это важный показатель того, что они приняли требования (компетенции), закрепленные Федеральными государственными образовательными стандартами, вошли в деловой контакт с ППС не только в учебной группе, но и в научно-исследовательской работе [6, 7].

Линейное, целенаправленное развитие – самое благоприятное, оптимальное, поэтому его очень непросто обеспечить в образовательном процессе ВУЗа, деятельность которой к тому же отягощена трудностями различного порядка (например, общевоинскими уставами, строгой субординацией, распорядком дня) [8].

Вторую, выявленную в ходе исследования форму развития личности обучающихся, можно охарактеризовать как выпукло-криволинейную (рисунок). Это форма развития личности характерна для той части обучающихся, мотивация которых, как главная, побудительная сила деятельности, имеет стержневое начало профессиональной направленности. Между вторым и третьем курсах обучения у курсантов происходит не понимание целей учебной программы и их будущей профессиональной службы, которые между собой не совпадают, и в условиях ВУЗа, где основная их активность находится в рамках образовательной деятельности, они могут пол-

ностью не совпадать. В связи с этим меняются духовные ценности и интересы образовательного процесса для обучающихся [3]. Отсюда виден некоторый спад учебно-воспитательной, образовательной, научно-исследовательской активности.

Третью форму развития личности называют вогнуто-криволинейной. Она примечательна тем, что показатели развития личности обучающихся уменьшаются от первого к середине второго курсов. Затем неуклонно возрастает ко времени окончания учебы (рисунок). Эта тенденция может быть объяснена только логикой командирской требовательности и происходящей самооценкой личности. Некоторая часть обучающихся, занимающаяся хуже, чем на первом и втором курсах, активизирует свою подготовку, самовоспитание и к моменту аттестации по окончании ВУЗа выходят на уровень значительно выше исходного.

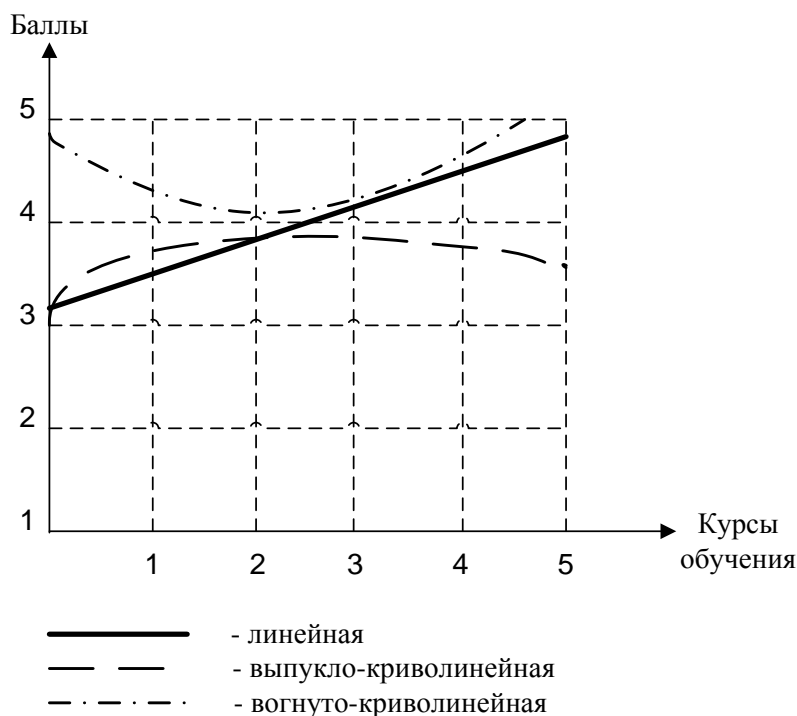


Рисунок. Формы развития личности

Вогнуто-криволинейная форма развития личности просматривается также у некоторых обучающихся через экзаменационные оценки, выставляемые им ППС. Этот прием для опытных преподавателей не новинка. Преднамеренное снижение оценки на промежуточном этапе изучения того или иного предмета (например рубежный контроль) в отношении той части обучающихся, которые успевают хуже своих возможностей психологически и педагогически оправдано, обосновано. Оно, как правило, приносит ожидаемые улучшенные результаты на заключительном этапе — экзамене, дифференцированном зачете, государственном экзамене, защите выпускной квалификационной работы и выступает в качестве дополнительного стимула для обучающихся, которые, сделав правильные выводы, показывают высокие результаты в сравнении с исходным уровнем. Требовательность ППС носит принципиальный характер и зависит от индивидуальных особенностей и способностей обучающихся. Мера этой требовательности по отношению к каждому из них может изменяться в зависимости от их индивидуальных особенностей и способностей. Одинаковая требовательность ко всем обучающимся, которая нередко выдается как справедливость, в данном случае нецелесообразна и непедагогична.

Стабилизация уровня профессиональной подготовленности, несомненно, должна рассматриваться как особая форма становления личности. Эта форма по сути своего выражения однообразна, монотонна.

Мотивация обучающихся, склонных к стабилизации на высоком уровне подготовки, слабо выражена: нет активной потребности в овладении профессией, профессиональные интересы не поднимаются выше познания необходимости овладения учебной программой, необходимой для сдачи зачетов и экзаменов. Среди мотивов учебной деятельности преобладает стремление избежать осуждения ППС, командования и товарищей за инертность, низкую активность. Многие из них, ориентированные в основном, на получение диплома о высшем университетском образовании, как предпосылки, обеспечивающей нормальную в дальнейшем работу, службу, обеспечивающей также продвижение по службе. Профессиональная направленность у таких обучающихся, не будучи высокой, тем не менее, обладает достаточной устойчивостью и стабильностью. Уровень их притязаний невысок, но он постоянен, неизменен, это позволяет им на всех курсах обучения держаться на одном уровне и

не сваливаться в экзаменационные провалы. Эта группа обучающихся внешне дисциплинирована и их ровное поведение не создает особых проблем. Все они получают формальные аттестаты и, как показывают наблюдения, оказываются не плохими и честно выполняющими специалистами [9].

Развитие личности в самых разных условиях и обстоятельствах жизни представляет собой частный случай общей закономерности, присущей человеку: необратимость прогрессивного развития человечества.

За многовековую историю своей жизнедеятельности человечество перенесло многие и разные периоды, насыщенные природными и социальными потрясениями и катастрофами. Зачастую оно становилось на грань полного уничтожения и исчезновения, но это не остановило его движение к прогрессу. Из войн, революций, опустошительных нашествий человек все равно поднимался и настойчиво продолжал утверждать себя, своей творческой активностью продолжая преобразовывать общество и самого себя.

Законно возникает вопрос: «Откуда брались такие сверхчеловеческие силы?». Будучи одновременно биологически, природно и духовно социальным существом, человек умел опираться на все заложенные в него начала. Причем духовное в человеке, его стремление к созидательной свободе, творчеству, никогда не сводилось только к социальному. В этом отношении следует принять точку зрения Н.А. Бердяева: «Человек имеет свой собственный мир не только биологический, материальный и социальный. Главное в судьбе человека – его идущая изнутри творческая активность».

В трудные переломные эпохи истории человек искал и находил себя в творчестве, самоотверженной, созидательной работе, настойчивых поисках истины, преодолевал в себе слабости духа и апатии. Следует вспомнить оптимистическую мысль Б.Л. Пастернака: «Чтобы стать человеком – нужно превзойти себя, чтобы стать самим собой».

Из рассуждения тенденций и форм развития личности обучающегося в образовательном процессе университета, хотелось бы подчеркнуть главный вывод, который следует из содержания проведенного исследования. Он состоит в том, что основным направлением является тенденция развития, совершенствования. Личность, если она является таковой, пробивает себе путь, несмотря на все сложности и катаклизмы жизни и деятельности. В самых сложных, кризисных обстоятельствах, она является неистребимой, упорной, неотвратимо проявляющейся силой, которая двигает развитие человека и общества вперед.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдова Н.В., Воронин С.В., Скрипник И.Л. Психологическое измерение культур как основа формирования интернациональных учебных групп в вузах МЧС России // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 2(35) - 2017 с.20-23.
2. И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Особенности работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности. // Актуальные вопросы естествознания: сборник материалов II Межвузовской научно-практической конференции, Иваново, 12 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 126-128.
3. Савельев Д.В., Скрипник И. Л., Воронин С.В. Актуальные вопросы повышения уровня подготовки сотрудников к выполнению профессиональных обязанностей в системе МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 237-240.
4. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Параметры качества обучения, структура, модель личности // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 228-233.
5. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Специфика работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 2(35) – 2017. с.38-43.
6. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Комплексный подход к совершенствованию процесса обучения профессионально-специальной дисциплины в вузе МЧС России // Научно-аналитический журнал. Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 1 (21) – 2017. с.58-68.
7. Скрипник И. Л., Воронин С.В., Иванов А.В., Редькин А.С. Научно-исследовательская деятельность как фактор повышения квалификации преподавателей по направлению “Техносферная безопасность” // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 258-260.
8. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Основные направления совершенствования подготовки специалистов ГПС МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 233-236.

9. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Прямая и обратные связи профессорско-преподавательского состава кафедры с выпускниками // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 245-248.

УДК 331.1

С. В. Воронин, И. Л. Скрипник

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МАТЕРИАЛЬНОГО СТИМУЛИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ

Рассмотрены подходы и этапы по оценке деятельности научных работников, а также предложен алгоритм и критерии оценки индивидуальной продуктивности труда творческих научных работников.

Ключевые слова: эффективность, адекватность, стимулирование.

S. V. Voronin, I. L. Skrypnik

THE IMPROVEMENT OF METHODS OF MATERIAL STIMULATION OF SCIENTIFIC WORKERS

The approaches and stages in the evaluation of researchers, as well as the algorithm and criteria for the evaluation of individual productivity and creative researchers.

Key words: efficiency, adequacy, incentives.

С точки зрения специальной терминологии, понятие «стимулирование деятельности научных организаций» может быть отнесено к «экономическому стимулированию». Оно шире понятия «материальное стимулирование», поскольку включает личную заинтересованность работников, совокупность финансовых отношений, обеспечивающих стимулирование предприятий. Все вопросы экономического стимулирования научно-исследовательских институтов (НИИ) и конструкторских бюро (КБ) могут быть сведены к трем основным, выбор:

- фондообразующих показателей;
- источника поощрения;
- показателей и условий премирования.

Материальное стимулирование представляет собой систему поощрения научных работников за разработку и внедрение научно-технической продукции. Наблюдается зависимость принципов индивидуального материального стимулирования от каждого из вышеперечисленных факторов.

Эффективность материального стимулирования определяется величиной, порядком образования фонда премирования, правильным его распределением. В зависимости от характера и содержания трудовой деятельности всех работников НИИ, проектных и конструкторских организаций целесообразно разделить на три группы:

I группа - работники творческого труда;

II группа - технические исполнители;

III группа - руководители НИИ, их структурных подразделений.

В оценке трудового вклада I группы работников главное место занимает качественная сторона их труда: уровень внесенных предложений, новизна, прогрессивность. Здесь целесообразно единовременное разовое поощрение за наиболее ценные предложения, ведущие к значительному улучшению технико-экономических параметров. Такое премирование следует проводить по принципам действующей системы поощрения за изобретательство, так как основанием для премирования является внедрение нового изделия и получение фактического эффекта от его внедрения [1,2,4].

Премирование работников II группы целесообразно осуществлять поквартально. При этом следует учитывать показатели качества их труда, одним из которых может быть бездефектное исполнение отчетной научно-технической документации. Премирование руководителей проявляется в результатах работы руководимых ими лабораторий, отделов, организаций и должно быть связано с итогами деятельности этих подразделений за определенный период времени.

При выборе источников и видов поощрений научных работников следует помнить, что мотивацию любых работников нельзя сводить только к денежным факторам. Особенно справедливо это положение к научным работникам I группы, которые хотя и заинтересованы в том, чтобы их заработная плата была не ниже, чем в других

сферах трудовой деятельности, но требуют от работы гораздо большего [5]. Выявление потребностей и создание условий, при которых человек может удовлетворять их, одновременно выполняя поставленные перед ним задачи, будут мотивировать повышение результативности исследований и разработок. Полное удовлетворение всех потребностей нежелательно, поскольку не остается стимулов для достижения поставленной цели [6].

Руководители должны ставить перед научными работниками новые проблемы, требующие для их решения более глубоких и разносторонних знаний по сравнению с теми, которыми они обладают. Эти проблемы должны носить долгосрочный характер, а работники быть уверенными в том, что успешное их решение будет способствовать их продвижению по работе. Научным работникам следует предоставить возможность располагать необходимыми ресурсами - современными ЭВМ, приборами и оборудованием, вспомогательным персоналом для его обслуживания, повышать квалификацию в соответствии со стоящими задачами [7].

Для того, чтобы система оценки была эффективной, она должна быть построена на основе определенных принципов.

Принцип адекватности. Адекватность системы оценки означает однозначное ее соответствие целям и задачам оценивающего как выразителя интересов научного коллектива.

Цели и задачи коллектива постоянно изменяются вследствие внедрения научно-технических достижений, принятия административных решений, изменения условий работы, поэтому критерии оценки не должны быть застывшими. Отсюда следует принцип динамичности. Однако частое изменение критериев оценки может дезориентировать работников и тем самым ослабить стимулирующее действие оценки. Поэтому динамичность необходимо сочетать со стабильностью. Это очередной формулируемый принцип.

Стимулирующее действие оценки будет усиливаться с уменьшением в ней субъективного фактора и увеличением объективности, обоснованности. Для этого оценку нужно строить не только на основе мнений и впечатлений, сколько на основе фактов. Следовательно, очередным должен быть принцип объективности [3].

Для сравнительного анализа деятельности разных научных работников нужны сравнимые показатели, системы оценки и ее критерии. Из сказанного вытекает принцип сравнимости.

Учитываемые при оценке факты необходимо отражать однозначно, нельзя допускать их равного толкования. Данное предположение можно классифицировать как принцип воспроизводимости.

Поскольку процедура определения оценки не должна требовать высококвалифицированного труда, сложного учета, больших затрат времени, напрашивается вывод о необходимости реализовать принцип осуществимости.

Доходчивость системы и критериев оценки позволит оцениваемым правильно понять их. Соблюдение этого принципа позволит ослабить психологические барьеры на пути выбора критериев оценки научного работника, использования объективных показателей и методов оценки, усилить значение системы материального стимулирования творческой деятельности.

Исходя из целей оценки труда научных работников и вышеописанных принципов, следуют задачи, которые необходимо решить при разработке эффективной системы материального стимулирования.

1. Сформулировать требования, предъявляемые к системе оценки.
2. Выбрать критерии оценки.
3. Измерить выбранные критерии.
4. Найти способ получения оценок, поскольку руководителя интересуют не только отдельные качества работника и проявления их, но и их совокупность.
5. Связать оценки с возможностями материального стимулирования, придав им юридическую силу.

В зависимости от конкретных целей оценки необходимо дифференцировать ее критерии и методику проведения.

При решении проблемы оценки индивидуальной продуктивности труда творческих научных работников предлагается отдать предпочтение следующим критериям:

- соответствие требованиям, обязанностям и задачам, указанным в должностной инструкции, составленной на основании укрупненного перечня выполняемых работ;
- открытия, изобретения, выдающиеся исследовательские работы [8];
- количество и значимость опубликованных и неопубликованных научных трудов в журналах ВАК, РИНЦ и т.д.;
- роль в принятии научно-технических решений;
- научный вклад полезности для учреждения;
- экономическая эффективность научных разработок;
- степень участия научных сотрудников во внедрении разработок;
- лекционная и преподавательская работа;
- подготовка аспирантов и соискателей;

На следующем этапе выбирают расчетный комбинированный метод оценки. Здесь возможно использование следующей эмпирической формулы:

$$P' = K_1(A + n' \cdot A_1 + n'' \cdot A_2) + \frac{K_2}{N}(D + m' \cdot D_1 + m'' \cdot D_2) + \frac{K_3}{N} \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{N_1} \cdot \sum_{i=1}^{N_1} B_i E_i + K_4 \cdot \frac{N_2}{N} + \frac{K_5}{N} \sum_{i=1}^{N_2} F_i, \quad (1)$$

где A, A_1, A_2 - количество изобретений, полученных патентов и открытий; n', n'' - весовые коэффициенты, характеризующие значимость A_1 и A_2 ;

N - количество законченных в отчетном периоде разработок, тем, крупных самостоятельных этапов из них выполнено: D - на инициативном уровне: D_1 - на уровне отраслевых НИОКР; D_2 - на уровне выше отраслевых НИОКР;

m', m'' - весовые коэффициенты, характеризующие значимость D_1 и D_2 ;

N_1 - число пунктов ТТЗ на НИР (ОКР), выполненных в отчетном периоде; B_i - относительная важность i -го пункта ТТЗ в решении темы (по каждому пункту исполнитель приписывает значение важности в долях единицы так, чтобы для данного технического задания $\sum B_i=1$);

E_i - степень выполнения i -го пункта ТТЗ (например, «0» - не выполнен, «1» - выполнен, «1,5» - перевыполнен);

C_i - уровень новизны полученных результатов (например, на основе новых научных направлений $C=3$, на основе общеизвестных научных направлений $C=2$, на основе модернизации $C=1$);

N_2 - количество самостоятельных разработок тем, крупных этапов НИР (ОКР), выполненных в отчетном периоде по изобретениям, открытиям выдающимся исследовательским работам; F_i - средний уровень унификации i -ой законченной разработки, ее экономическая эффективность;

$K_1 \div K_5$ - эмпирические коэффициенты, отражающие значимость равных слагаемых, включенных в формулу, определяются экспертным путем.

Подобный подход определению Π' может быть пригоден для оценки деятельности отдельного научного сотрудника и научного подразделения. Для этого достаточно каждый из слагаемых Π' разделить на среднесписочную численность коллектива в оцениваемом периоде.

Другим показателем, характеризующим научно-технический аспект деятельности научных работников, является состав и качество отчетной научно-технической документации научных публикаций, заявок на предполагаемые изобретения, участие в апробациях результатов научных исследований на симпозиумах, конференциях, семинарах.

В связи с этим, в описываемой методике предлагается показатель творческой активности, рассчитываемый по следующей формуле:

$$\Pi'' = (I \cdot d_1 \cdot Q + d_2 \cdot R + d_3 \cdot S + I_1 \cdot d_4 \cdot T + d_5 \cdot V), \quad (2)$$

где Q – количество поданных заявок на предполагаемые изобретения;

R – количество научно-технических отчетов, исполненных в отчетном периоде;

S – количество статей, пособий, подготовленных и вышедших в отчетный период;

T – количество учебников, монографий в которых участвовал научный работник;

V – количество симпозиумов, конференций, в которых принял участие научный работник;

$d_1 \div d_5$ – коэффициенты значимости;

I, I_1 – поощрительные множители за индивидуальное творчество научного работника.

Если все слагаемые Π'' разделить на среднесписочную численность научного подразделения, то можно оценить эффективность труда коллектива как и в случае с Π' .

В современных условиях большое значение приобретает проблема эффективного использования рабочего времени научных работников. Поэтому при оценке работы коллективов и отдельных работников целесообразно применять показатель в следующем виде:

$$\Pi''' = Z_1 \cdot \left[\frac{T_0 - Z_2 \cdot (T_3 + Z_3 \cdot T_D + T_{\Pi} + Z_4 \cdot T_{\Phi})}{T_0} \right], \text{ чел/час} \quad (3)$$

T_0 - плановый ресурс рабочего времени;

T_3 - потери рабочего времени по болезни;

T_D - потери рабочего времени из-за нарушений трудовой дисциплины;

T_{Π} - потери рабочего времени на отпуска;

T_{Φ} - потери рабочего времени, связанные с выполнением функций и поручений, не относящихся к служебным обязанностям, предусмотренным должностными инструкциями;

$Z_1 \div Z_4$ – весовые коэффициенты, характеризующие значимость соответствующих показателей T_i .

Общая результирующая оценка деятельности научных работников определяется, как сумма величин всех показателей Π_i .

Все предлагаемые выше формулы могут быть дополнены в зависимости от вида научных организаций в которых трудятся ученые, характера решаемых научно-технических задач.

Для того чтобы ограничить возможность получения неоправданно высокой оценки при хорошем выполнении части показателей, целесообразно вводить ограничения на учитываемые значения каждого показателя Π_i и Π_{Σ} . Решение по этому вопросу должен принимать руководитель, как пользователь методикой, при решении задачи материального поощрения конкретных научных работников и научных подразделений.

Практическая реализация рассмотренного подхода к оценке деятельности труда работников НИИ позволит не только выявить лучших и поощрить их за работу, но и вскрыть недостатки, в случае если на отчетный период в организации разрабатываются индивидуальные и коллективные творческие планы. Что касается вопроса материального стимулирования, то здесь должны лечь в основу следующие правила.

1. Стимул выполняет свою роль только в том случае, если его применение обязательно, поэтому нельзя лишать поощрения того, кто достоин его, или прощать того, кто мешал эффективной работе.
2. Поощрение, его форма и размер должны соответствовать трудовому результату, что обеспечивается главным образом использованием объективных методов его оценки.
3. Стимулирование индивидуально, его эффективность снижается, если не учитываются личные пожелания стимулирующих. Поэтому необходимо постоянное изучение мотивов поведения, потребностей и желаний работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Современные подходы повышения эффективности разработок образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 224-226.
2. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Проблемы повышения технического уровня образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 231-233.
3. *Савельев Д.В., Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Актуальные вопросы повышения уровня подготовки сотрудников к выполнению профессиональных обязанностей в системе МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 237-240.
4. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Подходы к процессу поиска и принятия решения при создании современных образцов пожарной техники // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 218-222.
5. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Параметры качества обучения, структура, модель личности // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 228-233.
6. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Основные направления совершенствования подготовки специалистов ГПС МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 233-236.
7. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Развитие учебно-материальной базы кафедры как одна из составляющих образовательного процесса // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 249-253.
8. *Скрипник И. Л., Воронин С.В., Иванов А.В., Редькин А.С.* Научно-исследовательская деятельность как фактор повышения квалификации преподавателей по направлению “Техносферная безопасность” // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 258-260.

УДК 378.1

С. В. Воронин, И. Л. Скрипник

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ГПС МЧС РОССИИ

Рассмотрены вопросы становления педагога и обучающегося, акмеологический подход к подготовке специалиста противопожарной службы. Также сделан акцент на квалиметрию при оценке социальной и общественной жизни.

Ключевые слова: личность, акмеология, квалиметрия.

S. V. Voronin, I. L. Skrypnik

METHODOLOGICAL BASES OF PREPARATION OF STUDENTS IN HIGHER EDUCATION FOR THE CONDUCT OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA

The paper deals with the formation of a teacher and student, acmeological approach to specialist training of the fire service. With an emphasis on qualimetry when assessing the social and public life.

Keywords: personality, acmeology, qualimetry.

В настоящее время система образования находится в процессе постоянного совершенствования. Основная цель и ориентир, которой является развитие личности, а в высшем учебном заведении (ВУЗ) – подготовка высококвалифицированного специалиста, отвечающего современным компетенциям (общекультурным, общепрофессиональным, профессиональным) федерального государственного образовательного стандарта, в общем, и требованиям, предъявляемым к сотрудникам и работникам ГПС МЧС России, в частности [3,4].

В статье 7 Конституции Российской Федерации указано, что Россия является социальным государством, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека.

В Федеральном законе № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации (РФ)» определяется, что образование – это совокупность приобретенных знаний, умений, навыков, ценностных установок, опыта деятельности и компетенции определенных объема и сложности в целях интеллектуального, духовно-нравственного, творческого, физического и (или) профессионального развития человека, удовлетворения его образовательных потребностей и интересов.

В руководящих документах по образовательному процессу предписывается, в качестве обязательной процедуры, проводить периодические рейтинговые исследования личности каждого обучающегося с тем, чтобы подготовку обучающегося основывать на объективных показателях, определяющих процесс становления, развития его как специалиста-профессионала. Следует отметить, что эта проблема не новая, и она является, как минимум, ровесницей педагогики как науки.

Развитие научной педагогики - сложный и многофункциональный процесс. Выдающиеся педагоги XX века А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинский, Л.С. Выгодский рассматривали ее с точки зрения психолого-педагогических воззрений. Они проводили исследования, связанные с всесторонним развитием человека в сочетании с его становлением в коллективе, изучали ближайшую зону развития психических функций - памяти представлений, мышления, являющиеся определяющими показателями активности и эффективности обучения. Затем в научной педагогике психолого-педагогические исследования развития функций, состояний, образовательных процессов личности человека. Развитие обучающихся ставится во главу угла теории и практики образования человека, потому что оно представляет собой определяющую характеристику как субъекта деятельности и как объекта познания. Обучение, не обеспечивающее развития человека, теряет свой смысл и свое значение. Хотя, само развитие может быть многоплановым, вариативным, разнонаправленным, отличающимся по своей интенсивности, темпу и динамике изменений.

Заметным явлением в системе образования в РФ стала педагогика сотрудничества, которая завоевала в короткий срок умы и сердца многих людей и стала популярной. Главная причина ее успеха лежит в том, что за основу приняли идею развития личности, а не пресловутые знания, умения, навыки, о которых постоянно говорила традиционная, административная педагогика. И многие педагоги-новаторы ВУЗов добились таких успехов, которые были немыслимы в условиях старой формы подготовки. Ученики зажглись интересом к учению, резко повысили успеваемость, проявили творчество, а главное - они поверили в свои силы, что изменило весь их духовно-нравственный облик. Старая система подготовки, ставящая ученика в жесткие рамки администра-

тивного повиновения, лишавшая его собственной инициативы, стремления к образованию, была изменена. Обучающиеся увидели и поверили, что учение намного повышает их развитие, обогащает духовно, нравственно, интеллектуально [5].

Построение нового, демократического, федерального, правового, социального государства невозможно без коренного реформирования всей системы образования, определяющей сферы воспроизводства человека, как субъекта истории, основного разумного преобразователя природной социальной среды и самого себя. Чтобы поставить человека в центр общественной жизни руководящим принципом в образовании нужно сделать принцип гуманизации, обеспечить экономические условия для всемерного развития личности каждого обучающегося. Следовательно, идея развития ученика и педагога приобретает на современном этапе ведущее значение. Проблема эта старая, но она наполняется новым содержанием и должна решаться современными средствами и способами.

Становление обучающегося и педагога связано с развитием его психики, раньше внимание уделялось вопросам психических функций восприятия, памяти, представлений, мышления, чувств, воли, языка [6,1]. Но выделение отдельных характеристик, качеств, свойств личности не могло дать полного представления о развитии ее как целостного субъекта. Поэтому в психологии, как в науке, наиболее объемно, системно изучающей психику человека и ее двух факторов - личность и деятельность, утверждается личностный подход, который все более значимо, основательно должно поднять духовно-нравственную сторону изучения современного человека.

Личностный подход нередко именуют субъективно-деятельным, т.е. личность может изучаться в реальной деятельности, которая осуществляется на практике. По современным представлениям, личность есть социально-биологическое образование, включающая в себе систему качеств. Из грамматического и семантического анализа личностных качеств человека насчитывается более 18000 терминов, описывающих личность. Изучать ее развитие по такому множеству параметров практически невозможно. Для упорядочения программы изучения личности составляют ее модель, включающую в себя обобщенные, интегральные качества, которые в первом приближении поддаются измерению.

Такую модель личности специалиста, применительно к содержанию деятельности инженера пожарной безопасности можно описать. Она включает девять интегральных качеств, которые представлены в виде многоуровневой, иерархической, социально-биологической системы. Данная модель личности обучающегося является обобщенным схематическим, а, следовательно, упрощенным изображением системы, но с ее помощью преодолевается широкое, труднообозримое множество личностных качеств, выделяются стержневые качества личности специалиста противопожарной службы, которые определяют успех профессиональной деятельности. Открывается возможность прогнозировать эту деятельность с системных позиций, а не только по показаниям успеваемости, как это делается в современных ВУЗах [2]. В этой работе системно-структурный подход доведен до модельной основы. Моделирование исследуемых явлений является одним из активных и продуктивных методов исследования самых сложных объектов и технологических систем. Метод моделирования, органически связанный с методом математической обработки полученных данных, становится обязательным при исследовании наиболее сложных проблем современной теории, в том числе педагогики.

Исследование развития личности в процессе подготовки специалиста ГПС МЧС России охватывает все основные стороны образовательного процесса, поэтому оно не может быть только психологическим или педагогическим. Оно включает в себя также элементы философии, педагогики, социологии и других наук, которые тесно связаны с понятием акмеологией - разделом психологии развития, исследующим закономерности и механизмы, обеспечивающие возможность достижения высшей ступени индивидуального развития [7].

Проведение исследований в данном направлении является по существу акмеологическим, в ходе которого фиксируется не только факт наличия или отсутствия развития личностных качеств у обучающихся в процессе подготовки их от курса к курсу, но и происходит выяснение причин, определяющих оптимизацию этого развития. Чтобы правильно подойти к решению этой проблемы надо знать, что мешает этому развитию, сдерживает этот процесс, а то и обращает его назад. Актуальность этого исследования очевидна, т.к. сейчас мы работаем в новых, современных, развивающихся условиях общества.

Но самый главный вопрос теории и практики высшего образования состоит в том, можно ли целенаправленно, активно и объективно влиять на личность обучающегося, корректировать ее становление в образовательном процессе? Какие пути, средства и процедуры с этой целью можно использовать? Когда и как их надо осуществлять? Известно только одно, что ни на один поставленный вопрос психологии и педагогики ученые однозначного ответа не нашли.

Преодолеть заученные односторонние психологические и педагогические подходы на высшем уровне профессиональной подготовки высококвалифицированного специалиста противопожарной службы, способного выполнять в полном объеме свои служебные обязанности и обладающего всеми необходимыми качествами личности, возможно лишь с широких, системных, акмеологических позиций, где процесс развития личности не разделяется на психологию и педагогику, а дается в единстве, творческом синтезе.

Хотелось бы отметить еще одну особенность акмеологического подхода к подготовке специалиста противопожарной службы. Основным объектом ее исследований является не подготовка специалиста вообще, а профессиональная подготовка личности специалиста-профессионала. Известно, что раньше педагогика требовала гармоничного и всестороннего развития личности, сочетающей в себе идейную зрелость, моральную чистоту и

физическое совершенство, что носило декларативный характер. Так духовное воспитание заменялось идейным, нравственное и эстетическое воспитание упоминалось без раскрытия путей и средств формирования, экономическое и экологическое почти отсутствовало. Вопрос, как оценить результаты «всестороннего и гармонического» развития обучающегося, вообще не ставился. В итоге мы имели, что преподаватели высшей школы работали над решением масштабной задачи, не зная результатов своего труда [8]. Заслуга акмеологии состоит в том, что она поставила профессиональную подготовку в центр образовательного процесса высшей школы, и тем самым утверждается профессиональный подход к подготовке специалиста-профессионала в ВУЗе. Именно профессиоцентрический подход, как базовый, исходный, фундаментальный может быть эффективным и основным.

Чтобы судить о развитии того или иного предмета, субъекта, явления, необходимо располагать определенными, четкими показателями или критериями. Качественным явлениям необходимо придать количественную меру. Квалиметрия жизни, как теория измерения и оценки качества, теория меры качества является насущной потребностью процессов жизни [9].

За квалиметрией видится бесспорное будущее. Одним из известных способов квалиметрии, который известен и широко применяется, является рейтинг. Он применяется для оценки спортивной деятельности. В то же время, надежность спортивных прогнозов остается невысокой, что свидетельствует о необходимости совершенствования используемых методов, но не может служить основанием для отказа от них.

Квалиметрия получила широкое распространение для оценки социальной и общественной жизни - в социологии, хотя по сравнению с психологией и педагогикой она является относительно молодой и новой наукой. Энтузиасты этой науки поняли, что без перевода качественных показателей в количественные невозможно получить достоверные научные результаты. Проводимые исследования по отношению к труду, собственности, организации труда, состояния здоровья людей и т.д., обязательно подкрепляются количественными показателями. Все социологические обследования по существу являются квалиметрическими. Рейтинги общественных (даже учебных) действий становятся нормой общественной (образовательной) жизни в РФ. Раньше уже проводились исследования квалиметрии жизни, жизнеобеспечения городов, здоровья человека, типовых характеристик человеческой личности, обучаемости и т.д.

Закономерно возникает вопрос, почему в педагогике и психологии высшей школы эта важнейшая сторона научности исследований оказалась проигнорированной? Не эта ли причина, что обе дисциплины приняли чисто описательный характер, превратились в груды скучных, пространственных рассуждений, где конкретная цифра, число является редкостью, многие положения не подтверждены количественно и звучат неубедительно? Это привело к тому, что анализ и прогнозируемость, как величайший показатель достоверности, действительности теории в них отсутствует.

Таким образом, методологическая основа характеризуется тремя особенностями: системным подходом, который должен быть доведен до модели, акмеологическим - до профессионализма и количественным анализом - до квалиметрии в целях подготовки высококвалифицированных специалистов ГПС МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдова Н.В., Воронин С.В., Скрипник И.Л. Психологическое измерение культур как основа формирования интернациональных учебных групп в вузах МЧС России // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 2(35) - 2017 с.20-23.
2. Савельев Д.В., Скрипник И. Л., Воронин С.В. Актуальные вопросы повышения уровня подготовки сотрудников к выполнению профессиональных обязанностей в системе МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 237-240.
3. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Специфика работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 2(35) – 2017. с.38-43.
4. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Комплексный подход к совершенствованию процесса обучения профессионально-специальной дисциплины в вузе МЧС России // Научно-аналитический журнал. Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 1 (21) – 2017. с.58-68.
5. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Параметры качества обучения, структура, модель личности // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 228-233.
6. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Основные направления совершенствования подготовки специалистов ГПС МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 233-236.

7. Скрипник И.Л., Воронин С.В., Каверзнева Т.Т. Способы организации интерактивного обучения профессионально специальных дисциплин // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 1(34) – 2017. с.42-46.

8. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Взаимодействие профессорско-преподавательского состава кафедры с выпускниками // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 222-227.

9. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Расчетная процедура оценки технического уровня разработок изделий пожарной техники // Научно-аналитический журнал. Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 2 (22) – 2017. с.37-46.

УДК 331.1

С. В. Воронин, И. Л. Скрипник

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА И ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Рассмотрена оценка качества преподавания, а также предложены параметры оценки качества преподавания и методика оценки профессорско-преподавательского состава кафедры.

Ключевые слова: качество, квалификация, рейтинг.

S. V. Voronin, I. L. Skrypnuk

METHODS OF ASSESSMENT FACULTY AND STUDENTS IN THE LEARNING PROCESS

The evaluation of the quality of teaching, as well as proposed parameters for assessing the quality of teaching and the methodology of evaluation of the teaching staff of the Department.

Keywords: quality, qualification, rating.

Результативность образовательного процесса зависит от степени готовности ППС и желания обучающихся стать полноценными, высококвалифицированными специалистами ГПС [1].

Оценка качества преподавания один из сложных вопросов, так как от него в прямой зависимости находится уровень подготовки выпускников университета специалиста – инженера пожарной безопасности. Проблему подтверждения, оценки и повышения квалификации научно-педагогической квалификации ППС считают одной из главных в современном ВУЗе. Разработка, создание такой системы и методика ее оценки позволит успешно комплектовать ВУЗы педагогическими кадрами, решать вопросы их деятельности, аттестации и расстановки.

Это устранил субъективный подход руководства кафедр к оценке труда ППС. Каковы же основы параметров качества? Можно назвать основные: педагогическая независимость, профессиональные знания, педагогическая техника, педагогические способности.

Качество преподавания и квалификация ППС включает два компонента: личность и деятельность преподавателя. Поэтому в основу исследования проблемы оценки педагогической квалификации преподавателя был заложен личностно-деятельный подход [2].

Педагогическая квалификация рассматривается как системное образование личности, качества или, как структура личности педагога в коллективных показателях его деятельности.

Эту работу целесообразно проводить путем анкетирования и выставления коллективных оценок ППС кафедр друг другу, в том числе и себе (по пятибалльной шкале) по основным элементам педагогического мастерства:

- Специальная педагогическая направленность – К₁;
- Нравственные качества (коллективизм) – К₂;
- Работоспособность – К₃;
- Навыки, умения – К₄;
- Творческий интеллект (по профилю кафедр) – К₅;
- Биопсихическая уравновешенность в удовлетворении потребностей (в жилище, питании и т.п.) – К₆.

Данные коллективных оценок вводятся в матрицу $M_{(6)}$

$$M_{(6)} = \begin{pmatrix} x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где $\overline{j = 1, m}$; $m=6$; $\overline{i = 1, n}$

x_{ij} – оценка каждого личностного качества ППС по модели специалиста;

n – число ППС на кафедре;

m – число личностных качеств ППС в модели специалиста.

При необходимости проведения дальнейших исследований можно рассчитать выборочное среднеарифметическое значение каждого личностного качества ППС по формуле:

$$K_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n}. \quad (2)$$

А выборочное среднеквадратическое отклонение полученных оценок каждого личного качества ППС как:

$$\delta_{vj} = \sqrt{\frac{(\sum_{i=1}^n x_{ij} - K_j)^2}{n-1}}. \quad (3)$$

Среднеквадратическую ошибку выборочного среднеарифметического по формуле:

$$\delta_j^* = \frac{\delta_v}{\sqrt{n}}. \quad (4)$$

В результате проведенных вычислений получим результат в следующем виде: Выборочное среднеарифметическое значение каждого личностного качества ППС K_j равно такому то значению с точностью $\pm \delta_j^*$.

Интегральную оценку профессиональной зрелости личности ППС (L_n), можно определить по выражению:

$$L_n = A \cdot K_1 + B \cdot K_2 + C \cdot K_3 + D \cdot K_4 + E \cdot K_5 + F \cdot K_6 \quad (5)$$

Коэффициенты А, В, С, D, E, F, получены методом экспертных оценок и в сумме составляют единицу.

Личностная оценка качеств ППС позволяет понять на что данный человек способен, что он может сделать, чего можно ожидать от него в процессе той или иной деятельности. Это возможности преподавателя, которые по - разному реализуются в его деятельности.

Чтобы судить в полной мере о квалификации ППС, необходимо его личностные возможности дополнить реальными показателями деятельности, а показатели по модели личности объединить с рейтингом деятельности преподавателя.

Рейтинг педагогической деятельности вычисляется как суммарная величина основных видов работ ППС за определенный период времени. При этом минимальной величиной такого периода, можно считать срок, равный одному учебному году.

Педагогическую деятельность целесообразно разделить на 3 группы: А, Б и С.

В первую группу А относят: проведенные учебные занятия с обучающимися (в часах), оценка ППС слушателями (в баллах, например до 100 баллов).

В группу Б входит методическая работа:

- методические разработки групповых, практических, лабораторных занятий, лекций;

- планы проведения занятий;

- подготовка тематических планов, рабочих программ, фондов оценочных средств и др.

В Стандарте организации (СТО) СПб университета ГПС МЧС России "Положение о рейтинговой оценке профессиональной деятельности ППС" от 01.03.2016, в разделе "Методическая работа" приводятся следующие положения, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Примеры методической работы

| Показатель | Норматив | | Баллы рейтинговой оценки |
|--|-----------------------------------|-------|--------------------------|
| | Единица оценки | Баллы | |
| Разработка учебно-методического комплекса (УМК) по вновь вводимой дисциплине (з.е. – зачетные единицы) | Кол-во УМК з.е./кол-во авторов | 50 | |
| Внесение изменений и дополнений в УМК дисциплины | Ед./число авторов | 10 | |
| Рецензирование рабочих программ, УМК | 1 | 2 | |
| Руководство ПМК (20 баллов). | | 20 | |
| Проведение открытых и показательных занятий | 1 занятие | 10 | |

Для выравнивания разных видов методической деятельности педагогического труда по их реальным трудовым затратам, необходимо введение соответствующих коэффициентов, полученных экспертным способом. В группу С входит научно-исследовательская работа ППС.

В структуре научного потенциала выделяют две основные составляющие: технологическую и кадровую. Первая составляющая включает в себя научно-исторические, материально-технические и организационно-управленческие обеспечения, вторая является фундаментом научного потенциала кафедр. Основу научного потенциала кафедр составляет ППС. При этом научная работа включает: разработку НИР, теоретических трудов, учебников, учебных пособий; внедрение результатов исследований в образовательный процесс, участие в работе научных семинаров, конференций и конкурсов; научное руководство адъюнктами, соискателями, консультации докторантов; участие в работе диссертационных советов; организация и руководство научной работой обучающихся [3]. Наука располагает различными математическими методами решения задач рационального использования и распределения научных ресурсов. Для этого требуются количественные показатели трудоемкости видов научно-преподавательской работы и производительности труда. Отсутствие таких показателей не позволяет корректно оценить напряженность и эффективность использования ППС кафедр, что приводит к снижению практической ценности выполняемых ими работ.

Для оценки эффективности использования научного потенциала предлагается использовать следующую формулу:

$$C = P_1 \cdot N_1 + P_2 \cdot N_2 + P_3 \cdot \sum L_1 + P_4 \cdot \sum L_2 + P_{пр} \quad (6)$$

где: P_1 – коэффициент отведенного времени на основную научную работу, $P_1 = 0,200$;

N_1 – количество разрабатываемых основных научно-исследовательских тем (работ);

P_2 – коэффициент отведенного дополнительного времени на другие научные работы, $P_2 = 0,060$;

N_2 – количество разрабатываемых дополнительных тем (не основных);

P_3 – коэффициент времени на разработку авторского листа основной научной работы (статьи), $P_3 = 0,170$;

$\sum L_1$ – общее количество авторских листов научной работы (статьи);

P_4 – коэффициент времени на разработку учебника, учебного пособия и прочее, $P_4 = 0,070$;

$\sum L_2$ – общее количество авторских листов учебника, учебного пособия и прочее.

$P_{пр}$ – коэффициент, учитывающий время, затраченное на прочие виды научно-педагогической работы, $K_{п} = 0,5$.

В СТО СПб университета, в разделе “Научная работа” приводятся следующие положения, представленные в табл. 2.

Таблица 2. Примеры научной работы

| Показатель | Норматив | | Баллы рейтинговой оценки |
|--|---|-------|--------------------------|
| | Единица оценки | Баллы | |
| Учебные пособия (в том числе электронные) с грифом МЧС, Минобразования РФ или УМО | Ед./число авторов | 250 | |
| Учебные пособия, учебно-методические пособия, лабораторные практикумы и т.п. (в том числе электронные), без грифа и прошедшие РИС | Ед./число авторов | 150 | |
| Монография | Ед./число авторов | 300 | |
| Статья, опубликованная за отчетный период в рецензируемых научных изданиях, текущие номера которых или их переводные версии входят хотя бы в одну из международных реферативных баз данных и систем цитирования. | Ед./число авторов, за исключением соавторов-обучающихся | 170 | |

| Показатель | Норматив | | Баллы рейтинговой оценки |
|---|-------------------|-------|--------------------------|
| | Единица оценки | Баллы | |
| Статья в журнале списка ВАК | Ед./число авторов | 100 | |
| Публикации в прочих журналах, сборниках, материалах конференций и т.п. | Ед./число авторов | 30 | |
| Патенты на изобретение, патенты на полезную модель | Ед./число авторов | 170 | |
| Защита кандидатской диссертации адъюнктом, аспирантом, соискателем из числа ППС | | 200 | |
| Участие в НИР по плану университета, по плану НИОКР МЧС | Ед./число авторов | 30 | |

При определении рейтинга учитывают показатель научной квалификации ППС (G).

На основании опроса наиболее опытных преподавателей, изучении литературных источников были определены, показатели научной квалификации (без научной степени и звания – 1,0; кандидат наук – 1,1; кандидат наук, доцент – 1,15; доктор наук, профессор – 1,4)

Преобразовав все показатели рейтинга педагогической деятельности ППС, можно вычислить его суммарную величину по формуле:

$$R_{pno} = \left(\sum_{i=1}^m A_i + \sum_{j=1}^n B_j + \sum_{k=1}^d C_k \right) \cdot G, \quad (7)$$

где G – коэффициент научной квалификации преподавателя.

Имея два показателя педагогической квалификации ППС (оценку профессиональной зрелости личности преподавателя – L_n и рейтинг педагогической деятельности – R_{pnd}), необходимо объединить их в единый показатель педагогической квалификации. Для этого необходимо ввести относительную величину – коэффициент профессиональной зрелости личности преподавателя.

$$K_{np,m} = \frac{L_n}{5}, \quad (8)$$

где L_n – оценка профессиональной зрелости ППС (в баллах);

5 – максимально возможная оценка личности ППС по пятибалльной шкале.

При наличии двух исходных величин – рейтинга деятельности и коэффициента профессиональной зрелости личности преподавателя – уровень квалификации предлагается определить как произведение этих величин по следующей формуле:

$$Y_{kp} = R_{pnd} \cdot K_{np,m}, \quad (9)$$

где Y_{kp} – уровень квалификации преподавателя

Личностно-деятельный подход создает принципиально иную основу для решения проблемы определения педагогической квалификации для каждого ППС кафедры.

Методика оценки профессиональной подготовки обучающихся

А) Коллективная оценка обучающимися учебной группы личности каждого курсанта по пятибалльной шкале проводится по следующим основным показателям [4-6]:

- профессиональная независимость – K_1 ;
- тип учебной деятельности – K_2 ;
- трудолюбие – K_3 ;
- коллективизм – K_4 ;
- работоспособность – K_5 ;
- средний балл успеваемости – K_6 (выставляет начальник курса: 3; 3,5; 4; 4,5; 5);
- тактическое мышление – K_7 ;
- эмоционально-волевая собранность – K_8 ;
- биопсихическая уравновешенность – K_9 .

Данные коллективных оценок вводятся в матрицу $M_{(6)}$

$$M_{(6)} = \begin{pmatrix} x_{ij} & \dots & x_{im} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{nj} & \dots & x_{nm} \end{pmatrix}, \quad (10)$$

где $j = \overline{1, m}$; $m=9$; $i = \overline{1, n}$

x_{ij} – оценка каждого личностного качества обучающегося по модели специалиста;

n – число обучающихся в учебной группе;

m – число личностных качеств в модели специалиста.

Тогда интегральный показатель профессиональной подготовленности обучающегося (ИППКП) рассчитывается по формуле:

$$\text{ИППКП} = A \cdot \frac{K_1 + K_2}{2} + B \cdot \frac{K_3 + K_4}{2} + C \cdot K_5 + D \cdot K_6 + E \cdot \frac{K_7 + K_8}{2} + F \cdot K_9, \quad (11)$$

$K_1 \div K_9$ – переменные модели личности специалиста;

A, B, C, D, E, F – эмпирические коэффициенты, полученные одним из экспертных способов.

Б) Оценку профессиональной подготовленности обучающихся выпускных курсов по выше рассмотренным качествам и формуле (11) определяет командир роты (начальник курса).

В) Аналогичную работу прodelывает куратор учебной группы из числа ППС.

Г) Оценку профессиональной подготовленности выпускников через 2 года дают несколько начальников ГПС регионов в бланке программированного отзыва, вкладываемого по выпуску в личные дела сотрудников ГПС – офицера [7,8].

При необходимости иметь более точные оценки обучающихся для дальнейшего их анализа можно воспользоваться выражениями (2-4).

Сравнение ИППКП из четырех независимых источников дает возможность установить эффективность образовательного процесса кафедры и его «узкие» места.

Предлагаемые методики оценки качества преподавания ППС и профессиональной подготовленности обучающихся позволят выявить проблемные вопросы и повысить эффективность образовательного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Особенности работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности. // Актуальные вопросы естествознания: сборник материалов II Межвузовской научно-практической конференции, Иваново, 12 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 126-128.

2. *Савельев Д.В., Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Актуальные вопросы повышения уровня подготовки сотрудников к выполнению профессиональных обязанностей в системе МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 237-240.

3. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Параметры качества обучения, структура, модель личности // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 228-233.

4. *Скрипник И. Л., Воронин С.В., Иванов А.В., Редькин А.С.* Научно-исследовательская деятельность как фактор повышения квалификации преподавателей по направлению “Техносферная безопасность” // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 258-260.

5. *Скрипник И.Л., Воронин С.В.* Специфика работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 2(35) – 2017. с.38-43.

6. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Основные направления совершенствования подготовки специалистов ГПС МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 233-236.

7. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Взаимодействие профессорско-преподавательского состава кафедры с выпускниками // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 222-227.

8. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Прямая и обратные связи профессорско-преподавательского состава кафедры с выпускниками // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 245-248.

УДК 378.18

В. И. Гинко

Шуйский филиал ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА «СТУДЕНЧЕСКИЙ ОТРЯД «СПАСАТЕЛЬ» (СОС)»

Рассказывается о реализации социально значимого проекта «Студенческий отряд «Спасатель» (СОС)», претендующего на получение поддержки Ивановской области в форме гранта, описываются его актуальность, общие проблемные блоки, основные цели и задачи, механизм и поэтапный план реализации проекта, позитивные изменения, которые произойдут в результате реализации проекта по его завершению и в долгосрочной перспективе, предполагаемые позитивные результаты реализации проекта.

Ключевые слова: социально значимый проект, реализация проекта, студенческий отряд, квалификация спасателя, первоначальная подготовка спасателей.

*V. I. Ginko***IMPLEMENTATION OF THE PROJECT «THE STUDENTS' DETACHMENT» SAVIOR «(SOS)»**

The article describes the implementation of the socially significant project «The Students' Detachment» Savior «(SOS)», which claims to receive support from the Ivanovo region in the form of a grant, describes its relevance, common problem blocks, main goals and objectives, a mechanism and a phased implementation plan for the project, which will occur as a result of the project to complete it and in the long term, the expected positive results of the project.

Keywords: socially significant project, project implementation, student team, qualification of the rescuer, initial training of rescuers.

Студенческий отряд «Спасатель» (СОС) создан и функционирует на базе Шуйского филиала ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет». В его состав входят студенты с разных факультетов вуза заинтересованные в вопросах подготовки, совершенствования и развития знаний, умений и навыков спасателей к ведению поисково-спасательных работ.

Подготовленный социально значимый проект социально ориентированных некоммерческих организаций «Студенческий отряд «Спасатель» (СОС)» претендует на получение поддержки Ивановской области в форме гранта [2].

Актуальность проекта.

В современных условиях развития социума все большую актуальность приобретают сформированные у каждого гражданина знания и навыки, связанные с проведением спасательных действий (спасение себя и других). Особенно это ценно для будущих педагогов, прежде всего специалистов в области безопасности жизнедеятельности.

Проект направлен на подготовку студентов с целью получения дополнительной квалификации (специальности) спасателя, имеющих право работать в структурах МЧС России как в штате, так и нет, реализации принципа межведомственного взаимодействия, формированию у будущих специалистов в области безопасности жизнедеятельности дополнительных знаний и умений.

Программа деятельности студенческого отряда «Спасатель» разработана на основании федеральных законов Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации, приказов, распоряжений МЧС России [3]. В основе программы деятельности студенческого отряда «Спасатель» лежит утвержденная Межведомственной аттестационной комиссией учебная программа первоначальной подготовки спасателей Российской Федерации, которая определяет первоначальную подготовку спасателей МЧС России [1].

Проект студенческого отряда «Спасатель» реализуется во внеурочное время, используется учебно-материальная база Шуйского филиала Ивановского государственного университета, Управления по делам ГОЧС г. о. Шуя.

Описание проблем, решению которой(ых) посвящен проект, обоснование социальной значимости проекта.

Одним из важных факторов развития российского общества выступает сохранение его человеческих ресурсов, которое предполагает активную опору на службы спасения Министерства чрезвычайных ситуаций России (МЧС РФ). Трудно представить, что человек когда-то полностью избавится от чрезвычайных ситуаций. Умелые действия по спасению людей, оказанию им необходимой помощи и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения при ликвидации ЧС позволяют сократить число погибших, сохранить здоровье пострадавшим, уменьшить материальные потери. В связи с этим все более воз-

растает значение подготовки специалистов с высшим образованием, способных грамотно и умело организовать предотвращение экстремальных ситуаций и действия по ликвидации опасности.

Актуальность подготовки объясняется высокой потребностью в профессионально подготовленных спасателях. Кроме того, прошедшие такую подготовку являются резервом подразделений МЧС при возникновении чрезвычайных ситуаций как природного, так и техногенного характера, способными в качестве волонтеров грамотно участвовать в спасательных работах при оказании первой помощи населению.

Общие проблемные блоки:

- высокий уровень риска во всех видах деятельности;
- повышение травматизма;
- увеличение количества ЧС;
- низкий уровень подготовленности населения в области БЖ;
- недостаточный уровень культуры безопасности.

Основные цели и задачи проекта.

Цель проекта: подготовка студентов к действиям в экстремальных ситуациях, приобретение практических навыков и умений в вопросах проведения спасательных работ и оказания доврачебной помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера.

Задачи проекта (по разделам):

Первая доврачебная подготовка:

- знать содержание и объем первой доврачебной помощи пострадавшим в различных чрезвычайных ситуациях, порядок выноса, транспортировки пострадавших из очагов поражения и их погрузки на транспорт, правила личной и общественной гигиены;
- уметь оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим в различных чрезвычайных ситуациях, сформировать у обучаемых психологическую устойчивость к стрессовому воздействию факторов различных чрезвычайных ситуаций (ЧС);
- привить навыки, развить способности управления своим психологическим состоянием.

Противопожарная подготовка:

- знать общие обязанности спасателей при выполнении боевой задачи на пожаре; общие сведения о процессе горения, пожаре и его развитии; общие сведения об основных огнетушащих веществах; общие сведения о пожарно-техническом оборудовании; меры безопасности при спасении людей, эвакуации имущества и выполнении специальных работ на пожаре;
- уметь правильно действовать при обнаружении пожара, применять средства пожаротушения, умело использовать ручной механизированный и немеханизированный инструмент, спасать людей с помощью лестниц, веревки и проводить самоспасение при ведении спасательных работ.

Тактико-специальная подготовка к действиям в ЧС:

- знать обязанности, права и правовую ответственность спасателя, основные положения законодательства по вопросам организации ПСР, нормативные и правовые документы, регламентирующие деятельность ПСФ, обязанности спасателя при приведении формирования в готовность к выполнению задач, характеристику стихийных бедствий, аварий, катастроф, их последствия, требования безопасности при ведении ПСР, потенциально возможные ЧС в зоне ответственности, назначение, цели, задачи и возможности ПСФ;
- уметь вести ПСР при ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, выполнять страховку и само страховку, оказывать пострадавшим первую доврачебную и психологическую помощь, владеть приемами выживания и поддержания жизнедеятельности, проводить разведку района ЧС, оценивать степень риска при выполнении различных работ, переносить большие физические и морально-психологические нагрузки, вести работы по спасению домашних и сельскохозяйственных животных, продовольствия, материальных ценностей;
- ознакомиться с отечественным и зарубежным опытом ведения поисково-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях, с задачами МЧС России, применяемыми технологиями ПСР, направлениями их совершенствования, основами экологической безопасности.

Механизм и поэтапный план реализации проекта (последовательное перечисление основных этапов проекта).

Этапы реализации проекта:

1. Подготовительный этап (реклама, оповещение, набор студентов).
2. Основной этап (различные виды подготовки):
 - первая доврачебная подготовка;
 - противопожарная подготовка;
 - тактико-специальная подготовка к действиям в ЧС.
3. Заключительный этап (подведение итогов, аттестация в виде квалификационного экзамена на удостоверение спасателя).

Организационно-педагогические условия:

- обучение проводится с использованием мультимедийных средств: компьютера, проекционной аппаратуры, слайдов-презентаций;
- слушателям представляется нормативная документация на электронных носителях;
- к проведению занятий привлекаются специалисты государственных служб, имеющие большой практический опыт, профессиональные спасатели Российской Федерации;
- содержание лекционного материала носит прикладной характер.

Описание позитивных изменений, которые произойдут в результате реализации проекта по его завершению и в долгосрочной перспективе (эффект от реализации проекта)

В результате реализации проекта студенты, занимающиеся в студенческом отряде «Спасатель» должны:

а) знать:

- требования нормативных правовых документов по организации и проведению мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС, пожарной безопасности, безопасности людей на различных объектах и анти-террористической защищенности;
- структуру и задачи ГО, подсистемы РСЧС соответствующего уровня и роль сил ГО и РСЧС в решении задач;
- состав, задачи, возможности и порядок применения сил ГО и территориальной подсистемы РСЧС (муниципального образования, организации);
- порядок действий сил при различных степенях готовности ГО и режимах функционирования РСЧС;
- виды ЧС, причины их возникновения, основные характеристики, возможные последствия, способы защиты населения от их воздействия и место сил ГО и РСЧС при их применении;
- ЧС природного и техногенного характера, которые наиболее вероятны на территории (муниципального образования), возможности подчиненных сил по их предотвращению и ликвидации последствий;
- порядок проведения специальной обработки, дозиметрического и химического контроля;
- способы оказания первой помощи;
- порядок применения сил ГО и РСЧС в ходе проведения АСДНР при ликвидации ЧС;

б) уметь:

- поддерживать в постоянной готовности подчиненные силы ГО и РСЧС;
- анализировать, оценивать обстановку и принимать решения по защите от ЧС в объеме занимаемой должности;
- организовывать и обеспечивать выполнение мер безопасности личным составом и окружающими при проведении АСДНР;
- осуществлять проведение мероприятий по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;

в) быть ознакомленным с:

- принципами построения и функционирования систем управления, связи и оповещения, работой дежурно-диспетчерской службы;
- передовым опытом в области защиты от ЧС природного и техногенного характера, пожарной безопасности и безопасности людей на различных объектах.

Предполагаемые позитивные результаты реализации проекта:

- высокие уровни подготовленности в области безопасности жизнедеятельности и культуры безопасности;
- снижение уровня рисков (в том числе пожарного) и травматизма во всех видах деятельности;
- пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- участие в подготовке населения и работников организаций к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций;
- осуществление волонтерской деятельности при организации массовых мероприятий;
- оказание помощи добровольным пожарным обществам;
- присвоение квалификации «Спасатель» по линии МЧС РФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сборник примерных программ первоначальной и профессиональной подготовки спасателей МЧС России к ведению поисково-спасательных работ / Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), Департамент пожарно-спасательных сил и специальных формирований МЧС России. – М., 2015. – 156 с.

2. Федеральный закон от 28.06.1995 N 98-ФЗ (ред. от 28.12.2016) «О государственной поддержке молодежных и детских общественных объединений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7041/

3. Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 18.07.2017) «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7746/

УДК 372.881.111.1

М. В. Горелая

Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОБУЧЕНИЯ ГРАММАТИЧЕСКОМУ АСПЕКТУ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

В настоящей статье речь пойдет о функциональном подходе обучения грамматике в неязыковом вузе, о формировании грамматического навыка говорения на иностранном языке и об организующей роли преподавателя по формированию грамматических умений.

Ключевые слова: неязыковой вуз, обучение иноязычной речи, грамматические умения и навыки, использование родного языка, функции преподавателя.

М. V. Gorelaya

SOME ASPECTS OF TEACHING GRAMMAR OF A FOREIGN LANGUAGE IN NON-LANGUAGE EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The article deals with the functional approach to teaching grammar in non-language educational institutions, formation of grammar skills while speaking a foreign language and teacher's role in organization of the development of students' grammar abilities.

Keywords: Non-language educational institutions, teaching speaking a foreign language, grammar skills, using one's native language, teacher's functions.

Изучение иностранного языка немислимо без обучения грамматике, но овладение последней не является самоцелью, а должно быть подчинено основной цели обучения – практическому владению языком. Поскольку в процессе речевой коммуникации люди пользуются средствами языка (его словарём и грамматикой для построения высказываний, которые были бы понятны адресату), необходимо знать ещё условия употребления тех или иных языковых единиц и их сочетаний.

Формирование грамматических умений на любом этапе обучения иностранному языку до сих пор представляет собой нерешенную проблему. Особую трудность вызывает практическая сторона вопроса, и не только из-за ограниченности отводимого учебным планом времени на изучение иностранного языка в вузах неязыковой направленности, но в силу особенностей самого аспекта.

Значение формирования грамматических умений и навыков для овладения иноязычной речью очевидно. Соглашаясь с утверждением, что «функциональная грамматика – грамматика употребления» [1] необходимо найти более эффективные способы научения грамматическим действиям, ведущим к инициативному включению в свою речь новых грамматических структур, т.е. к формированию грамматического навыка говорения.

Под грамматическим навыком говорения подразумевается правильное коммуникативно-мотивированное автоматизированное употребление грамматических явлений в устной речи. При формировании коммуникативной компетенции (и, в частности, языковой компетенции) необходимо уделять внимание не только формальной стороне грамматического навыка, которая отвечает за правильное оформление грамматической структуры согласно нормам языка, но также и функциональной стороне, которая обуславливает функционирование грамматического явления в речи адекватно поставленным коммуникативным задачам. Изучение основ функциональной грамматики позволяет не только показать взаимодействие языковых единиц разных уровней, но и обучать правилам выбора этих единиц для нужд языкового общения. [2]

При обучении грамматике за основу нередко берется как бы понятие грамматического явления в целом, которое оказывается недостаточным, если рассматривать конечную цель обучения грамматике с позиций речевой деятельности. Если иметь в виду конкретный грамматический материал, нужно говорить не о том, как научить употреблению в речи какого-либо грамматического явления, а о том, каким сторонам его следует обучать,

чтобы добиться его правильного употребления обучающимися в высказывании, относящемуся к тому или иному виду речевой деятельности и имеющему определённую коммуникативную задачу. Грамматическое явление в данном случае можно представить в описании «от формы» как некую совокупность функционально значимых признаков разного рода. Методическая трактовка этих признаков позволит более рационально формулировать грамматическое правило, сделает его истинно работающим за счёт освобождения от всего избыточного. [3]

Функциональный подход к обучению грамматике не только позволяет видеть реальную картину языковой системы, связи и взаимодействие единиц разных уровней языка, совместное функционирование языковых единиц в речи и в тексте, но и содействует развитию логического и ассоциативного мышления обучающихся, учит видеть сходные значения и функции в формально различных языковых средствах. Также функциональный подход развивает языковое и речевое мышление, делает более осознанной работу по выбору языковых средств при формировании высказывания, позволяет овладеть комплексом средств, выражающих близкие значения, а также стимулирует развитие как рецептивных, так и продуктивных речевых действий. Кроме того, он отвечает современным требованиям к изучению иностранного языка (практическое владение языком) формирование коммуникативной компетенции и развивает интерес к языку при работе с текстом, побуждает искать и находить связи и взаимодействия языковых единиц. [2]

Функциональный подход связан преимущественно с направлением изучения языка от значения к форме и функции. Функционально-направленное обучение грамматике представляет собой единство подхода к языку (рассмотрение коммуникативных возможностей грамматических явлений) и к обучению (учёт конкретных условий обучения, осуществляемого с определёнными целями и с данным контингентом обучаемых).

На занятиях по иностранному языку в вузе неязыковой направленности в общей системе усвоения грамматических знаний и формирования умений можно добиться лишь относительно свободного употребления грамматических структур с ограниченным лексическим наполнением в рамках определенных речевых ситуаций. Учитывая цели и условия обучения в неязыковом вузе, характер знаний и умений слушателей, особенности мышления взрослой аудитории (осознанная память, склонность к ассоциированию, стремление выделить главное в цепи явлений, дифференцированный подход к ним и т.д.), целесообразным представляется системный подход, в основе которого лежит рассмотрение объекта изучения как системы взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов.

Общей схемой работы по усвоению иноязычного материала должна быть схема: система – структура – речь, т.е. после системной подачи грамматических явлений необходима работа над блоками для отработки в речевых ситуациях разной сложности с частичным обобщением до употребления в речи. Здесь должны взаимодействовать потребности, мотивы и цели действий. При введении грамматического явления раскрывается его сущность, свойственные ему закономерности, выявляется структура и взаимоотношение входящих в нее компонентов. За краткой теоретической посылкой следуют достаточно многочисленные микроситуации, демонстрирующие основные особенности данного грамматического явления, а дальнейшая тренировка осуществляется на базе семантических группировок.

В ориентировочную основу действия должны входить основное содержание объекта усвоения и условия успешного его формирования. Основное содержание объекта усвоения определяется теми целями и задачами, которые ставятся перед обучением. Обучение грамматике языка в свете теории деятельности рассматривается как процесс формирования грамматических действий и грамматических механизмов речи, которые призваны обслуживать речевую деятельность, и образуются в процессе этой деятельности.

Подход к обучению грамматике с позиции поэтапной отработки формируемого действия и на основе формирования иноязычного языкового сознания обеспечивает высокий уровень овладения изучаемым явлением. «Языковое сознание – это отражательная способность языка, суть которой состоит в том, что существует одна объективная действительность. Она отражается человеком в процессе мышления и познается в общих для всех людей понятиях, которые материально фиксируются в языке. Познанное объективное содержание преломляется в языковых значениях, которые представляют собой специфический языковой способ отражения действительности народом, говорящем на том или другом языке. Языковое сознание различно у всех народов. Овладеть иноязычным сознанием означает уметь воспринимать речевые ситуации с точки зрения человека, говорящего на данном языке. [4]

При рассмотрении существующих лингвистических описаний грамматических явлений с целью выделения функционально значимых признаков следует учитывать не только релевантность этих признаков для коммуникации, но и возможности положительного переноса из родного языка обучаемых.

Дифференциация структурных признаков проводится путем сопоставительного анализа структур английского и русского языков. Сопоставление структуры грамматических явлений в английском и русском языках обнаруживает сходство и расхождение грамматических норм в этих языках. Случаи расхождения помогают установить дифференциальные признаки в аналогичных структурах. Сравнения контактирующих языков обнаруживает разные дифференциальные признаки в аналогичных структурах. Дифференциация структурных признаков грамматических явлений в английском и русском языках является необходимой, т.к. она предупреждает до известной степени интерферирующее влияние родного языка.

Переход с одного языка на другой (как отмечает И. И. Китросская) [5] – есть смена правил перехода от речевого замысла к его реализации. Опосредствующим звеном здесь выступает система правил реализации программы родного языка, причем по мере овладения иностранным языком эта опосредствующая система все больше и больше редуцируется. Конечной точкой редукции является, по-видимому, установление прямой связи между программой и системой правил иностранного языка. Т.о. достигается автоматизация грамматического явления. На этапе осмысления как раз и возникают наиболее серьезные ошибки, которые являются результатом неправильного отождествления содержания, понятийной стороны грамматического явления родного и иностранного языков, т.е. именно здесь следует ожидать отрицательного влияния родного языка (интерференции). Поэтому необходимо исключить стихийность в контакте двух языков, предупредить отрицательное влияние и максимально использовать положительное влияние. Следовательно, использование родного языка на начальной стадии обучения оправдано и необходимо.

Грамматический навык имеет две стороны: формальную и функциональную, следовательно, все грамматические ошибки можно подразделить на формальные и функциональные. Формальные ошибки связаны с операцией оформления, которая отвечает за правильность оформления высказывания и которая должна происходить согласно нормам языка, т.к. любое отклонение от этих норм приводит к формальным ошибкам в речи обучающихся. Функциональные ошибки связаны с операцией выбора, т.е. говорящий выбирает модель, адекватную своему речевому замыслу. При применении функционального подхода такой выбор происходит сознательно, т.к. форма грамматического явления усваивалась вместе с функцией и, следовательно, маркирована ею в сознании говорящего. [6]

Согласно исследованиям И. И. Китросской [5], грамматические явления иностранного языка можно подразделить на 3 группы: 1) легкие грамматические явления, совпадающие в плане содержания с родным языком; 2) менее легкие, не совпадающие с грамматическими явлениями родного языка; 3) самые трудные, совпадающие в плане содержания, но разноаспектно оформленные в родном и иностранном языках. Исходя из вышесказанного, при изучении, например, неличных форм глагола правомерной представляется следующая последовательность: **инфинитив** (совпадает в плане содержания в англ. и рус. языках); **герундий** (не имеет эквивалентных средств в русском языке); **причастие** (имеется в обоих языках, но оформлено по-разному).

Не менее важно использование родного языка как средства осмысления грамматического явления. Именно на этом этапе должны иметь место переводные упражнения с иностранного языка на родной, и наоборот. Оба вида перевода здесь используются и как средство осмысления, и как средство контроля понимания сущности, специфики грамматического явления. В практике преподавания иностранных языков в неязыковых вузах эти виды упражнений достаточно широко используются для работы над такими темами как модальность, неличные формы глаголов, отдельные временные формы, а также при обучении грамматической синонимии, где особую важность приобретает глубокое осмысление понятийной стороны грамматического явления.

В методике и практике обучения взрослой аудитории иностранному языку существуют различные схемы процесса усвоения грамматического материала, которые можно обобщить следующим образом: ознакомительно-поисковая стадия (процесс осмысления); формирование навыков употребления определенного грамматического явления в речи; самостоятельное творческое использование его в процессе коммуникации. Причем, более успешное усвоение грамматических форм происходит при решении мыслительных задач, сложность которых, оставаясь посильной, должна возрастать по мере совершенствования умений и навыков. [6]

Так как грамматический навык имеет две стороны: формальную и функциональную, все грамматические ошибки, таким образом, можно подразделить на формальные и функциональные. Формальные ошибки связаны с операцией оформления, которая отвечает за правильность оформления высказывания. Операция оформления должна происходить согласно нормам языка. Любое отклонение от этих норм приводит к формальным ошибкам в речи учащихся. Функциональные ошибки связаны с операцией выбора, т.е. говорящий выбирает модель, адекватную своему речевому замыслу. При применении функционального подхода такой выбор происходит сознательно, т.к. форма грамматического явления усваивалась вместе с функцией и, следовательно, маркирована ею в сознании говорящего. [2]

Функции, выполняемые преподавателем в процессе обучения: организующая, обучающая и контролирующая. [7] Организующая функция преподавателя включает в себя организацию учебного материала и работы обучаемых как в аудитории, так и вне ее. Обучающая функция преподавателя состоит в ознакомлении и организации усвоения ориентировочной основы формируемого действия. Контролирующая функция преподавателя проявляется на обеих стадиях, как на стадии ознакомления с материалом, так и на стадии его усвоения.

На последующих этапах формирования грамматических умений и навыков целесообразность использования родного языка при обучении грамматике значительно снижается и ведущую роль постепенно приобретают коммуникативно-направленные одноязычные упражнения, за которыми следует творческое применение грамматических явлений в речи в процессе все усложняющихся мыслительных операций.

Такой подход к организации работы по формированию грамматических умений сообщает процессу обучения грамматическому аспекту иностранного языка необходимую функциональную направленность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хамман Х. Функциональная грамматика – новый метод? // Методика преподавания иностранных языков за рубежом. – М., 1976.
2. Мильруд Р. П. Коммуникативность языка и обучение разговорной грамматике // ИЯШ, 2001, № 6.
3. Витлин Ж. Л. Современные проблемы обучения грамматике иностранного языка // ИЯШ, 2000, № 5.
4. Гальперин П. Я., Кабанова О. Я. Основное условие формирования речи на иностранном языке. // Управление познавательной деятельностью обучаемых, М., 1971.
5. Китросская И. И. Некоторые вопросы обучения второму иностранному языку: Автореф. канд. дис. М., 1970.
6. J. Shepherd. The Anti-Grammar Grammar Book, Longman UK, 1992.
7. Рогова Г. В. О методах и приемах обучения иностранным языкам. // ИЯШ, 1975, № 2.

УДК 372.881.1

С. В. Дмитриева, И. В. Куражова, Е. В. Орлова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ В УСЛОВИЯХ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

В статье рассматриваются вопросы, связанные с подготовкой обучающихся вузов МЧС России к взаимодействию на иностранном языке при проведении международных спасательных работ. В статье подчеркивается необходимость формирования иноязычной коммуникативной компетенции для успешной реализации поставленные профессиональных задач. Предлагаются способы повышения эффективности образовательного процесса, а также методы, направленные на формирование коммуникативной компетенции сотрудников МЧС.

Ключевые слова: иноязычная коммуникативная компетенция, обучение иностранному языку, профессиональное общение.

*S. V. Dmitrieva, I. V. Kurazhova, E. V. Orlova***THE IMPORTANCE OF PREPARATION OF STUDENTS OF EMERCOM OF RUSSIA TO COMMUNICATION IN A FOREIGN LANGUAGE IN INTERNATIONAL RESCUE OPERATIONS**

The article is devoted to the issues connected with the preparation of students of EMERCOM of Russia to communicate in a foreign language in various international rescue operations. The importance of improvement of communicative competence in knowing the English language in order to fulfill the professional tasks is underlined. The ways of increasing the efficiency of educational process, and also the methods, aimed at improving the communicative competence of the students of EMERCOM of Russia, is offered.

Keywords: communicative foreign language competence, foreign language teaching, the professional sphere of communication.

В контексте участия Российской Федерации в поисково-спасательных и аварийно-спасательных работах во всем мире, большое значение имеет владение иностранными языками. Динамические процессы, происходящие в обществе, определили необходимость приобретения опыта иноязычной коммуникации как одно из требований к профессиональной компетенции специалистов МЧС России. Знание иностранного языка приобретает профессиональную значимость, так как открывает возможность для участия в международных мероприятиях различного характера, а также приобретение престижной квалификации «спасатель международного класса». В этой связи в условиях востребованности специалистов МЧС России со знанием иностранного языка особую значимость приобретает иноязычная подготовка обучающихся вузов МЧС России к взаимодействию на иностранном языке с целью проведения спасательных работ.

В современных условиях международное сотрудничество в сфере обеспечения безопасности, проведения спасательных работ, совместной ликвидации последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф требует взаимодействия на иностранном языке. Наибольшую важность в этой связи приобретает максимальное развитие коммуникативных способностей при общении на иностранном языке, что позволит обеспечить скоординированность действий специалистов международного класса при проведении спасательных операций и

чрезвычайных ситуаций различного рода. Обучение иностранным языкам будущих специалистов МЧС в вузе предполагает профессионально-ориентированный характер и основывается на профессионально-деятельностной стороне иноязычного общения. Формирование профессионально-коммуникативной компетенции является приоритетной задачей. Таким образом, целью обучения иностранным языкам является формирование у обучающихся способности к самостоятельным и адекватным речевым действиям на иностранном языке в ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью.

Осуществление успешной вербальной коммуникации представляет собой процесс установления и развития контакта между людьми, обмена информацией, восприятия участниками общения друг друга и их взаимодействия. Участие в международных операциях по ликвидации последствий ЧС подразумевает стрессовую ситуацию, которая требует неподготовленной, то есть спонтанной устной речи на иностранном языке [3]. Это определяет направление обучения иностранным языкам обучающихся ведомственных вузов ГПС МЧС России как коммуникативно-ориентированное, то есть направленное на говорение. Таким образом, лексический минимум, разговорные клише и специальная терминология должны быть представлены в профессиональных узконаправленных коммуникативных ситуациях, что позволит облегчить взаимодействие с гражданами на иностранном языке в случае ЧС.

В этой связи в рамках формирования иноязычной коммуникативной компетенции рационально использовать русско-английские и англо-русские разговорники, предназначенные для специалистов системы МЧС в рамках учебного процесса.

К разговорникам, способствующим реализации иноязычных коммуникативных намерений спасателей, пожарных и других специалистов МЧС при выполнении практических профессиональных задач в процессе поисково-спасательных операций, можно отнести: Русско-английский разговорник для спасателей, подготовленный в ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России» (И. И. Субботина) [4], Англо-русский и русско-английский разговорник «Чрезвычайные ситуации» (Н. Вовчаста, Л. Дидух, М. Коваль, Б. Шуневыч), подготовленный Львовским государственным университетом безопасности жизнедеятельности [2]; а также Русско-английский разговорник для личного состава МЧС России, подготовленный преподавателями кафедры иностранных языков АГПС МЧС РФ [5]. Применение подобных двуязычных разговорников в процессе изучения иностранного языка при подготовке бакалавров и специалистов может способствовать повышению уровня иноязычной коммуникативной компетенции курсантов, а также профессиональной компетентности выпускников пожарно-спасательного профиля.

Важной характеристикой данных разговорников является отбор иноязычного языкового и речевого материала, осуществлённого на основе коммуникативного подхода с учётом возможных ролевых ситуаций, функциональных ролей специалистов МЧС России и соблюдения закономерностей стилистического узуса. Речевые конструкции представлены по ситуативному и тематическому принципу. Данные разговорники включают социально-бытовую и профессиональную сферы общения, что также способствует успешной межкультурной коммуникации с иностранными гражданами.

Данные разговорники содержат необходимые выражения, которые позволяют успешно овладеть навыками устного общения и правильно ориентироваться в различных ситуациях. Лексический минимум для повседневного общения позволит личному составу МЧС понять, что говорят иностранцы, так как в разговорнике содержится фразы, которые произносят иностранные гости в ответ на различные вопросы и запросы сотрудников МЧС.

Коммуникативный подход иноязычного обучения будущих специалистов МЧС подразумевает обучение общению и формирование способности к межкультурному взаимодействию. Он является стратегией, моделирующей общение и направленной на создание психологической и языковой готовности к общению, на сознательное осмысление материала и способов действий с ним, а также на осознание требований к эффективности высказывания. В этой связи целесообразен коммуникативно-ориентированный подход в образовательном процессе обучающихся по различным направлениям подготовки (Техносферная безопасность, Пожарная безопасность). В условиях внеязыкового учебного пространства основной проблемой является организация речевого партнерства в учебном общении [1].

Речевая деятельность является основным предметом обучения. В этой связи, необходимо в первую очередь определить круг профессиональных вопросов пожарных-спасателей, в рамках которых реализуется их профессиональное общение. К данным вопросам можно отнести: «Пожар», «Обрушение здания», «ЧС в природной сфере», «Химическое заражение», «Террористический акт», «Эвакуация», «Дорожно-транспортное происшествие», «Экстренный вызов», «Психологическая поддержка», «Первая помощь» и др. Сотрудник МЧС, проводя поисково-спасательную или аварийно-спасательную операцию за рубежом или с участием иностранных граждан, должен осуществлять межкультурную коммуникацию с целью достижения наибольшей эффективности и скоординированности действий. Речевые ситуации должны быть представлены таким образом, чтобы предоставить обучающимся возможность решать профессиональные задачи в коммуникативном пространстве, акцентируя внимание на содержании своего высказывания. Речевой материал при этом должен соответствовать речемыслительным возможностям говорящего. Принципы ситуативности, функциональности, речевой направленности, индивидуализации позволят реализовать коммуникативный метод обучения говорению как средству профессионального общения сотрудников МЧС.

Так как лексический материал должен способствовать развитию навыков спонтанной устной речи, необходимо разработать узконаправленные коммуникативные ситуации на иностранном языке. Моделирование операций по проведению поисково-спасательных работ на иностранном языке, максимально приближенных к реальности, должно быть представлено в форме диалога, что позволит спасателям использовать полученные знания в реальной жизни для решения профессиональных практических задач. Задания должны быть представлены в форме игрового, имитационного и свободного общения в профессиональной среде, ограниченной предложенными ситуациями профессионального общения. Лексический минимум должен составлять наиболее частотные и употребительные фразы, разговорные клише и специальную терминологию.

Таким образом, совершенствование подготовки обучающихся к взаимодействию на иностранном языке должно осуществляться средствами коммуникативно-ориентированного обучения с целью развития коммуникативных способностей, что является необходимым условием для успешного проведения международных спасательных операций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Акопян Л. Г.* Коммуникативный метод преподавания иностранного языка в неязыковом вузе/Актуальные проблемы преподавания иностранных языков и культур в школе и вузе. 2013. С. 9-14
2. *Вовчаша Н., Дидух Л., Коваль М., Шуневыч Б.* Emergency situations / Чрезвычайные ситуации. Англо-русский и русско-английский разговорник «Чрезвычайные ситуации». Львов, 2014. 128 с.
3. *Куражова И. В., Орлова Е. В.* Особенности подготовки сотрудников ведомственных вузов ГПС МЧС России к взаимодействию на иностранном языке в рамках международных мероприятий // Пожарная и аварийная безопасность. Вып. 3 (6) - 2017. Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России», 2017. 144 с.
4. *Субботина И. И.* Русско-английский разговорник для спасателей. М.: Академия гражданской защиты МЧС России, 2014. 166 с.
5. Russian-English Phrase-Book for Officers of EMERKOM of Russia. Русско-английский разговорник для личного состава МЧС России. М.: АГПС МЧС РФ, 2017. 36 с.

УДК 372.881.1

С. В. Дмитриева, И. В. Куражова, Е. В. Орлова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ И КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИЙ ПОСРЕДСТВОМ МУЛЬТИМЕДИА ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ

В данной статье мультимедиа рассматриваются как ведущее средство формирования информационной и коммуникативной компетенций при обучении иностранным языкам. Мультимедиа способствует восполнению активной языковой среды в рамках учебно-познавательного процесса. Данное средство обучения иностранным языкам позволяет заинтересовать обучающихся, повысить мотивацию, а также способствует их всестороннему развитию.

Ключевые слова: мультимедиа, формирование компетенций, информационная компетенция, коммуникативная компетенция, медиаобразование.

S. V. Dmitrieva, I. V. Kurazhova, E. V. Orlova

FORMATION OF INFORMATIONAL AND COMMUNICATIVE COMPETENCES THROUGH MULTIMEDIA IN TEACHING STUDENTS OF NON-LINGUISTIC EDUCATIONAL INSTITUTIONS A FOREIGN LANGUAGE

The article is devoted to multimedia which is considered to be the leading means of forming informational and communicative competence in teaching foreign languages. It helps compensate language environment in cognitive learning process. This means of teaching arouses interest, increases motivation and helps in all-round development of learners.

Keywords: multimedia, formation of competences, informational competence, communicative competence, media education.

Динамичный прогресс информационных технологий в современном мире влечет за собой необходимость изменения учебного процесса. Это подразумевает внедрение более эффективных методов и средств обучения, к которым, в первую очередь, относится мультимедиа. Следует отметить, что интерес к мультимедиа проявляют многие ученые и исследователи (И.Н. Розина, Л.С. Зазнобина, Н.Г. Семенова, Н.Ю. Хлызова), которые отмечают способность мультимедиа стать средством, направленным на достижение основной цели обучения. К понятию мультимедиа в отечественной педагогике обратились в 90-х годах XX в. В настоящее время оно включает разработку образовательных технологий и формирование новых эффективных средств обучения. Приведем несколько определений понятия мультимедиа. Так, И.Н. Розина рассматривает мультимедиа как «совокупность компьютерных технологий, одновременно использующих несколько информационных сред: графику, текст, видео, фотографию, анимацию, звуковые эффекты, высококачественное звуковое сопровождение. Технологию мультимедиа составляют специальные аппаратные и программные средства» [3]. Исследователь Л.С. Зазнобина понимает под мультимедиа «совокупность средств для обработки и представления аудио/видео и печатной информации и компьютерных технологий для обработки информации» [2]. В обоих случаях авторы акцентируют внимание на функциональную сторону явления, рассматривают мультимедиа как средство программного и аппаратного обеспечения. Н.Г. Семенова в диссертационном исследовании «Мультимедийные обучающие системы лекционных курсов: теоретические основы создания и применения в процессе обучения студентов технических вузов электротехническим дисциплинам» отмечает, что «мультимедиа, представляющие особый вид компьютерных технологий, которые объединяют в себе как традиционную статическую визуальную информацию (текст, графику), так и динамическую (речь, музыку, видеофрагменты, анимацию), обуславливая возможность одновременного воздействия на зрительные и слуховые органы чувств обучающихся, что позволяет создавать динамически развивающиеся образы в различных информационных представлениях (аудиальном, визуальном)» [4].

Отметим, что средства мультимедиа можно направить как на достижение целей какого-либо предмета, так и на реализацию целей медиаобразования. Безусловно, благодаря средствам мультимедиа можно развивать и корректировать речь, восполнять отсутствующую языковую среду посредством представления речевой ситуации, но также и формировать медиакомпетентность. Процесс медиаобразования органически вписывается в занятие по иностранному языку. Именно в этом, как мы полагаем, состоит инновационный подход к использованию мультимедиа при обучении студентов иностранному языку. Как средство медиаобразования мультимедиа направлено на формирование медиакомпетентности студентов [5].

Несомненно, на сегодняшний день мультимедиа технологии — это одно из перспективных направлений информатизации учебного процесса. В совершенствовании программного и методического обеспечения, материальной базы, а также в обязательном повышении квалификации преподавательского состава видится перспектива успешного применения современных информационных технологий в образовании. Мультимедиа интегрируют в себе мощные образовательные ресурсы, они могут обеспечить среду формирования и проявления ключевых компетенций, к которым относятся в первую очередь информационная и коммуникативная. Мультимедиа открывает принципиально новые методические подходы при обучении иностранному языку.

Применение мультимедиа технологий обладает рядом преимуществ, например, возможностью использования цветной графики, анимации, звукового сопровождения, гипертекста. Кроме того, существует возможность постоянного обновления, а также допускается нелинейность прохождения материала благодаря множеству гиперссылок и гиперсвязь с дополнительной литературой в электронных библиотеках или образовательных сайтах. Мультимедиа позволяют сочетать вербальную и наглядно-чувственную информацию, что способствует мотивации учащихся, созданию актуальной настройки на учение.

Организация аудиторных занятий с применением мультимедиа технологий дает возможность экономить время, тем самым интенсифицируя изложение учебного материала, за счет использования очень простых, доступных любому ученику средств. Мультимедийные компьютерные технологии дают учителю возможность оперативно сочетать разнообразные средства, способствующие более глубокому и осознанному усвоению изучаемого материала, экономить время урока, насытить его информацией.

Следует отметить, что необходимость применения мультимедийных средств в процессе изучения иностранного языка обусловлена рядом важных моментов. Во-первых, средства мультимедиа дают огромные возможности аутентичной коммуникации, во-вторых, они являются средством формирования медиакомпетентности студентов. В третьих, эти средства выступают альтернативой искусственно созданного общения, проходящего без участия носителей языка, и позволяют осуществлять языковое общение с представителями любых стран. Кроме того, они предоставляют возможность совершить виртуальное путешествие в любую страну по выбору, посетить достопримечательности, изучить реалии, традиции, культуру государства. Наконец, средства мультимедиа способствуют повышению мотивации студентов к изучению иностранного языка, так как они позволяют разнообразить формы обучения, от прослушивания аудиозаписей и просмотра видео [1], до работы с компьютерными программами и общения в чате. Процесс обучения иностранному языку становится интересным, легким, а вследствие этого — и результативным. Средства мультимедиа дают стимул для изучения иностранного языка не только в вузе в рамках занятий, но и в повседневной жизни студентов, а также создают менее стрессовую обстановку. Каждый студент индивидуально имеет возможность записать свою речь, прослушать и сравнить с аутентичной речью, что позволяет снять психологические затруднения говорения. Кроме

того, обучающиеся получают и развивают навыки, связанные с поиском, анализом и оценкой полученной информации. Более того, они могут выступать в качестве автора или участника мультимедийного пространства.

Подводя итог сказанному, можно сделать вывод, что необходимость применения мультимедийных средств при обучении иностранным языкам не вызывает сомнений. Мультимедийные технологии обогащают процесс обучения, позволяют сделать обучение более эффективным, интересным и насыщенным, вовлекая в процесс восприятия учебной информации большинство чувственных компонент обучаемого. Кроме того, сочетание средств мультимедиа и медиаобразования в процессе обучения могло бы активизировать учебно-познавательную деятельность обучающихся и перевести ее на качественно новый уровень.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дмитриева С.В., Куражова И.В.* Видео как эффективное средство формирования иноязычной коммуникативной компетенции у студентов неязыковых вузов. // Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. 2016. Пожарная и аварийная безопасность. – Иваново, 2016. с. 495-497.
2. *Зазнобина, Л.С.* Оснащение школы техническими средствами в современных условиях [Текст]/ Л.С. Зазнобина; М.:Перспектива.-2000.-78 с.
3. *Розина И. Н.* Педагогическая компьютерно-опосредованная коммуникация: теория и практика [Текст]/ И. Н. Розина. - М.: Логос. - 2005. - 437 с.
4. *Семенова Н. Г.* Мультимедийные обучающие системы лекционных курсов: теоретические основы создания и применения в процессе обучения студентов технических вузов электротехническим дисциплинам [Текст] : дис. д-ра пед. наук : 13.00.02/Н. Г. Семенова - Астрахань, 2007. -335 с.
5. *Хлызова Н.Ю.* Мультимедиа как ведущее средство медиаобразования при обучении английскому языку студентов лингвистического вуза // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – № 5. – С. 93-95; URL: <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=23888> (дата обращения: 28.10.2017).

УДК 378.147

И. В. Долинина

ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ» В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Статья посвящена актуальной проблеме использования инновационных форм организации обучения в преподавании дисциплины «Русский язык и культура речи» студентам технических вузов. На примере собственного методического опыта автор показывает эффективность и целесообразность использования таких форм в образовательном процессе высшей школы.

Ключевые слова: инновационные формы обучения, русский язык и культура речи, технический вуз.

*I. V. Dolinina***INNOVATIVE FORMS OF THE ORGANIZATION OF TRAINING IN CLASSES ON THE DISCIPLINE «THE RUSSIAN LANGUAGE AND THE CULTURE OF SPEECH» IN THE TECHNICAL UNIVERSITY**

The article is devoted to the current problem of use of innovative forms in the organization of training in teaching discipline «Russian language and culture of speech» for students of technical universities. The author shows efficiency and expediency of use of such forms in educational process of the higher school on the example of own methodical experience.

Keywords: innovative forms of education, Russian language and culture of speech, technical university.

В условиях современного образования основной задачей технических вузов становится подготовка специалистов, готовых к работе в конкурентном, высокотехнологическом обществе. Образовательный процесс должен выстраиваться таким образом, чтобы выпускники умели самостоятельно ставить цели, выбирать способы их достижения, презентовать результаты. Решать данные задачи помогает использование инноваций в организации образовательного процесса. С. А. Домрачева указывает, что инновации в образовании – это «актуально значимые и системно самоорганизующиеся новообразования, возникающие на основе разнообразия инициатив

и новшеств, которые становятся перспективными для эволюции образования и позитивно влияют на его развитие». Согласно выводам исследовательницы, инновации получают воплощение в виде «нового содержания, метода, формы организации учебно-воспитательного процесса или усовершенствованного технического средства обучения, используемого в практической деятельности» [4, 98].

В современной педагогике различные инновационные формы, методы и технологии в образовании рассматривались в работах В. И. Андреева, Г. Д. Бухоровой, В. В. Давыдова, Е. К. Григальчик, Т. Г. Новиковой, С. Д. Полякова, В. А. Сластенина, Н. Д. Сорокина и других. Однако эффективность широкого круга инноваций в образовательном процессе очевидна только при их системном применении, когда они выступают в виде инновационных форм организации обучения. Инновационные формы организации обучения корреспондируют с методами и технологиями обучения и определяются как «механизм упорядочения учебного процесса в отношении позиций его субъектов, их функций, а также завершенности циклов, структурных единиц обучения во времени» [8, 19]. Такая форма обучения являет собой целенаправленную, содержательно насыщенную и методически выверенную систему познавательного и воспитательного общения и взаимодействия преподавателя и студентов. Благодаря инновационным формам организации обучения образовательный процесс в современном вузе реализуется в единстве своего содержания, методов, технологий и обучающих средств. По справедливому замечанию Б. Т. Лихачева, система разнообразных форм обучения позволяет раскрыть в целостности разделы, темы, теории, концепции, применить взаимосвязанные умения и навыки, имеет общее обучающее воспитательное значение, формирует у студентов системные знания и личностные качества [См.: 7, 301].

Современная методика располагает разнообразием интересных и эффективных форм, методов и технологий обучения. В статье Е. В. Рублевой подчеркнута, что это не только новые технологические средства, но и новые формы и методы преподавания, которые реализуют личностно-ориентированный подход в обучении, обеспечивают индивидуализацию и дифференциацию обучения с учетом особенностей учащихся, их уровня [См.: 11, 55]. Необходимость поиска и внедрения эффективных обучающих технологий, новых методологических подходов к приобретению знаний связана с изменением содержания самих этих знаний, в основе которых сегодня должна быть не просто информация, а способность будущего специалиста к действиям [См.: 1, 20].

Инновационные формы организации обучения тесно связаны с интерактивным обучением. Сегодня в соответствии с ФГОС до 40% занятий в системе высшего образования должны осуществляться на основе интерактивных технологий, построенных на «субъект-субъектном взаимодействии преподавателей и обучающихся» [См.: 10, 61]. Интерактивное обучение выступает специальной формой организации познавательной деятельности студентов, мотивирует и активизирует их работу, повышает инициативность, ориентирует на самостоятельность в приобретении знаний. Е. К. Григальчик подытоживает: «Цель активного обучения – это создание педагогом условий, в которых учащийся сам будет открывать, приобретать и конструировать знания» [2, 9]. Именно инновационная форма организации обучения предполагает активизацию студентов на занятии посредством применения новых методов, средств обучения, изменения содержания и способов подачи материала, а также организации нового порядка взаимодействия преподавателя и учащегося.

Большое значение инновационные формы организации образовательного процесса в техническом вузе имеют при обучении дисциплине «Русский язык и культура речи», поскольку к требованиям времени также относится формирование у студентов социально-личностных компетенций, ориентированных на становление критического мышления, креативности, активной жизненной позиции («европейское измерение») [См.: 5, 229]. Именно «гуманитарный компонент» в учебных планах технических вузов обеспечивает развитие творческого потенциала будущего специалиста, его познавательных потребностей и интеллектуальных способностей, его информационной и профессиональной культуры. И с этой точки зрения курс «Русский язык и культура речи» является одним из важных в перечне гуманитарных дисциплин, читаемых студентам технических вузов. Однако на усвоение этого предмета отводится не так много учебного времени: общая трудоёмкость дисциплины не превышает 90 часов. В этой связи остаётся актуальной проблема поиска новых форм и методов обучения, которые позволят сделать образовательный процесс более эффективным, насыщенным, интересным, доступным для быстрого усвоения. Такие возможности предоставляют инновационные формы организации образовательного процесса, реализующие интерактивную и эвристическую направленность.

Существует множество различных форм организации обучения, которые преподаватель может использовать на занятиях со студентами в техническом вузе. Даже такая традиционная форма трансляции знаний как лекция получает разные эвристические решения в качестве проблемной лекции, лекции-беседы, лекции-провокации, «лекции вдвоём», лекции-визуализации.

При чтении лекций по русскому языку и культуре речи эффективной является проблемная лекция, опирающаяся на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций и задач, которые надо решать. Так, лекция «Нормы русского литературного языка» основывается на ряде спорных вопросов: «Нужны ли нормы русскому языку (какую роль они выполняют)?», «Абсолютны ли нормы в русском языке?», «Можно ли реформировать язык?», «Язык упрощается – беднеет?», «Нужна ли защита русскому языку?», «Как относиться к нелитературным языковым средствам?» В результате студенты перестают воспринимать литературные нормы как нечто абстрактное, навязанное учебниками. Нормы становятся берегами, сдерживающими быстрое течение полноводной реки – языка.

Как инновационная форма организации обучения эффективной является лекция-визуализация. Последние пять лет все лекции курса русского языка и культуры речи сопровождаются мультимедийными презентациями, которые создают необходимую текстовую наглядность. Однако презентация визуализирует только текст, облегчая его восприятие и копирование, тогда как, по определению М. В. Ретивых, лекция-визуализация предполагает наглядную демонстрацию основного содержания. Поэтому, по замечанию методиста, ведущем методом здесь выступает демонстрация кино-, теле- и видеофрагментов, слайдов, блоков информации в виде схем, таблиц, рисунков, которые комментируются лектором [См.: 10, 63]. С этой целью мы используем различные проблемные видеоролики по русскому языку и культуре речи. Так, в лекции «Стилистика русского языка» каждое языковое явление иллюстрируется видеосюжетами на 1-3 минуты, например: фрагмент лекции В. Г. Костомарова «Литературный язык и норма», фрагмент передачи «Уральский диалект» (Главные новости Екатеринбург, 18 августа 2015 года), научно-популярный ролик «Заемствованные слова: говорим по-русски» (телекомпания «Альфа-канал», опубликовано на «амур-инфо» 17 марта 2015 года), выпуск № 765 журнала «Ералаш» «Почему мы так говорим?». Зрительные образы лучше запоминаются студентами, пробуждают их интерес, создают впечатление отдыха и непринужденности. Часто на таких лекциях мы просим студентов прокомментировать содержание роликов, резюмировать их информационный посыл как вывод по тому или иному языковому явлению.

Инновационные формы организации семинарских занятий также могут строиться на интерактивных механизмах, побуждающих студентов к рассуждению, моделированию проблемных ситуаций и поиску решений. Так, семинар с использованием метода анализа конкретных ситуаций (кейс-метода) предполагает подготовку для студентов набора конкретных ситуаций профессиональной направленности (кейсов) [См.: 10, 64]. В учебно-методическом пособии С. Ю. Поповой и Е. В. Прониной отмечается, что case-study – «это метод получения нового знания (компетенции) путем организации индивидуального и группового анализа конкретной ситуации через определение проблем, скрытых в ситуациях, поиск критериев эффективного решения и выработку плана действий по решению проблемы» [См.: 9, 9]. В рамках нашего курса метод кейсов выступает организующей формой обучения на занятиях по теме «Официально-деловой стиль речи». На семинарах, посвященных изучению закономерностей языка и жанров официально-делового стиля, студенты работают индивидуально, парами и группами, постепенно формируя свой набор шаблонов и примеров для написания частных деловых бумаг. Они собирают и уточняют наборы реквизитов, редактируют реальные частные бумаги, которые были оформлены неправильно, участвуют в ролевых играх по составлению резюме и деловых писем. На семинарах моделируются официально-деловые ситуации, в которых может оказаться любой студент: просьба предоставить возможность сдать сессию досрочно, поручение получить посылку или денежный перевод на почте; указание на получение книг из библиотеки для организации выставки на Дне открытых дверей университета; объяснение опоздания к началу учебного года и т. д.

Также в активных группах мы проводим проблемные семинарские занятия на основе заранее подготовленных дискуссионных вопросов. Действующими лицами на таких семинарах становятся докладчики, содокладчики, оппоненты. Для обсуждения мы предлагаем темы с проблемными формулировками, чтобы дать студентам возможность осмыслить свою позицию, высказать аргументы в её защиту: «Портится ли русский язык?», «Е или Ё?», «Языковая река: мелеет или ширится наш язык?», «Есть ли будущее у русских числительных?», «Кто такие граммар-наци (grammar Nazi)?». При необходимости студенты могут найти актуальные ссылки на соответствующие источники в пособии по русскому языку и культуре речи, размещенному в СДО Moodle. Например, на статьи Вл. Пахомова «Реформировать язык нельзя. Это все равно, что реформировать закон всемирного тяготения», М. Эпштейна «Любовь» усохла на три четверти: Михаил Эпштейн – о невозврате кредитов русскому языку», И. Голуб «Непослушная часть речи» и т. д. Практика показывает, что учащиеся с интересом разрабатывают такие проблемные темы, сами находят видеоролики, активно высказываются по спорным вопросам.

Студенты – молодые, активные и увлекающиеся люди, поэтому неизменной популярностью у них пользуются учебные занятия в форме дидактических игр. Интеллектуально-тематические игры также могут выступать одной из инновационных форм организации обучения русскому языку и культуре речи. В методических работах А.М. Киреевой показана познавательная и мотивирующая роль игры: «Игра приоткрывает незнанные грани изучаемой науки, помогает по-новому взглянуть на привычный урок, способствует возникновению интереса к учебному предмету, значит, процесс становится более эффективным» [6].

Наши наблюдения и опыт показывают, что различные виды обучающих игр (викторины, турниры, КВН, олимпиады и т. д.) в качестве формы организации занятий и различных внеаудиторных мероприятий актуальны для студентов, несут в себе развивающий потенциал, мотивируют к поиску знаний, активизируют интерес к изучению родного языка. Игры в своей основе реализуют образовательные цели, но при этом характеризуются неформальной атмосферой, несут в себе развлекательный и соревновательный элемент, способствуют выработке у молодых людей опыта интеллектуальной работы «в команде». В этой связи мы неоднократно разрабатывали и организовывали различные виды игр по русскому языку и культуре речи для студентов технических специальностей.

Так, интеллектуальная командная игра «В своей игре наши студенты – сильное звено и преодолеют все детекторы лжи!», в основе которой комбинация форматов популярных телевизионных игр «Детектор лжи», «Сильное звено», «Своя игра» и «Поле чудес», предполагает как командные, так и индивидуальные усилия каждого участника. Дидактическая цель учебно-тематической игры «В дебрях истории русского языка» состоит в том, чтобы показать становление русского языка, заинтересовать учащихся его историей. Командная лингвистическая игра «Стилистика русского языка» ориентирована на группу и проводится в качестве зачёта по одноименной теме. Интеллектуальная игра «Усыновленные слова» посвящена истории заимствований в русском языке и ориентирована на учебный поток. В этой игре каждое задание сопровождается небольшим экскурсом в историю языка, теоретическим материалом с красочными иллюстрациями.

Игра привлекательна своей учебной и дидактической глубиной, поскольку выступает и как форма обучения, и как способ его организации. И если для студентов она может выглядеть как развлечение и отдых, как возможность проявить себя в коллективе, для преподавателя игра – это действенная форма организации образовательного процесса, помогающая развивать познавательные, умственные и творческие способности учащихся.

На занятиях, посвященных риторике и ораторскому искусству, в качестве инновационной формы организации обучения мы используем тренинги. Студенты выполняют задания на интонирование, произношение, декламацию, работают с композиционными частями речи, подбирают аргументы. Задания разнообразны и выполняются всей группой вместе, в мини-группах, в парах, индивидуально. И если тренинги интонирования и произношения часто вызывают весёлые эмоции, воспринимаясь в качестве игры, то тренинги подбора и презентации аргументов могут вызвать споры. К примеру, студентам предлагается, разделившись на группы по 2-4 человека, подготовить коллективную защиту тезиса, а потом представить и отстоять свою позицию в дискуссии с оппонентами из другой группы: «Где родился – там и пригодился» // «Покорим столицу – достигнем новых вершин», «Гуманитарные науки в техническом вузе необходимы» // «Гуманитарные науки в техническом вузе отвлекают от основных предметов», «Копить!» // «Тратить!» и т. д.

Также на занятиях по риторике большое внимание уделяется визуализации: ведь ораторское искусство включает в себя как вербальные, так и невербальные средства воздействия. Нами собрана большая коллекция видеозаписей ораторских выступлений, которые мы предлагаем посмотреть студентам в качестве примеров с последующим обсуждением по вопросам: 1) Актуальную ли тему выбрал оратор? 2) Насколько чётко он продумал композицию выступления? 3) Убедительны ли его аргументы? 4) Какие образно-выразительные средства, стилистические фигуры речи и ораторские приемы использовались в речи? 5) Насколько яркой была презентация оратора, его манера держаться и говорить?

Отметим, что не все видеозаписи представляют образцовые ораторские выступления. Большой интерес у студентов вызывают ролики, показывающие выступления их ровесников – таких же студентов. Тренинги и просмотры-обсуждения призваны подготовить учащихся к собственному ораторскому выступлению в группе. На заключительном занятии по риторике каждый студент представляет ораторскую речь по выбранной им теме, а группа задает вопросы, оценивает и дает рекомендации.

К инновационным формам организации обучения относится использование в образовательном процессе информационных обучающих ресурсов. В современной педагогике информационно-коммуникативные технологии справедливо охарактеризованы как универсальный инструмент для создания и внедрения новых образовательных ресурсов, для развития дистанционной формы обучения. Использование различных информационных обучающих ресурсов повышает познавательный интерес студентов, их культурный потенциал, создает комфортные психологические условия, способствующие лучшему восприятию и запоминанию материала. С этой целью в преподавании дисциплины «Русский язык и культура речи» мы используем web-приложение среды Moodle, которое позволяет студентам дистанционно изучать курсы, проходить тестирование, осваивать учебный план. В условиях ограниченного количества академических часов для освоения этой дисциплины гуманитарного цикла возможность дистанционного обучения имеет многочисленные преимущества как для студентов, так и для преподавателя.

Наш авторский курс «Русский язык и культура речи», размещенный в СДО Moodle, представляет собой электронный учебно-методический комплекс, в который входят конспекты лекций, планы и задания практических занятий, материалы для аудиторной и домашней самостоятельной работы, а также варианты заданий для итогового контроля. В целом онлайн-курс реализует установку на доступность, модульность, обладает высокой степенью интерактивности, динамичностью доступа к информации и возможностью самоконтроля. Он содержит активную справочную систему и мультимедийное представление информации. Для студентов существует вероятность многократных повторений, что усиливает их мотивацию, помогает построить личную образовательную траекторию, позволяя осваивать материал в индивидуальном темпе [См. об этом: 3].

Таким образом, организация учебного процесса на основе инновационных форм обучения заметно активизирует познавательную деятельность студентов, повышает их самостоятельность и инициативности. В контексте внедрения инновационных методов и технологий даже традиционные лекции и семинары приобретают новый вид, значение и эффективность. Всё это позволяет сделать вывод, что инновационные формы организации обучения обладают большим обучающим и развивающим потенциалом, способствуют становлению студента технического вуза в качестве будущего профессионала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грановская Н. В. Технологии проектного, проблемного и практического обучения при подготовке геологов // Современные технологии в образовательном процессе: материалы Пятого научно-методического семинара 22-25 сентября 2008 г. / под ред. И. Б. Доценко. Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2008. С. 20-23.
2. Григальчик Е. К. Обучаем иначе. Стратегия активного обучения / Е. К. Григальчик, Д. И. Губаревич, И. И. Губаревич, С. В. Петрусев. Минск: БИП-С, 2003. 182 с.
3. Долинина И. В. Дистанционный курс «Русский язык и культура речи» в виртуальной обучающей среде Moodle в техническом вузе // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24-25 ноября 2016 г. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 498-501.
4. Домрачева С. А. К вопросу о педагогических новшествах и педагогических инновациях // Вестник Марийского государственного университета. 2011. № 6. С. 97-100.
5. Иванова Н. К. Роль гуманитарных дисциплин в реализации компетенции выпускника технического университета (на основе стандартов нового поколения) // Инновационные технологии в образовании: материалы научно-методической конференции «Инновационные технологии в образовании» (29-30 января 2009 г.). Иваново: Ивановский гос. хим.-технолог. ун-т, 2009. С. 228-229.
6. Киреева А. М. Игровые технологии на уроках русского языка и литературы // Дистанционный образовательный портал «Продленка». URL: <http://www.prodlenka.org/pedagogicheskaja-masterskaia/igrovyetechnologii-na-urokakh-russkogo-iazuka-i-literatury.html> (дата обращения: 20.03.2014).
7. Лихачев Б. Т. Педагогика: курс лекций / учеб. пособие для студентов педагог, учеб. заведений и слушателей ИПК и ФПК. М.: Юрайт-М, 2001. 607 с.
8. Новиков А. М. Формы обучения в современных условиях // Специалист. 2005. № 2. С. 19-23.
9. Попова С. Ю. КЕЙС-СТАДИ: принципы создания и использования / С. Ю. Попова, Е. В. Пронина. Тверь: СКФ-офис, 2015. 114 с.
10. Ретивых М. В. Инновационные технологии обучения в вузе: концептуальные основы, педагогические средства, формы и виды // Вестник БГУ. 2015. № 1. С. 61-65.
11. Рублева Е. В. Современные технологии в обучении русскому языку как иностранному: теоретические предпосылки для разработки аудио- и видеоподкастов // Русское культурное пространство. Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции. Вып. 4. В 2 тт. Т. 2. М.: Перо, 2015. С. 55-57.

УДК 37.035.6

Е. Е. Дряблова

ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России

ПАТРИОТИЧЕСКОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ

В статье рассматривается проблема формирования гражданственности и патриотизма у студентов вузов. Патриотическое и гражданское воспитание рассматривается автором как важнейшая часть воспитательно-образовательного процесса вуза. Оно направлено на формирование у студентов патриотического сознания, активной гражданской позиции, гражданских и нравственных качеств.

Ключевые слова: патриотизм, патриотическое воспитание, активная гражданская позиция, формирование личности, любовь к Родине, гуманизм.

Е. Е. Dryablova

CIVIL PATRIOTIC AND CIVIL EDUCATION OF STUDENTS

The article considers the problem of formation of citizenship and patriotism among students. The author analyses patriotic education as a most important aspect of pedagogical process at higher education institutions. It is aimed at developing patriotic consciousness, active citizenship, civic and moral qualities of students.

Keywords: patriotism, patriotic education, active citizenship, personality formation, love for one's country, humanism.

Проблема гражданского и патриотического воспитания молодого поколения в современных условиях является очень актуальной. В статье рассматриваются важнейшие направления воспитательной работы по формированию студента как личности, гражданина своей страны на примере работы Ивановской государственной медицинской академии. Цель гражданского воспитания как воспитательной деятельности заключается в формировании правовой и политической культуры личности, воспитании навыков участия в общественно-политической жизни. Гражданское и патриотическое воспитание неразрывно связано между собой. Гражданская ответственность выражается в соблюдении молодым человеком законов своего государства, в исполнении своих конституционных обязанностей, в уважении прав и свобод других людей, в проявлении постоянного интереса к истории своей Родины. Патриотическое воспитание имеет своей целью воспитание любви к Родине, готовности выполнять свой гражданский патриотический долг по защите Отечества, формирование гордости за исторические свершения своего народа и формирование национального самосознания.

Патриотическое воспитание студентов Ивановской государственной медицинской академии построено в соответствии с государственной программой «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации», планом мероприятий по подготовке празднования 85-летия ИвГМА, программой по воспитанию межнациональной толерантности, комплексным планом воспитательной работы ИвГМА на 2016-2020 годы. В академии разработаны методические рекомендации по гражданскому и патриотическому воспитанию студентов.

В реализации важнейших задач патриотического воспитания ведущее место занимает кафедра гуманитарных наук. Патриотическое воспитание молодежи неразрывно связано с историей нашей Родины. На занятиях по истории студенты постигают историческое прошлое нашей Родины, учатся понимать важность исторических достижений и традиций, заложенных предыдущими поколениями. Коллективом кафедры был проведен ряд мероприятий, посвященных историческим событиям, юбилейным датам по истории России. К памятной дате в истории российского государства, связанной с событиями 1612 года коллективом кафедры были проведены беседы об исторической дате, мини-конкурс студенческих работ очерк-эссе под девизом «Не забывайте помнить». В методическом кабинете кафедры организована выставка исторической литературы, посвященная этой дате, ежегодно проводились викторины «День Единства в истории нашей Родины». В студенческих группах 1 курса были проведены беседы о роли и значении Победы Советского Союза во второй мировой войне и Отечественной войне 1812 года. К 70-летию Победы в Великой Отечественной войне проводилась воспитательная работа на героических традициях советского народа в годы Великой Отечественной войны. Преподаватели осуществляли руководство подготовкой рефератов, докладов, презентаций на тему «Мой край в годы войны», был организован просмотр фильмов о Великой Отечественной войне, проведен конкурс студенческих рефератов, эссе на тему «Моя семья в истории Великой Отечественной войны». Под руководством преподавателей опубликованы студенческие эссе в электронном сборнике «Память, которой не будет забвенья». Студенты, изучающие элективный курс по истории, под руководством преподавателей принимали участие в подготовке рефератов на темы: «Образы Победы в советском искусстве», «Вклад медиков в развитие культуры годы Великой Отечественной войны», «Быт советских людей в годы Великой Отечественной войны». Подвиг врачей и медицинских сестер, проявивших героизм, высокие нравственные и профессиональные качества является примером, который способствует формированию активной гражданской позиции, преданности своей стране, и личностных качеств будущих врачей.

В учебно-методическом кабинете кафедры гуманитарных наук проводились выставки студенческих фотографий памятных мест городов-героев под названием «Боль потерь, счастье победы». Преподаватели кафедры знакомили студентов с материалами фотовыставки, на которой были представлены документальные фотоматериалы времен Великой Отечественной войны. Выставка под названием «Ни давности, ни забвения» была организована совместно с администрацией города. Она посвящена событиям Нюрнбергского процесса, подготовлена сотрудниками Российской государственной библиотеки. Патриотическое воспитание учащихся на примере исторического опыта Великой Отечественной войны способствует формированию интереса к прошлому своего народа, исторической памяти, воспитанию чувства гордости за свою страну.

К 85-летию ИвГМА проводились беседы об истории и традициях академии. Под руководством преподавателей студенты готовили научные работы, посвященные истории кафедры и академии. В учебно-методическом кабинете кафедры организована выставка студенческих работ в честь юбилея вуза. Такие формы работы способствовали формированию у студентов чувства патриотизма и гражданственности, воспитанию чувства гордости за академию и сопричастности к историческому прошлому, любви и уважения к своему вузу, воспитанию духа корпоративности. Участие в конкурсах, олимпиадах дают возможность студентам почувствовать свою ответственность и сопричастность к общественной жизни вуза. Ежегодно студенты принимают участие в конкурсе презентаций «Моя малая Родина». Молодой человек не может ощутить себя гражданином страны, если он не знает свою родословную, историю своего края, важнейшие события истории своей Родины. Она помогает сформировать мировоззренческие принципы, идеалы, способствует формированию личности молодого гражданина. В 2016 году студенты ИвГМА приняли участие в общегородской межвузовской викторине по истории Ивановского края и заняли первое место. Участие студентов в городских мероприятиях способствует развитию самостоятельного творческого мышления, их интеграции в социокультурную вузовскую среду.

Интересной из форм работы по патриотическому воспитанию является кураторский час. Кураторские часы могут быть посвящены теме патриотизма, мужества, истории семьи и ее участию в Великой Отечественной войне, истории академии.

Организация литературно-художественных и музыкальных вечеров для студентов и преподавателей способствует формированию личности учащихся и развитию их творческих способностей. Коллективом «Федоров и К0» ежегодно проводятся тематические вечера, посвященные знаменательным датам в истории России и государственным праздникам, творчеству знаменитых русских поэтов. В рамках волонтерской деятельности организовано празднование Нового года в «Центре по профилактике и борьбе со СПИДом и инфекционными заболеваниями». Волонтерская деятельность развивает у студентов увлеченность своей профессией, воспитывает доброжелательность, чуткость, отзывчивость, внимательность, способствует формированию нравственности студента.

Воспитание гражданственности личности формирует гуманный подход к развитию личности человека. Преподаватели биоэтики рассматривают вопросы нравственного воспитания будущих медиков, стремятся сформировать у студентов моральные нормы, деонтологические правила и принципы профессионального врачебного поведения. Проводятся дискуссии по проблемам биомедицинской этики: аборта, эвтаназии, вспомогательных репродуктивных технологий, взаимоотношений врача и пациента. Организуется реферативная работа по проблемам этических оснований врачебной деятельности. Нравственное воспитание способствует формированию личности врача, выработке собственной позиции по проблеме, формирует понимание приоритетного значения моральных ценностей.

Важнейшим направлением воспитательной работы является формирование активной гражданской позиции молодого человека, способного выразить свое отношение к обществу, выбирать линию поведения. Гражданин должен быть готов взять на себя ответственность за судьбу страны в период тяжелых испытаний, переломные моменты истории, уметь подчинять личные интересы общественным. Преподавателями кафедры гуманитарных наук ежегодно проводится межгрупповой семинар-конференция «Толерантность в современном мире», посвященный актуальности данной темы. Целью мероприятия является воспитание толерантного сознания, терпимости другим взглядам, привычкам, готовности к пониманию и сотрудничеству с людьми, различающимися по внешнему виду, убеждениям, верованиям, воспитание уважения к человеку любой национальности, культуре других народов, создание толерантной среды, интеграции в социокультурную среду ИвГМА.

Итак, патриотическое и гражданское воспитание способствуют формированию гражданственности, интереса к историческому прошлому, любви и уважения к своей стране, гордости за свою Родину. Оно направлено на воспитание нравственной и правовой культуры студента, выражающейся в уважении и к другим гражданам и обществу,

УДК 159.95

М. В. Жуколина

ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России

КЛИПОВОЕ МЫШЛЕНИЕ В РАКУРСЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье исследуется феномен «клипового мышления», характеризующий особенности восприятия информации среди обучающихся образовательных организаций высшего образования, в том числе вузах технической направленности. Осмысливается возможность актуализировать позитивные и нивелировать негативные стороны данного явления в процессе преподавания гуманитарных дисциплин.

Ключевые слова: клиповое мышление, понятийное мышление, «блип-культура», «поколения I», визуализация, формальная логика, ассоциативная логика.

M. V. Zhukolina

CLIP THINKING IN THE COURSE OF TEACHING HUMANITIES IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF HIGHER EDUCATION

The article studies the phenomenon of «clip thinking», which characterizes the way information is perceived by students of educational organizations of higher education, including technically focused universities. The possibility to actualize the positive and neutralize the negative aspects of this phenomenon in the process of teaching humanities is being considered.

Keywords: clip thinking (mosaic thinking), conceptual thinking, «blip-culture», Internet Generation, visualization, formal logic, association logic.

Проблема преподавания гуманитарных дисциплин в специализированном вузе негуманитарного профиля обрела в XXI веке новый аспект. Американский психолог Лари Розен называет новое поколение, воспитанное в эпоху бума информационных технологий и новых путей коммуникации, «поколением I» (Internet Generation). Увеличение информационных потоков приводит к развитию многозадачности «поколения I» - умения делать несколько дел одновременно, быстро переключая внимание между разными потоками информации. Обратной стороной многозадачности становится рассеянность внимания, гиперактивность и разрыв с традиционной логикой и культурой текста [8].

Термин «клиповое мышление» как характеристика восприятия мира возник достаточно давно, чтобы получить распространение не только в научной среде, но и в mass media. Впервые феномен «клиповой культуры» обозначил автор концепции постиндустриального общества Элвин Тоффлер. Название производно от английского «to clip» – «обрезать, делать вырезки», обозначающего новый способ передачи информации, сложившийся в СМИ. «...Нас осаждают и ослепляют противоречивыми и не относящимися к нам фрагментами образного ряда, которые выбивают почву из-под ног наших старых идей, обстреливают нас разорванными, лишенными смысла «клипами», мгновенными кадрами» [9, С. 160].

В рамках клиповой культуры формируется такой способ восприятия как «зеппинг» - создание целостного образа из осколков информации, получаемой при постоянном переключении телевизионных каналов. Подобный способ восприятия «рвет» причинно-следственные связи, мешая осмыслению полученной информации. Картина мира временна и непостоянна, поскольку информация постоянно обновляется, но создает у потребителя иллюзию владения целостной информацией. Под воздействием потоков аудиовизуальной информации возникает «блип-культура» (от английского «blip» – выброс сигнала) – мозаичная картина мира. Хаотичность блип-культуры противоречит традиционной логике, и в современном обществе этот конфликт разрешается не в пользу логики.

Изменения в восприятии человеком реальности были отмечены еще в эпоху «до интернета». В 1960-е канадский философ Маршалл Маклюэн предсказал изменение восприятия мира современным человеком, отталкиваясь от увиденного им в телевидении потенциала. Он предвидит: «...общество, находясь на современном этапе развития, трансформируется в «электронное общество» или «глобальную деревню» и задает, посредством электронных средств коммуникации, многомерное восприятие мира. Развитие электронных средств коммуникации возвращает человеческое мышление к дотекстовой эпохе, и линейная последовательность знаков перестаёт быть базой культуры» [6, С 86].

Идеи Маклюэна в отечественной философии продолжает Ф. И. Гиренок, вводя термин «клиповое мышление» в противовес традиционному логико-понятийному. Процесс отказа от понятийного мышления приобретает в его философии позитивное значение как переход к новой форме мышления: «происходит замена линейного, бинарного мышления нелинейным. Мы формировали в себе не понятийное мышление, а, как я его называю, клиповое» [2, С. 23].

Филогенетически клиповое мышление возвращает нас к более древнему виду мышления – наглядно-образному. И логика, на которую опирается данное мышление – не традиционная формальная логика, раскрывающая причинно-следственные связи, а логика ассоциаций, выстраивающая ассоциативные ряды на основе подчас случайных признаков, а не сущности вещей. В этом смысле клиповое мышление представляет собой полный отказ от традиционной «культуры текста», когда рациональный дискурс заменяется наглядностью, поиск сущности явлений – вниманием к внешним признакам, логическая обоснованность – игрой воображения. И самой важной потерей может стать вплетенная в нашу культуру рефлексия. Мы получаем поколение новых «дикарей», которые, подобно людям дописьменной культуры лишены критичности мышления, легко внушаемы и живут в рамках определенной мифологии.

Процесс становления клипового мышления можно расценивать как закономерный процесс эволюции человека. Появление клипового мышления – ярчайшее проявление механизма адаптации в условиях неконтролируемого увеличения информационных потоков, с которыми приходится справляться современному человеку. В концепции К. Г. Фрумкина клиповое мышление – это вектор развития взаимоотношений человека с информацией, который характеризует увеличение скорости переключения человека между разнородными смысловыми фрагментами в ущерб способности к восприятию однородной информации. Среди пяти факторов, породивших клиповое мышление, он выделяет возрастание объема информационного потока, вызывающего проблему отбора нужного; потребность в большей актуальности информации и скорости ее поступления; увеличение разнообразия поступающей информации; увеличение многозадачности человека и рост диалогичности на разных уровнях социальной системы [10].

Клиповое мышление можно расценивать и как защитный механизм, позволяющий психике современного человека справиться с наплывом информации, перенасыщающей каналы восприятия. Клиповое мышление рождается из необходимости избежать информационно-психологических перегрузок. Не удивительно, что кли-

повое мышление проявляется у молодого поколения, находящегося в фазе первичной социализации и сталкивающегося с необходимостью ориентироваться в информационно пресыщенном мире.

Формирование клипового мышления является закономерной тенденцией. Признав это, сталкиваемся с важнейшей проблемой современной педагогики: как выстроить обучение, чтобы развить позитивные стороны клипового мышления и компенсировать негативные?

Как адаптивный механизм нашей психики клиповое мышление предоставляет его носителям ряд преимуществ. Т. В. Семеновских отмечает, что «клиповое мышление придает динамизм познавательной деятельности: часто мы попадаем в ситуацию, когда что-то вспоминаем, но не до конца уверены в точности воспроизведения информации» [7]. То есть подобный тип мышления позволяет быстро ориентироваться в действительности, принимать решения в условиях нехватки информации. Опора клипового мышления на краткие информационные сообщения может нести мощный эвристический импульс: нехватка информации побуждает размышлять над ней.

Среди отрицательных сторон клипового мышления отметим «мозаичность» восприятия: картина мира теряет свою целостность, но постоянная смена впечатлений создает у человека иллюзию владения полной информацией. Это порождает своеобразный «информационный голод»: человек нуждается в постоянном притоке новой информации, обработать которую не в состоянии, поскольку постепенно теряется способность к критическому анализу информации и логическому дискурсу.

Для специализированных учебных заведений военного или медицинского профиля, выпускники которых сталкиваются с необходимостью оперативного действия в чрезвычайных ситуациях, развитие клипового мышления необходимо для успешного принятия решений в условиях ограничения времени. Задача гуманитарных дисциплин в этих условиях – способствовать полноценному личностному развитию обучающихся через развитие традиционного понятийного мышления.

У обучающихся клиповое мышление усиливается «иллюзией простоты» решения любой сложной познавательной задачей, включенной в образовательный процесс. В условиях информационной доступности интернета они привыкают не искать решения самостоятельно, а находить готовые решения, выложенные в сеть предшественниками. Подобное решение весьма рационально и нацелено на достижение поставленной задачи с минимальной затратой ресурсов. Объяснить обучающимся неправильность этой позиции с точки зрения образовательного процесса невероятно сложно, особенно в условиях современного нигилизма в области авторских прав.

Одной из важных проблем клипового мышления является затруднение восприятия контекста. Понятийное мышление связано с герменевтическим кругом понимания, когда на понимание высказывания влияет контекст, который в свою очередь определяется смысловым наполнением высказываний. Несмотря на то, что клип представляет собой достаточно удобную форму репрезентации информации, он вызывает сложности при интерпретации, поскольку при подобной подаче информации теряется контекст [1]. Это создает плодотворную почву для манипуляции сознанием человека, поскольку в условиях сложности выявления причинно-следственных связей сознание выстраивает явление в хронологическом порядке, принимая за причину более раннее, а за следствие – более позднее.

Все вышеперечисленное ставит важные задачи перед современной педагогикой, особенно в сфере преподавания гуманитарных дисциплин, поскольку только они способны приобщить обучающихся к «культуре текста». Преподавателю-гуманитарно, выстраивающему учебный процесс, необходимо достичь золотой середины между понятийным и клиповым мышлением: максимально использовать привлекающую внимание наглядность, но при этом приобщать обучающихся к культуре критического мышления, восприятия и интерпретации текстов.

Опираясь на чувственную сторону человека, а не на рациональную, клиповое мышление делает своих носителей более открытым эмоциям и даже эмоционально внушаемым. Привыкший к «яркой картинке» человек «поколения Y» легче схватывает и глубже воспринимает эмоционально насыщенную информацию, что создает неплохой механизм «манипулирования» вниманием обучающихся.

Ф. И. Гиренок отмечает, что «клиповое сознание не мыслит, а визуализирует мир» [3]. Приобщение к культуре понятийного мышления проходит через постепенное обучение культуре слушания. В отличие от визуальной информации, воздействующей на ассоциативное мышление и воображение, понятийное мышление тесно связано с аудиальной информацией, требующей сосредоточенности в понимании текста и его интерпретации. Визуальная информация вызывает больше доверия, поскольку важнейшим критерием истины является ее наглядность, в то время как информация, воспринимаемая на слух, вызывает больше сомнений и развивает критичность мышления.

Важнейшим способом компенсации недостатков клипового мышления в учебном процессе являются рецензирование обучающимися выступления их однокурсников с сообщениями, проведение дискуссий или дебатов. Приобщение к «культуре текста» можно проводить через чтение и интерпретацию коротких оригинальных текстов, но важно дать путеводную нить в виде определенного круга вопросов, которые позволят сосредоточить внимание на тексте. Носитель клипового мышления не способен остаться с текстом один на один, нужно практически ориентировать процедуру чтения. Полезно использовать для работы с текстом метод мозго-

вого штурма, когда для решения проблемы необходим анализ текста: сочетание исследовательского поиска и возможной конкуренции между группами позволяет усилить внимание к тексту.

Клиповое мышление, по наблюдениям исследователей, характеризует языковой минимализм: оно «старается избежать встречи с языком, свести к минимуму его присутствие» [3]. Гуманитарные дисциплины призваны «приручить» носителей клипового мышления к владению языком, побуждая формулировать собственную точку зрения и аргументированно доказывать ее. Методика «аквариума» как включенного наблюдения за решением проблемы в рамках мозгового штурма или дискуссии позволяет стимулировать развитие критического мышления.

Для пробуждения аналитических способностей обучающихся М. С. Казиник рекомендует использовать «метод парадоксов»: «Принципом урока должна стать не прямая, а реверсивная (обратная, парадоксальная) информация» [5], когда учащимся не предлагаются готовые оценочные суждения, а предоставляются противоречащие друг другу утверждения, пробуждающие когнитивный диссонанс и стремление осмыслить услышанное и дать собственную оценку. Простор для экспериментов представляет в этом плане столкновение разных философских позиций или интерпретаций исторических событий.

Важно отметить, что письменная речь часто вызывает меньше проблем, чем речь устная: клиповое поколение привыкло воспринимать текст наглядно, хотя продуцируемые им тексты приобретают вид телеграфных сообщений. Клиповое мышление ориентируется на короткие информационно насыщенные высказывания. В то же время ярким преимуществом становится развитие под влиянием наглядности воображения и эвристичности мышления.

Осмысляя феномен клипового мышления, необходимо отметить, что люди, воспитанные в рамках текстовой культуры, в определенной мере усваивают этот способ восприятия мира. Н. Карр в сетевой статье «Google делает нас глупее?» отмечает определенную модификацию восприятия мира у «человека текста»: «Мой мозг не умирает, насколько я могу судить, но меняется. Я уже не думаю так, как думал раньше. Особенно это заметно при чтении. Такое ощущение, что мне постоянно приходится подтаскивать свой непослушный мозг обратно к тексту. Глубокое чтение, которое раньше происходило совершенно естественно, превратилось в борьбу» [4]. Это «перераспределение нейронных схем» и «перепрограммирование памяти» позволяет построить мост понимания между поколениями преподавателей и обучающихся. Но обратная сторона этого явления – необходимость не только обучающихся, но и преподавателей бороться с проявлением слабых сторон клипового мышления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Брыксин В. Г.* Клиповое мышление. [Электронный ресурс]. URL: <http://virtualmind.ru/2011/12/01/chunk-mentality/> (дата обращения: 1.11.2017)
2. *Гиренок Ф. И.* Антропологические конфигурации философии // Философия науки. Вып. 8. Синергетика человекомерной реальности. М.: ИФ РАН, 2002. С. 415-420
3. *Гиренок Ф. И.* Клиповое мышление // Литературная газета, № 49 (6490) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lgz.ru/article/-49-6490-10-12-2014/klipovoe-myshlenie/> (дата обращения: 1.11.2017)
4. *Карр Н.* Делает ли Google нас глупее? [Электронный ресурс]. URL: <http://media-ecology.blogspot.ru/2011/03/google.html> (дата обращения: 1.11.2017)
5. *Казиник М. С.* О школе будущего: обращение к учителям. [Электронный ресурс]. URL: http://www.kazinik.ru/of_the_future.html (дата обращения: 1.11.2017)
6. *Маклюэн М.* Галактика Гуттенберга: Становление человека печатающего. М.: Академический проект, 2005. – 496 с.
7. *Семеновских Т. В.* «Клиповое мышление» – феномен современности [Электронный ресурс]. / Оптимальные коммуникации: эпистемический ресурс. URL: <http://jarki.ru/wpress/2013/02/18/3208/> (дата обращения: 1.11.2017)
8. *Семеновских Т. В.* Феномен «клипового мышления» в образовательной вузовской среде. // Интернет-журнал «Наукovedение», 2014. №5 (24) [Электронный ресурс]. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/105PVN514.pdf> (дата обращения: 1.11.2017)
9. *Тоффлер Э.* Шок будущего. – М.: АСТ, 2002. – 557 с.
10. *Фрумкин К. Г.* Клиповое мышление и судьба линейного текста // Топос: литературно-философский журнал. 2010. №9. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.topos.ru/article/7371> (дата обращения: 1.11.2017)

УДК 378.172

Е. В. Ишухина, А. А. Сорокин, Д. Н. Шалявин, Т. В. Ишухина
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ
В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ**

Сегодня нельзя найти ни одной сферы человеческой деятельности, не связанной с физической культурой и спортом, общепринятых носителей материальных и духовных ценностей общества в целом и каждого человека в отдельности.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, профессиональная деятельность, здоровьесбережение, физическое воспитание, профессиональная компетентность.

E. V. Ishuhina, A. A. Sorokin, D. N. Shalyavin, T. V. Ishuhina

**TRAINING STUDENTS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION
FIRE-TECHNICAL PROFILE OF PHYSICAL EDUCATION AND HEALTH PRESERVATION.**

Today it is impossible to find any area of human activity that is not related to physical culture and sports, the conventional carrier material and spiritual values of society as a whole and each person individually.

Keywords: training, professional activity, health preservation, physical education, professional competence.

Проявление инновационных учреждений, ориентированных на воспитание личности с творческим, поисковым отношением к миру, деятельности, самому себе, требует подготовки педагога нового типа. Человека глубоко образованного, обладающего высоким профессионализмом, понимающего образование как приобщение учащихся к национальной и физическое становление т.е. педагога высокой профессионально-педагогической культуры. Стратегию современного педагогического образования составляют развитие и саморазвитие личности педагога, способного свободно ориентироваться в сложных социокультурных обстоятельствах, профессионально действовать в условиях реформирования образовательных учреждений.

Сегодня нельзя найти ни одной сферы человеческой деятельности, не связанной с физической культурой и спортом, общепринятых носителей материальных и духовных ценностей общества в целом и каждого человека в отдельности. Физическая культура как феномен общей культуры уникальна. По мнению специалистов [1-4], она является универсальным и естественным средством, позволяющим соединить социальное и биологическое в развитии человека. При этом становится все более очевидным, что физическая культура следует избавиться от односторонне спортивной ориентации, гипертрофии спортивного компонента в общей структуре социального феномена [1].

Педагогам по физической культуре необходимо в первую очередь самим осознать все богатство социальных явлений физической культуры, а далее нести в общественное сознание философское, а не утилитарное понимание, которое на сегодняшний день господствует в обществе. Только таким путем можно поднять авторитет и престиж занятий физическими упражнениями, сформировать основы здорового образа жизни, добиться экономического расцвета отрасли «физическая культура». При этом важнейшее значение должно придаваться существенной переориентации цели и задач физического воспитания всех групп населения, а особенно студенческой молодежи. В первую очередь речь идет о переходе от системы, которая ориентирована на определенные физические качества, жизненно необходимых двигательных умений и навыков, к системе, дающей человеку глубокие знания о своем организме, средств целенаправленного воздействия на физическое и функциональное состояние, сохранение и укрепления здоровья. В качестве главной задачи ставится задача формирования здорового образа жизни средствами физической культуры [1-3].

Концептуальная модель профессиональной подготовки специалистов по физической культуре в системе высшего профессионального образования рассматривается как целенаправленный, организованный педагогический процесс, гармонически сочетающий в себе получение фундаментальных знаний в области физической культуры. Этот процесс предусматривает овладение теорией и методикой физического воспитания, развитие и методикой ознакомления с функционированием человеческого организма. Все перечисленные положения необходимо знать для грамотного ведения работы по физическому воспитанию, развитию мотивационно-потребностной сферы, которая свидетельствует об осознанном отношении учащихся к будущей профессии,

овладении адекватными методами профессиональной деятельности [4]. Особенно важна организация здорового образа жизни курсантов и студентов в образовательных организациях высшего образования пожарно-технического профиля. Именно выпускникам предстоит внедрять в практику работы здоровьесберегающие технологии, моделировать для каждого «запас прочности» здоровья. Одним из важнейших условий сознания здоровьесберегающего пространства является совершенствование подготовки обучающихся по физической культуре и повышение профессиональной компетентности в области здоровьесбережения. Выпускники образовательных организаций высшего образования пожарно-технического профиля должны владеть умениями и навыками физического совершенствования, быть готовы к формированию здорового образа жизни, обеспечивать охрану жизни и здоровья, руководству физкультурно-оздоровительной деятельностью [3-4].

Профессиональную подготовку обучающихся по физическому воспитанию необходимо вести по следующим направлениям. Первое направление – собственная физическая и мотивационная готовность к профессиональной деятельности. Это предполагает оптимальную двигательную подготовленность курсанта и студента в области физической культуры, овладение системой знаний о ней, а также формирование мотивационно-потребностной сферы будущих пожарных. Широкие возможности для формирования основ профессиональной компетентности курсантам представляются на занятиях по физической культуре на младших курсах. Ведь для будущей работы выпускнику важно самому грамотно уметь выполнять физические упражнения, чтобы правильно научить двигательному действию своих подчиненных.

Профессиональная компетентность выпускников предполагает их готовность реализовать в практической деятельности принципы оздоровительной направленности, формировать основы здорового образа жизни, физического и психологического развития. В связи с этим актуальным является направление в подготовке и формировании представлений о физической культуре и здоровьесбережении.

У выпускников образовательных учреждений должно быть сформировано понимание приоритетности физкультурно-оздоровительной работы, стремление постоянно привлекать внимание коллектива учреждения к состоянию здоровья, уровню физической подготовленности и двигательной культуре, к основам здорового образа жизни. В его обязанности входит обеспечение грамотного планирования работы и повышение методического уровня учреждения в сфере физического воспитания [4].

Одним из важных условий реализации системы физкультурно-оздоровительной работы является правильная организация здоровьесберегающего пространства, которое должно создавать условия для оздоровления и укрепления здоровья; их познавательного-двигательного развития; организацию рационального режима труда и отдыха. Создание здоровьесберегающей среды подразумевает тесное взаимодействие всех сотрудников учреждения. Триаду здоровья составляют рациональный режим, закаливания и движение. Режим дня, труда и отдыха организуется с особенностями биоритмов, с учетом физической и умственной работоспособности и климато-географических условий.

Создание психолого-педагогических и организационных условий, обеспечивающих психическое здоровье и комфорт курсантов, реализовалось нами на основе широкого использования междисциплинарных знаний; создания интегративных дисциплин и учебно-методического их обеспечения по проблемам здоровьесберегающей системы образования и формирования культуры здорового образа жизни курсантов. Сформированность образовательного компонента определенность по показателям теоретической, специально-профессиональной, физкультурно-методической (специально-методической и специально-двигательной) подготовленности; аксиологического – по показателями, отражающим систему ценностных ориентаций личности в сфере профессионально-прикладной и оздоровительной двигательной активности и систему отношений личности; психофизического- по показателям общей физической и психомоторной подготовленности.

В 2016-2017 учебном году нами были созданы 2 группы (контрольная и экспериментальная) из числа курсантов 5 года обучения. Экспериментальной группе на протяжении всего года обучения предлагалось кроме выполнения домашнего задания (теоретические и практические вопросы) также выполнять методико-практические задания (составление конспектов занятия, конспектов проведения утренней зарядки, проведение физкульт – пауз и т.д.). Анализ цифрового материала позволяет заключить, что обобщенный показатель освоенности знаний по всем изучавшимся теоретическим темам у курсантов опытной группы в сравнении с контрольной выше (соответственно 4,22 и 3,95 балла). Однако преимущество опытной группы оказалось статистически недостоверным. По усвоению знаний по отдельным темам курсанты опытной группы также превосходили курсантов контрольной группы, но отмеченные различия оказались статистически достоверными только в трех случаях из шести.

Полагаем, что полученные результаты свидетельствуют о том, что практика осуществления теоретической подготовленности курсантов дает достаточно высокие результаты освоения ими специальных физкультурных знаний. В то же время нельзя оставить без внимания тот факт, что результаты, показанные курсантами экспериментальной группы, оказались выше, чем у курсантов контрольной. При этом статистически достоверные различия между показателями усвоения физкультурных знаний курсантами опытной и контрольной группы были выявлены по обучению физическим упражнениям, взаимосвязи двигательных навыков и физических качеств, по соотношению обучения и самостоятельной работы, то есть по тем темам, которые имеют наибольшее практическое значение. А это свидетельствует как о целесообразности применения экспериментальной модели профессиональной подготовки, так и о необходимости ее совершенствования.

**Уровни сформированности компонентов профессиональной готовности курсантов
к формированию основ ЗОЖ**

| Компоненты профессиональной готовности | ЭГ уровни | | | КГ | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | высокий | средний | низкий | высокий | средний | низкий |
| личностный | <u>8.0</u> | <u>68.1</u> | <u>23.9</u> | <u>12.1</u> | <u>67.8</u> | <u>20.1</u> |
| | 48.3 | 39.8 | 11.9 | 24.2 | 59.5 | 16.3 |
| теоритический | <u>24.1</u> | <u>39.5</u> | <u>36.4</u> | <u>24.3</u> | <u>31.3</u> | <u>44.4</u> |
| | 64.3 | 20.3 | 15.4 | 40.0 | 43.6 | 16.4 |
| практический | <u>20.4</u> | <u>59.5</u> | <u>20.1</u> | <u>22.4</u> | <u>52.1</u> | <u>23.5</u> |
| | 36.9 | 56.0 | 7.1 | 28.3 | 51.6 | 20.1 |

Анализ результатов дает возможность сделать выводы о том, что в экспериментальной группе наблюдалось заметное повышение уровня сформированности компонентов профессиональной готовности (с 8.0% до 48.3% на высоком уровне, с 68.1% до 39.8% наблюдалось снижение на среднем, с 23.9% до 11.9% на низком- в сфере личностной готовности, с 24.3% до 64.3% увеличилось количество студентов с высоким уровнем, со среднем и низким уровнем произошло снижение в теоритическом компоненте; с 20.4% до 36.9% увеличилось количество курсантов с высоким уровнем и уменьшилось со средним и низким уровнем в практическом компоненте).

Практика курсантов старших курсов доказала эффективность введения интегрирования курсов здоровьесбережения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виленский М.Я.* Процессуальные характеристики формирования ЗОЖ учащийся молодежи //Физическая культура – основа здорового образа жизни: Мат. 2-й Всерос. Науч.-практ. конф. – Самара, 2016.- С.10-12
2. *Ишухина Е.В. и др.* Здоровый образ жизни: учебное пособие по дисциплине «Физическая культура» / Е.В. Ишухина, Е.Е. Соколов, А.В. Кулагин. – Иваново, ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2011. –104 с.
3. *Кожухова Н.Н.* Воспитатель по физической культуре в дошкольных учреждениях: учеб.пособие/Н.Н. Кожухова, Л.А. Рыжкова, М.М Самодурова. -М.: Академия, 2002.-311 с.
4. *Соловьев Г.М.* Основы здорового образа жизни и методика оздоровительной физической культуры: Уч.пособие. -Ч.1,2. -Ставрополь:2007. -347 с.

УДК 376.2

Е. В. Ишухина, Р. М. Шипилов, Т. В. Ишухина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В СИСТЕМЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РОССИИ**

Задачи инклюзивного образования состоят в том, чтобы включить всех детей в образовательную систему и обеспечить их равноправие, а также в организации условий, благоприятных для профилактики или преодоления «вторичных» дефектов, уже возникших вследствие инвалидности, для реализации личностного и интеллектуального потенциала, эмоционального, коммуникативного, физического развития детей.

Ключевые слова: ограниченные возможности, инклюзивный подход, инклюзивное образование, интеграция.

E. V. Ishuhina, R. M. Shipilov, T. V. Ishuhina

THE EDUCATION OF CHILDREN WITH DISABILITIES IN THE SYSTEM OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION OF EMERCOM OF RUSSIA

Inclusive education objectives are to enable all children in the education system and to ensure their equality, as well as in the organization of an environment conducive to the prevention or overcoming of «secondary» defects have

arisen due to the disability, for realization of personal and intellectual potential, emotional, communicative physical development of children.

Keywords: limited opportunities, an inclusive approach, inclusive education, integration.

Долгие годы система образования четко делила детей на обычных и детей с отклонениями в здоровье (нетрудоспособных), которые практически не имели возможности получить образование и реализовать свои возможности. Данную категорию детей не брали на обучение в образовательные учреждения. Дети с особенностями развития должны иметь равные возможности с другими детьми. Возникла потребность в внедрении инклюзивной формы обучения, которая создает оптимальные условия обучения. Инклюзивный подход предполагает понимание различных образовательных потребностей детей и предоставление услуг в соответствии с этими потребностями через более полное участие в образовательном процессе. Инклюзивное образование понимает под собой создание условий для совместного обучения детей с ограниченными возможностями и их здоровых сверстников.

Задачи инклюзивного образования состоят в том, чтобы включить всех детей в образовательную систему и обеспечить их равноправие, а также в организации условий, благоприятных для профилактики или преодоления «вторичных» дефектов, уже возникших вследствие инвалидности, для реализации личностного и интеллектуального потенциала, эмоционального, коммуникативного, физического развития детей.

В России для детей с инвалидностью создана и успешно функционирует система специального образования. В этих учреждениях созданы особые условия для занятий, с такими детьми работают врачи, специальные педагоги. Но во многом из-за обособленности специальных/коррекционных образовательных учреждений уже в детстве происходит разделение общества на здоровых и инвалидов. В результате обучения детей-инвалидов в специальных условиях – конкурентность их на образовательном рынке низкая и тяга к продолжению образования невелика по сравнению с выпускниками обычных общеобразовательных школ.

Альтернатива такой системы – совместное обучение ребят с ограничениями физического развития и детей без инвалидности в обычных, общеобразовательных школах [1].

Инклюзивное образование – процесс развития общего образования, который подразумевает доступность образования для всех, в плане приспособления к различным нуждам всех детей, что обеспечивает доступ к образованию для детей с особыми потребностями [3].

Совместное (инклюзивное) обучение признано всем мировым сообществом как наиболее гуманное и наиболее эффективное. Направление на развитие инклюзивного образования так же становится одним из главных в российской образовательной политике.

Цель системы инклюзивного образования включает в себя создание безбарьерной среды в обучении и профессиональной подготовке людей с ограниченными возможностями. Чтобы реализовать цели инклюзивного образования необходимо использовать определённый комплекс мер, подразумевающий как техническое оснащение образовательных учреждений, так и разработку специальных учебных курсов для педагогов и других учащихся, направленных на развитие их взаимодействия с инвалидами. Кроме этого необходимы специальные программы, направленные на облегчение процесса адаптации детей с ограниченными возможностями в общеобразовательном учреждении.

Для успешного развития инклюзивного образования необходимо создать модель психолого-педагогического сопровождения, где на каждой образовательной ступени будет оказана необходимая помощь специалистам. Главная задача – выявить индивидуальные положительные особенности в каждом ученике, зафиксировать его умения, приобретенные за определенное время, наметить возможную ближайшую зону и перспективу совершенствования приобретенных навыков и умений и как можно больше расширит его функциональные возможности.

Важнейшим условием, обеспечивающим успешную интеграцию, является точная дифференциальная психодиагностика каждого обучающегося. Это может быть осуществлено только при наличии квалифицированной диагностической службы. Такая служба должна не только ставить диагноз, но и давать заключение для образовательного учреждения, куда предполагается направить ребенка в соответствии с диагнозом, содержащее рекомендации к индивидуальному плану обучения.

Особое значение в реализации инклюзивного образования имеет кадровое обеспечение деятельности. Не подлежит сомнению, что инклюзивная образовательная сфера формируется педагогами, учителями-педагогами, воспитателем, социальными педагогами, медицинскими работниками. Следует признать, что в сегодняшней ситуации не уделяется должного внимания подготовке кадров, готовых работать в системе инклюзивного образования. В систему подготовки кадров должны вводиться дисциплины, способствующие пониманию различных уровней готовности детей к обучению. Компетентность в области интегрированного (инклюзивного) образования предполагает наличие у педагога способности осуществлять профессиональные функции, учитывая разные образовательные потребности учащихся, создавая условия для их развития и саморазвития. Для осуществления, интегрированного (инклюзивного) образования необходимо вести изменения в организацию учебного процесса на уровне среднего и высшего профессионального образования, направленные на фор-

мирование инклюзивной компетенции, начать расширение данной задачи в системе повышения квалификации и педагогической переподготовки.

В основе инклюзивного образования лежит 8 принципов:

1. Ценность человека не зависит от его способностей и достижений.
2. Каждый человек способен чувствовать и думать.
3. Каждый человек имеет право на общение и на то, чтобы быть услышанным.
4. Все люди нуждаются друг в друге.
5. Подлинное образование может осуществляться только в контексте реальных взаимоотношений.
6. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников.
7. Для всех обучающихся достижение прогресса скорее может быть в том, что они могут делать, чем в том, что не могут.
8. Разнообразие усиливает все стороны жизни человека[4].

На сегодняшний день инклюзивное образование на территории РФ регулируется Конституцией РФ, федеральным законом «Об образовании», федеральным законом «О социальной защите инвалидов в РФ», а также Конвенцией о правах ребенка и Протоколом №1 Европейской конвенции о защите прав человека и основных свобод.

Так же инклюзивное образование на территории РФ регулируется Национальной доктриной образования Российской Федерации до 2025 года.

С 1 сентября 2016 года вступил в силу Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) на инклюзивное образование[2].

Россия является одной из передовых стран мира. В последнее время проблемам людей с ограниченными возможностями уделяется огромное внимание. В России создаются законы регламентирующие права людей с ограниченными возможностями, разрабатывается множество программ выступающих в поддержку этих граждан. Осознание важности этих проблем иерархически осуществляется от федерального уровня к региональному. Инклюзивное образование в нашем регионе начало успешно внедряться в общеобразовательные и специальные школы. Рассмотрим некоторую статистику, а именно соотношение числа обучающихся с ограниченными возможностями и общего числа обучающихся в общеобразовательных учреждениях региона. В настоящее время в образовательных учреждениях Ивановской области обучается 6490 детей с ограниченными возможностями здоровья, в том числе 2080 детей-инвалидов, что составляет 4,6 % от общего числа несовершеннолетних обучающихся в дошкольных, общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях [5].



Рисунок. Соотношение числа обучающихся с ограниченными возможностями и общего числа обучающихся в общеобразовательных учреждениях региона

На основании рисунка, отражающего рассматриваемую статистику можно сделать вывод о том, что число обучающихся с ограниченными возможностями в общеобразовательных учреждениях не так велико, но достаточно весомо. Так как люди с ограниченными возможностями не останавливают своё обучение на получении полного среднего образования. Данная категория граждан имеет все права на дальнейшее обучение в высших учебных заведениях [1].

На сегодняшний момент можно выделить несколько основных проблем в инклюзивном образовании:

- отсутствие гибких образовательных стандартов;
- несоответствие учебных планов и содержания обучения;

- отсутствие специальной подготовки педагогического коллектива, незнание основ коррекционной педагогики и специальной психологии;
- отсутствие у педагогов представлений об особенностях психофизического развития детей с ОВЗ (ограниченными возможностями здоровья);
- недостаточное материально-техническое оснащение под нужды детей с ОВЗ;
- отсутствие в штатном расписании дополнительных ставок педагогических и медицинских работников;
- люди – их отношение, недостаток знаний, страх, предубеждения, отсутствие опыта, стереотипность мышления;
- нехватка материальных средств и оборудования, низкая заработная плата, неравномерное распределение ресурсов.

Так же нужно помнить, что интеграция детей с ОВЗ в образовательные учреждения не снимает проблемы их коррекционной поддержки, без нее неординарные ученики вряд ли смогут учиться и реализовывать свое право на образование. Ввиду нестандартности ситуации, интегрированный ребенок будет так же нуждаться в услугах службы психологической поддержки, и ей предстоит осуществлять контроль за успешностью его обучения, помогать ему справляться с эмоциональными трудностями.

Следовательно, для успеха интеграции в образовательном пространстве должна сложиться и функционировать четко организованная и хорошо отлаженная инфраструктура специализированной педагогической и психологической помощи людям с ОВЗ, обучающимся в образовательном учреждении. Поэтому одним из условий эффективности отечественной версии интеграции должно стать обязательное специальное психолого-педагогическое сопровождение. Необходимо создание коррекционного блока, дополняющего и тесно связанного с общеобразовательным.

К сожалению, в нашем регионе мало ВУЗов, в которых поддерживается инклюзивное образование. Ивановская пожарно-спасательная академия является учебным заведением, которая имеет возможность ориентировать на инклюзивное образование. Актуальность инклюзивного образования заключена в том, что молодые люди с особенностями развития должны иметь равные возможности с другой молодежью в получении образования [5].

Инклюзивное образование в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России может определяться рядом преимуществ данного вида образования:

1. Молодые люди с особенностями развития демонстрируют более высокий уровень социального взаимодействия со своими здоровыми сверстниками в инклюзивной среде по сравнению с молодежью, находящейся в специальных учреждениях.
2. В инклюзивной среде при взаимодействии со своими здоровыми сверстниками у молодых людей с ограниченными возможностями совершенствуются навыки коммуникации.
3. В инклюзивной среде молодые люди с особенностями развития имеют более насыщенные учебные программы. Результатом этого становится улучшение навыков и достижений [4].

Для того чтобы успешно продвигаться в направлении инклюзии, выработаем ряд предложений:

1. Приложить все усилия для создания адаптивной среды, позволяющей обеспечить полноценную интеграцию и личностную самореализацию в процессе учебы молодых людей с ограниченными возможностями.
2. Сформировать у всех обучающихся и работников академии позитивного общественного мнения и толерантного отношения посредством проведения бесед и конференций.
3. Продумать перечень привилегий, льгот и специальных субсидий на обучение для инвалидов.
4. Принять меры по усилению мер информационной, научно-методической и социально-педагогической поддержки инклюзивного образования.
5. Осуществить комплекс мер по повышению компьютерной грамотности, внедрению и обучению с помощью таких информационных технологий, как видеотекст (текстовые и графические данные), мультимедиа (одновременное представление информации – звуковой ряд, видеоряд, трехмерная графика и т. д.).
6. Подобрать в существующий штат сотрудников академии таких специалистов как: преподаватель-дефектолог, логопеды, педагоги-психологи, социальные педагоги и медицинских работников.
7. Разработать концепцию дистанционного обучения людей с ограниченными возможностями.
8. Освоить технику разработки индивидуальных планов образования молодых людей с ограниченными возможностями [2].

Говоря об инклюзивном образовании, следует отметить, что это не только создание технических условий для беспрепятственного доступа детей с ограниченными возможностями в общеобразовательные учреждения, но и специфика учебно-воспитательного процесса, которая должна строиться с учетом психофизических возможностей ребенка с ограниченными возможностями здоровья. В образовательных учреждениях должно быть организовано качественное психолого-педагогическое сопровождение, а также создан особый морально-психологический климат в педагогическом и ученическом коллективах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Малофеев Н.Н.* Почему интеграция в образовании закономерна и неизбежна // Альманах ИКП РАО – 2014. – №11. – URL: <http://www.ikprao.ru/almanah/11/st01.htm>
2. *Назарова Н.М.* Закономерности развития интеграции как социального и педагогического феномена// Компенсирующее обучение: опыт, проблемы, перспективы. -М., 2013, (Электронная версия);
3. *Назарова Н.М.* Интегрированное (инклюзивное) образование: генезис и проблемы внедрения» // Научно-методический журнал «Коррекционная педагогика». – 2013. – №4 (40)
4. *Назарова Н.М.* Истоки интеграции: уроки для будущего// В сб.: «Ребенок в современном мире» СПб, 2014, (Электронная версия); Интернет журнал по инклюзивному образованию URL: <http://www.ed.wright.edu/~prenick/>
5. Специальная педагогика в 3-х томах. Том 1.: Назарова Н.М., Пеннин Г.Н. История специальной педагогики. - М., 2015.
6. Стенограмма заседания Правительства Ивановской области 27 января 2015 года URL: <http://www.ivanovoobl.ru/materials.aspx?part=1247>

УДК 614.842.

В. Н. Каменчук, Д. Н. Костылев, Е. С. Титова, А. В. Пронин, Д. А. Степанов, В. В. Некрасов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ О СИТУАЦИИ С ПОЖАРАМИ В СТРАНЕ

В статье приводится анализ отношения россиян к таким вопросам как: ответственность за природные пожары, предотвращение природных пожаров, пожары в общественных и развлекательных местах.

Ключевые слова: противопожарная деятельность, основные причины природных пожаров, предотвращение пожаров, общественное мнение.

V. N. Kamenchuk, D. N. Kostylev, E. S. Titova, A. V. Pronin, D. A. Stepanov, V. V. Nekrasov

PUBLIC OPINION ABOUT THE SITUATION WITH FIRES IN THE COUNTRY

This article provides an analysis of the attitudes of Russians towards such issues as: responsibility for wildfires prevention of wildfires, fires in public and entertainment places.

Keywords: fire activity, the main causes of wildfires, fire prevention, public opinion.

В Российском законодательстве, ответственность за нарушение требований пожарной безопасности прописана достаточно четко. Так, в соответствии с действующим законодательством ответственность несут: собственники имущества; руководители федеральных органов исполнительной власти; руководители органов местного самоуправления; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности; должностные лица в пределах их компетенции.

В целях недопущения нарушений требований пожарной безопасности, необходимо соблюдение Федеральных законов «О пожарной безопасности» и «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», например осуществление профилактики пожаров - совокупности превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий [1,2].

Интересно узнать, кто, по мнению граждан нашей страны, несет ответственность за возникновение пожаров и за их предотвращение. Пресс-выпуски ВЦИОМ (Всероссийский центр исследования общественного мнения) за период 2010-2015 годов, позволяют составить общую картину о ситуации с пожарами в стране, согласно общественному мнению.

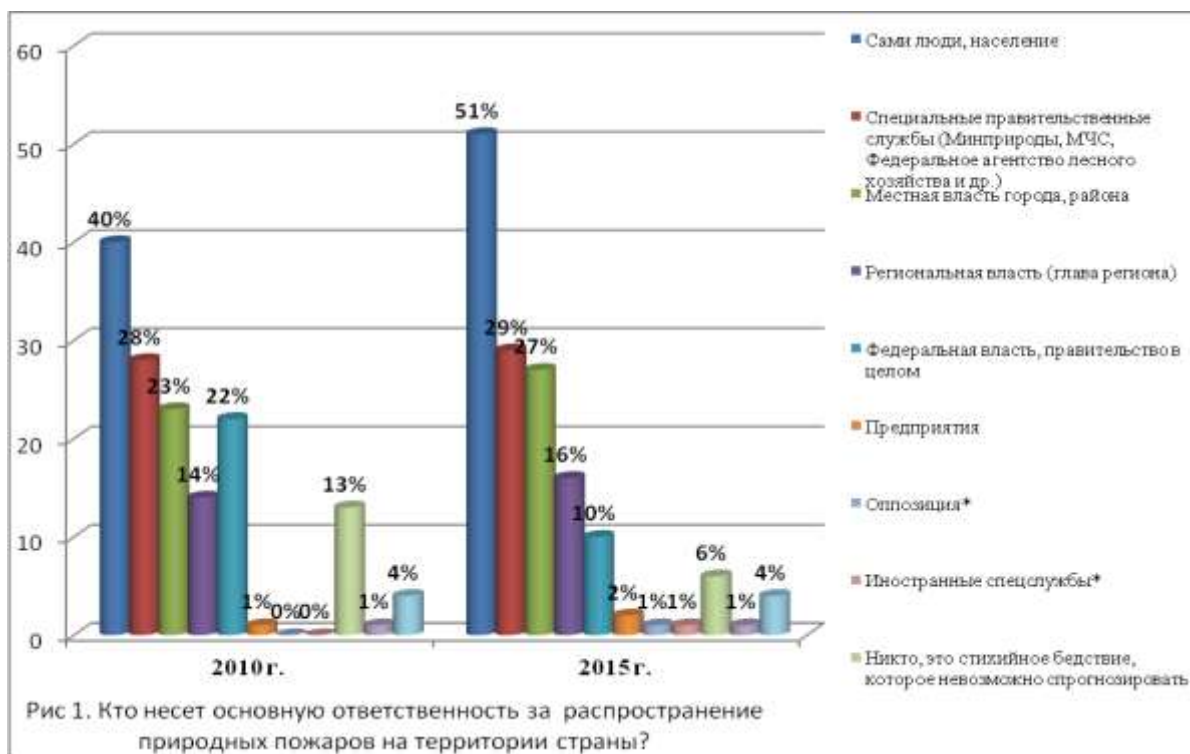
Итак, по мнению россиян, основную ответственность за распространение природных пожаров несут сами люди, население страны: данный вариант чаще всего называли и в 2010 году (40 %), и в 2015 (51 %). Примерно треть россиян полагает, что ответственность лежит на специальных правительственных службах: так ответили 28 % респондентов в 2010 году и 29 % респондентов в 2015. За пять лет увеличилась доля тех, кто считает, что в распространении пожаров виновны местные власти (23 % в 2010 году, 27 % в 2015 году), но при этом вдвое уменьшилось число тех, кто винит федеральную власть (22 % в 2010 году, 10 % в 2015 году) [3].

При этом доля тех, кто считает, что ответственность лежит на региональной власти, не изменилась за пять лет: в 2010 году такой ответ дали 14 % респондентов, а в 2015 году – 16 %. Примечательно, что вдвое снизилась доля тех, кто считает, что ответственных и виноватых в масштабном распространении пожаров нет: в 2010 году 13 % опрошенных сказали, что пожары – это стихийное бедствие, которое невозможно спрогнозировать, в 2015 году так ответили 6 % (рис 1).

Среди населения России нет четкого понимания того, как можно предотвратить масштабные природные пожары в будущем: более трети россиян (37 %) затруднились ответить на этот вопрос. Сегодня россияне больше склонны предлагать меры предотвращения пожаров, направленные на население: ужесточение наказания за разжигание костров в лесах или закрытие лесов для посещения (15 %), проведение информационно-разъяснительной кампании и обучение основам противопожарной безопасности (14 %), бережное и внимательное отношение к лесам (12 %). Для сравнения в 2010 году мнения, что для предотвращения пожаров необходимо быть бдительнее населению и бережнее относиться к лесам, придерживалось вдвое меньше людей: такой ответ дали лишь 5 %.

Сегодня большинство россиян (59 %) считают, что основной причиной пожаров является беспечность и безответственное отношение к лесу граждан. В 2010 году так считало 38 % респондентов, наиболее популярным же вариантом были погодные условия – жаркая, засушливая погода, отсутствие дождей (43 %). Пять лет спустя погодные условия как причину природных пожаров назвали 14 % опрошенных.

Примечательно, что 11 % считают природные пожары результатом целенаправленного вредительства или диверсии, в 2010 году такой ответ дали 6 %. Вместе с тем снизилась доля тех, кто думает, что масштабные возгорания произошли в результате бездействия властей или недоработки руководства страны: если в 2010 году так ответили 11 % россиян, то в 2015 – 4 %. Необходимо отметить и тот факт, что сравнительно высока доля тех, кто не может назвать конкретной причины, если в 2010 году 15 % респондентов затруднились ответить, в 2015 году – 18 % [3].



Результаты другого опроса 2010 года также показали, что безответственное отношение к лесу (57 % респондентов) и жаркая погода (34 % - «результат изменения климата, глобального потепления») в восприятии россиян являются основными причинами природных пожаров. 36 % опрошенных виновными считают власти, за недоработку и отсутствие контроля за лесом.

Каждый пятый (19 %) считает, что подобные масштабные пожары – это стихийное бедствие, природная катастрофа. 5 % респондентов считают, что подобное происшествие – это наказание свыше.

Беспечность людей и безответственное отношение к лесу является наиболее популярной причиной во всех федеральных округах с самым высоким значением в Северо-Кавказском федеральном округе (72 %) и с наименьшими значениями в Южном федеральном округе (51 %) и Центральном Федеральном округе (50 %). Довольно высок уровень недовольства действиями властей в случае природных пожаров, особенно в Уральском, Дальневосточном и Северо-Кавказском федеральных округах, где вариант «бездействие, недоработка властей, отсутствие контроля за лесом» стал вторым по популярности (38 %, 40 % и 35 % соответственно).

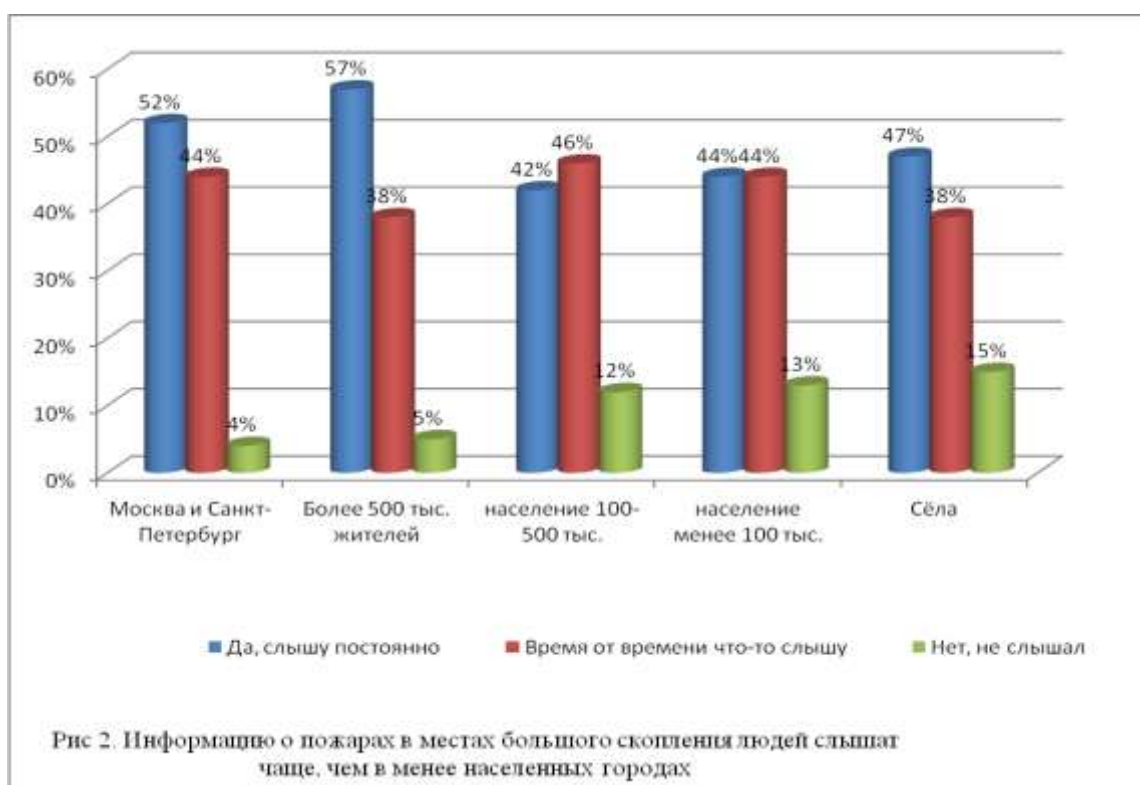
В Северо-Западном, Южном и Поволжском федеральном округе чаще видят причину в климатических изменениях, чем в человеческом факторе: 36 %, 45 % и 36 % жителей указанных федеральных округов назвали глобальное потепление и результаты климатической изменений в качестве источника природных пожаров. Пожары как природную катастрофу рассматривает каждый пятый житель всех федеральных округов, кроме Дальневосточного федерального округа, где так считает каждый четвертый респондент (26 %), и Южного и Уральского федеральных округов, где, напротив, подобного мнения придерживаются лишь 10 % и 9 % респондентов соответственно. При этом среди жителей Уральского федерального округа относительно популярно мнение о том, что пожары распространились в результате диверсии и намеренного вредительства: такой ответ дали 16 % жителей (в сравнении с 7 % по России в целом) [3].

Примечательно, что в 2010 году респонденты предпочитали те меры, которые связаны с управленческим ресурсом: ужесточение контроля над лесными массивами (14 %) и улучшение технической базы пожарной охраны и МЧС, расширение численности сотрудников (14 %). В 2015 году лишь 5 % россиян считают, что улучшение технической базы МЧС и расширению численности сотрудников поможет избежать масштабных природных пожаров.

Другими распространенными мерами являются профилактические мероприятия (10% в 2010 году, 7 % в 2015 году), возвращение лесничества, лесхозов и добровольных пожарных дружин (8 % в 2010 году, 5 % в 2015 году). За пять лет снизилась доля тех, кто считает, что предотвратить масштабные пожары поможет оперативное реагирование и своевременное тушение пожаров: в 2010 году так ответили 5 % россиян, в 2015 году – 1 % [3].

Кроме того, инициативы властей по предотвращению масштабных природных пожаров известны лишь небольшому числу россиян: 11 % подтвердили, что знают о подобных мерах. Существенна доля тех, кто слышал о подобных планах властей, но не знает о том, что было претворено в жизнь из намеченного: так ответили 44 % респондентов (рис 2).

В Москве и Санкт-Петербурге уровень знания о действиях властей по предотвращению пожаров ниже, чем в среднем по России: лишь 4 % жителей двух столиц знают о подобных действиях властей в сравнении с 11 % по России в целом. При этом почти половина (49 %) жителей Москвы и Санкт-Петербурга что-то слышали о планах властей по предотвращению повторения масштабных пожаров, но не знают, какие конкретные действия были предприняты.

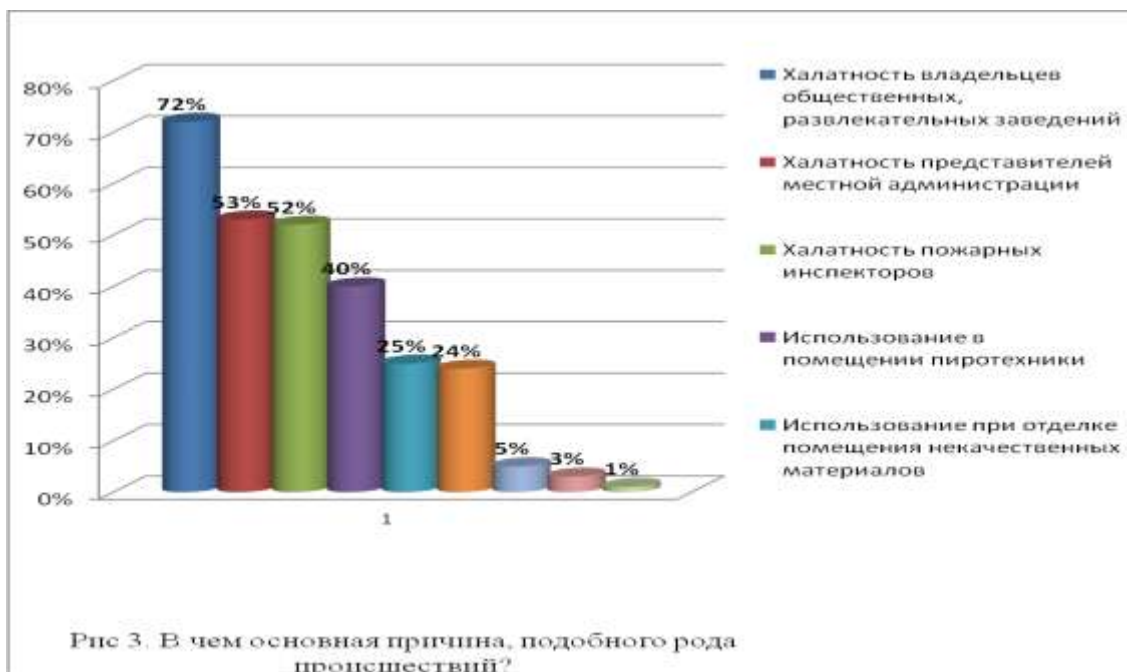


Пожары, происходящие в общественных и развлекательных учреждениях, находятся на слуху у россиян: лишь 11 % опрошенных сказали, что ни о чем подобном не слышали, при этом в крупных городах (Москва, Санкт-Петербург, города с населением более 500 тысяч человек) информацию о пожарах в местах большого скопления людей слышат чаще, чем в менее населенных городах.

В качестве причин подобных происшествий россияне называют халатность – халатность владельцев заведений (72 %), халатность представителей местной администрации (53 %) и халатность пожарных инспекторов (52 %). 40 % респондентов связывают возгорания в общественных и развлекательных местах с использованием пиротехники в помещении. Для 5 % опрошенных такие пожары – это роковая случайность, которая могла бы произойти в любом общественном месте (рис 3).

Для сравнения приведем причины, названные респондентами в качестве источника возгорания на Останкинской телебашне. Треть россиян (32%) заявили, что причиной пожара послужило разгильдяйство и пренебрежение правилами противопожарной безопасности. Каждый пятый респондент (18 %) назвал перегруженность башни различной передающей аппаратурой как поводом для пожара. 16 % опрошенных полагают, что пожар произошел в результате диверсии [3]

Среди россиян, знающих о подобных пожарах в общественных и развлекательных местах, наиболее распространено мнение о том, что ужесточение требований противопожарной безопасности, предъявляемые к подобным учреждениям, поможет минимизировать риск таких происшествий (63 %). Более половины россиян (53 %) винят в данных происшествиях коррупцию и считают, что борьба с ней среди пожарных инспекторов и комиссий, проводящих проверки, поможет избежать пожаров. Политика кнута более популярна среди наших сограждан, чем политика пряника: 38 % респондентов предлагают ввести жесткую систему штрафов для владельцев заведений, не прошедших проверку, в то время, как поощрять владельцев, прошедших проверку, предложили 11 %. При этом треть россиян (31 %) полагают, что частые пожарные проверки станут спасением от пожаров. Лишь 7 % выбрали регулярные семинары по противопожарной безопасности как средство минимизации риска возникновения пожаров в общественных и развлекательных заведениях.



Как показали опросы, более трети россиян не могут назвать меры, которые смогли бы предотвратить распространение природных пожаров. Уровень осведомленности о пожарах в общественных и развлекательных местах сравнительно высок. Основной причиной пожаров подобных пожаров, россияне называют халатность: владельцев заведений, местной администрации или пожарных инспекторов. Бороться с пожарами в общественных и развлекательных местах россияне предлагают жесткими методами: высокими требованиями к противопожарной безопасности и штрафами в случае их несоблюдения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (в действующей редакции).
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в действующей редакции).
3. www.wciom.ru (пресс-выпуски).

УДК 349.1

Ю. Г. Капралова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИССЛЕДОВАНИЕ В ХОДЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ СО СТУДЕНТАМИ ЗНАЧЕНИЯ ЭКСПЕРТНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПО ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДЛОЖНОСТИ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ РАЗРЕШЕНИЯ СУДАМИ ТРУДОВЫХ СПОРОВ

В статье анализируется судебная практика по вопросам разрешения трудовых споров, использование судом экспертного заключения в качестве доказательства, освоение студентами навыков работы с решениями судов по трудовым спорам.

Ключевые слова: экспертное заключение, доказательство по делу, трудовой спор, судебная практика, обучение студентов.

Yu. G. Kapralova

THE STUDY DURING PRACTICAL CLASSES WITH THE STUDENTS THE VALUES OF EXPERT OPINIONS ON THE DEFINITION OF FORGERY OF DOCUMENTS FOR THE PERMISSION OF LABOUR DISPUTES COURTS

The article analyses the judicial practice on the matters of settling labour disputes, the court's use of expert opinion as evidence, the development of students skills with the decisions of employment tribunals.

Keywords: expert opinion, the evidence in the case, labor dispute, the judicial practice, teaching students.

В процессе обучения дисциплины «Трудовое право» студентами ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» (специальность 40.03.05 «Судебная экспертиза») осваиваются навыки работы по анализу судебных решений, принятых по трудовым спорам. В ходе практических занятий со студентами особое внимание уделяется решению практических задач на основе вынесенных судебных решений. Изучая законодательство и анализируя судебную практику, студенты усваивают роль и значение экспертного заключения как важного доказательства в ходе рассмотрения трудового спора.

Согласно статье 55 ГПК РФ одним из источников сведений о фактах, на основе которых суд устанавливает наличие или отсутствие обстоятельств, обосновывающих требования и возражения сторон, а также иных обстоятельств, имеющих значение для правильного рассмотрения и разрешения гражданского дела, является заключение эксперта.

В соответствии с требованиями части 1 статьи 79 ГПК РФ при возникновении в процессе рассмотрения дела вопросов, требующих специальных познаний в различных областях науки, техники, искусства, ремесла, суд назначает экспертизу. Проведение экспертизы может быть поручено судебно-экспертному учреждению, конкретному эксперту или нескольким экспертам. Каждая из сторон и другие лица, участвующие в деле, вправе представить суду вопросы, подлежащие разрешению при проведении экспертизы. Окончательный круг вопросов, по которым требуется заключение эксперта, определяется судом. Отклонение предложенных вопросов суд обязан мотивировать. Стороны, другие лица, участвующие в деле, имеют право просить суд назначить проведение экспертизы в конкретном судебно-экспертном учреждении или поручить ее конкретному эксперту; заявлять отвод эксперту; формулировать вопросы для эксперта; знакомиться с определением суда о назначении экспертизы и со сформулированными в нем вопросами; знакомиться с заключением эксперта; ходатайствовать перед судом о назначении повторной, дополнительной, комплексной или комиссионной экспертизы. При уклонении стороны от участия в экспертизе, непредставлении экспертам необходимых материалов и документов для исследования и в иных случаях, если по обстоятельствам дела и без участия этой стороны экспертизу провести невозможно, суд в зависимости от того, какая сторона уклоняется от экспертизы, а также какое для нее она имеет значение, вправе признать факт, для выяснения которого экспертиза была назначена, установленным или опровергнутым.

Согласно статье 80 ГПК РФ в определении о назначении экспертизы суд указывает наименование суда; дату назначения экспертизы и дату, не позднее которой заключение должно быть составлено и направлено экспертом в суд, назначивший экспертизу; наименования сторон по рассматриваемому делу; наименование экспертизы; факты, для подтверждения или опровержения которых назначается экспертиза; вопросы, поставленные перед экспертом; фамилию, имя и отчество эксперта либо наименование экспертного учреждения, которому поручается проведение экспертизы; представленные эксперту материалы и документы для сравнительного

исследования; особые условия обращения с ними при исследовании, если они необходимы; наименование стороны, которая производит оплату экспертизы. В определении суда также указывается, что за дачу заведомо ложного заключения эксперт предупреждается судом или руководителем судебно-экспертного учреждения, если экспертиза проводится специалистом этого учреждения, об уголовной ответственности.

Проведение экспертизы и правовой статус эксперта регулируется Федеральным законом от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». Согласно статье 9 названного закона судебная экспертиза - процессуальное действие, состоящее из проведения исследований и дачи заключения экспертом по вопросам, разрешение которых требует специальных знаний в области науки, техники, искусства или ремесла и которые поставлены перед экспертом судом, судьей, органом дознания, лицом, производящим дознание, следователем, в целях установления обстоятельств, подлежащих доказыванию по конкретному делу.

Суды, признавая сложившиеся отношения между работодателем и работником либо трудовыми, либо гражданско-правовыми, должны исходить из наличия (или отсутствия) тех или иных формализованных актов

(трудового или гражданско-правовых договоров, штатного расписания и т.п.), а также устанавливать, имелись ли в действительности признаки трудовых отношений и трудового договора, указанные в ст. ст. 15 и 56 Трудового кодекса Российской Федерации. Согласно статье 15 ТК РФ трудовые отношения - отношения, основанные на соглашении между работником и работодателем о личном выполнении работником за плату трудовой функции (работы по должности в соответствии со штатным расписанием, профессии, специальности с указанием квалификации; конкретного вида поручаемой работнику работы) в интересах, под управлением и контролем работодателя, подчинении работника правилам внутреннего трудового распорядка при обеспечении работодателем условий труда, предусмотренных трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами, трудовым договором.

При разрешении трудовых споров, связанных с установлением факта наличия трудовых отношений, важное значение для доказывания имеет установление в результате проведенной экспертизы подложности документов. Анализ судебной практики показывает, что для разрешения такой категории дел заключение эксперта о подложности трудового договора и дополнительных соглашений к трудовому договору является одним из доказательств отсутствия трудовых отношений. В то же время, необходимо оценивать данный вид доказательств в совокупности со свидетельскими показаниями и другими доказательствами, дающими основание для установления факта существования трудовых отношений без надлежащего образа оформленных документов (трудового договора, приказа о приеме на работу, заполнения трудовой книжки).

Так, в апелляционном определении Московского областного суда от 14.09.2015 г. по делу № 33-18346/2015 суд, оставил жалобу без удовлетворения. Суть дела в суде первой инстанции заключалась в том, что истец обратился в суд с иском о взыскании выходного пособия при увольнении, предусмотренного трудовым договором и дополнительным соглашением к трудовому договору. В качестве доказательства он представил трудовой договор и дополнительное соглашение к трудовому договору, в котором предусматривалось условие о выплате выходного пособия при увольнении. Бала назначена судебная экспертиза, по результатам которой была выявлена подложность дополнительного соглашения к трудовому договору. Так, было установлено, что время нанесения оттиска печати на дополнительном соглашении к трудовому договору не соответствует фактической дате подписания данного соглашения сторонами. Указано, что в данной части соглашение содержит ложные сведения и поэтому данное доказательство является подложным и не подтверждает те обстоятельства, на которые ссылается истец в обоснование заявленных требований. Суд апелляционной инстанции согласился с решением суда первой инстанции, о том, что выплата, по поводу которой возник спор, не относится к гарантиям и компенсациям, подлежащим реализации при увольнении работника по собственной инициативе, а также не является выходным пособием, не предусмотрена ни законом, ни системой оплаты труда ответчика и по существу носит произвольный характер и свидетельствует о наличии злоупотребления правом. Указанные решения принимались судами в совокупности с другими доказательствами, в частности заключением эксперта о подложности документов.

По другому исковому требованию о взыскании заработной платы, внесении сведений о работе в трудовую книжку, при вынесении апелляционного определения Санкт-Петербургский городской суд от 14.03.2016 г. № 33-4917 также исследовал в судебном заседании экспертное заключение, полученное в рамках уголовного дела. В обоснование своих исковых требований, в подтверждение факта трудовых отношений с ответчиком, истец представил трудовой договор. Трудовой договор был подписан со стороны работодателя. В свою очередь ответчик оспаривал заключение и подписание трудового договора и заявлял о подложности представленных в суд трудовых договоров. По ходатайству ответчика судом первой инстанции была назначена техническая экспертиза. Одновременно в связи с производством по уголовному делу указанные трудовые договоры были истребованы из материалов дела в следственные органы для проведения почерковедческой экспертизы. Указанное экспертное заключение, выполненное Экспертно-криминалистическим центром следственных органов, указывало на то, что подписи на трудовых договорах от имени работодателя не принадлежат ответчику, оттиски круглой печати организации не соответствуют периодам, указанным в документах. Суд, рассматривая дело, принял указанное заключение в качестве одного из доказательств отсутствия трудовых отношений между ист-

цом и ответчиком. Помимо исследования материалов экспертизы о подложности трудовых договоров, судом исследовалась возможность существования трудовых отношений без надлежащего оформления. Однако было установлено, что отношения между истцом и ответчиком не свидетельствуют о наличии трудовых отношений. В исковых требованиях отказано, решение суда первой инстанции оставлено без изменений, жалоба без удовлетворения.

Таким образом, суд, исследуя вопрос о наличии или отсутствии признаков трудовых отношений (выполнение трудовой функции, подчинение работника работодателю в процессе выполнения трудовой функции, обязанность работодателя обеспечить условия труда, личное выполнение своих обязательств работником), также обращается к результатам экспертного заключения. В случае установления факта подложности документов исковые требования не подлежали удовлетворению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ // Собрание законодательства РФ, 18.11.2002, № 46, ст. 4532.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ // Российская газета, № 256, 31.12.2001.
3. Апелляционное определение Московского областного суда от 14.09.2015 г. по делу № 33-18346/2015// Документ опубликован не был. Доступ из СПС «Консультант плюс».
4. Апелляционное определение Санкт-Петербургский городской суд от 14.03.2016 г. № 33-4917 // Документ опубликован не был. Доступ из СПС «Консультант плюс».

УДК 699.058

Ю. А. Качулова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПОДГОТОВКА ПОДРОСТКОВ В РАМКАХ «ГОДА ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ» И МЕСЯЧНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТЕЙ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Данная статья содержит основные аспекты анализа мероприятий, проводимых в целях подготовки подростков в рамках реализации плана «Года гражданской обороны в системе МЧС России» и плана месячника безопасности детей в Ивановской области.

Ключевые слова: подростки, подготовка, гражданская оборона, направление мероприятий.

Yu. A. Kachulova

TRAINING ADOLESCENTS IN THE FRAMEWORK OF THE «CIVIL DEFENSE IN THE SYSTEM OF EMERCOM OF RUSSIA» AND THE MONTH OF SECURITY OF CHILDREN IN THE IVANOVO REGION

This article contains main aspects of the analysis of activities carried out in order to prepare adolescents in the framework of the implementation of the plan «Informed the civil defence in the system of EMERCOM of Russia» and the plan of the month of safety of children in the Ivanovo region.

Keywords: adolescents, preparation, Civil defense, the direction of events.

Государство призвано защищать своих граждан, данная защита носит комплексный и многогранный характер, и выражается практически во всех отраслях и сферах.

Основной целью проведения практических мероприятий по обеспечению дальнейшего развития, формирования единого подхода к организации и ведению гражданской обороны на территории Российской Федерации, а также повышение ее статуса в социуме.

Заинтересованными сторонами были проведены мероприятия, посвященные Году гражданской обороны по разным направлениям и в различных формах. Так, проведенные мероприятия можно классифицировать по следующим направлениям:

–социальное направление – проведение благотворительных акций и мероприятий для целевой аудитории – ветеранов;

–образовательное направление – проведение уроков, открытых уроков со школьниками и занятий с самими сотрудниками, связанных с ГО;

- направление по связям с общественностью в указанной сфере – размещение рекламы, информационных баннеров;
 - информационное направление – проведение инструктажей и информационных бесед, лекций;
 - научно–проблемное направление – проведение конференций;
 - культурное направление – проведение конкурсов, викторин, музыкальное сопровождение, культурные акции и экскурсии;
 - спортивное направление – проведение турниров и соревнований;
- Основными формами, в которых проводились мероприятия, явились:
- лекция;
 - информационная беседа;
 - урок;
 - занятие с практической подготовкой;
 - информационная лекция;
 - интеллектуальные конкурсы;
 - благотворительные акции;
 - экскурсии;
 - концерты;
 - размещение информации на баннерах;
 - раздача информационных буклетов;
 - открытые уроки;
 - спортивные соревнования;
 - турниры;
 - конференции.

Субъектами мероприятий стали: ветераны, действующие сотрудники ГО, школьники, студенты, юристы, дети дошкольного возраста, служащие монастыря, а также иная аудитория – население в целом. Ниже представлена информация о практических занятиях по ГО.

В соответствии с приказом МЧС России от 21.11.2016 № 609 «О проведении в системе МЧС России Года гражданской обороны» [4], приказом Центрального регионального центра МЧС России от 06.12.2016 № 832 «О проведении в Центральном региональном центре МЧС России Года гражданской обороны» [5] и приказом Главного управления МЧС России по Ивановской области от 30.12.2016 № 780 «О проведении на территории Ивановской области Года гражданской обороны» [6] управлением надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Ивановской области организованы и проведены следующие мероприятия, посвященные Году гражданской обороны:

В соответствии с социальной направленностью организовано 3 поздравления ветеранов МЧС России с Всемирным днем гражданской обороны.

По образовательному направлению проведены следующие виды мероприятий:

- Проведено 51 занятие в организациях по гражданской обороне, на которых проинструктировано 2855 человек с вручением памяток по гражданской обороне и действиям в чрезвычайных ситуациях
- Проведено 35 занятий в образовательных учреждениях Ивановской области, посвященных «1 марта – Всемирный день гражданской обороны»;
- Проведено 9 уроков в общеобразовательных учреждениях по теме «История создания Гражданской обороны «Гражданская оборона вчера и сегодня» с общим охватом 638 человек
- 14.04.2017 в п. Октябрьский Комсомольского района, в рамках года Гражданской обороны, на базе ПСГ Октябрьский, в ОП-54, ПСЧ-44 прошли открытые уроки «Школы безопасности»
- 28 апреля 2017 года в рамках года Гражданской обороны, в образовательных учреждениях Ивановской области прошли открытые уроки «Основы безопасности жизнедеятельности». Всего проведено 76 занятий.

–18 июля 2017 года на базе детского оздоровительного лагеря «Чайка плюс» Шуйского района Ивановской области состоялась пожарно-профилактическая акция «Фестиваль пожарной безопасности», посвященная 90-летию со дня создания органов Федерального государственного пожарного надзора и 125-летию Всероссийского добровольного пожарного общества.

–24.08.2017 в рамках Года гражданской обороны проведено занятие с детьми по гражданской обороне в рамках мероприятия под названием «Спасатели спешат на помощь» в военно-историческом лагере «Ракетчик-37» на территории детской базы отдыха «Чайка-Плюс» в д. Чернево Шуйского района. В данном мероприятии приняло участие свыше 300 человек.

По направлению связей с общественностью – подготовлены и установлены баннеры о гражданской обороне.

Культурное направление:

– 19.04.2017 в рамках Года гражданской обороны в системе МЧС России, в преддверии празднования Дня пожарной охраны в г. Заволжск сотрудники государственного пожарного надзора совместно с Центром

дополнительного образования детей и молодежным объединением пожарных и спасателей «МОПС» организовали турнир среди юных пожарных, посвященный памяти ветеранов огненной службы.

–26.04.2017 г. в г. Комсомольск, в рамках года Гражданской обороны, с целью формирования у молодежи уважения к истории Отечества, укрепления престижа службы в МЧС РФ, ВС РФ, МВД РФ, пропаганды здорового образа жизни, при участии Комсомольского местного пожарно-спасательного гарнизона, отдела по делам культуры, молодежи и спорта, отдела образования, администрации Комсомольского муниципального района, местным отделением ДОСАФ, отделом военного комиссариата, ОМВД России по Комсомольскому району, прошел спортивно-патриотический слет гонка ГТО «Путь к Победе».

–13 мая 2017 года в Гаврилово-Посадском муниципальном районе среди обучающихся образовательных учреждений проведены соревнования по пожарно-прикладному спорту. Данные соревнования были посвящены Году гражданской обороны в системе МЧС России.

–26.06.2017 в рамках года Гражданской обороны на территории Ивановского муниципального района, в местечке «Лосиный ручей» Беляницкого сельского поселения организовано проведение туристического слета.

В рамках информационного направления:

21.04.2017 в г. Комсомольск, в рамках года Гражданской обороны, при участии ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, Комсомольского местного пожарно-спасательного гарнизона, ПСГ Октябрьский, а также при содействии Администрации Комсомольского района, прошла информационно-пропагандистская акция под названием «Гражданская оборона. Основа защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций».

Проанализировав можно прийти к выводу, что среди практических мероприятий подготовки подростков к ЧС доминирует все таки образовательное, включающее в себя проведение как традиционных форм теоретической подготовки – занятий, уроков, так и альтернативных – открытые уроки, акции, беседы [6-9]. Затем идет культурное направление, которое включает как спортивные мероприятия, так и проведение экскурсий, концертов и других мероприятий, направленных на то, чтобы закрепить теоретические знания в данной области и развить практический опыт у подростков по поведению в ЧС.

Несмотря на наличие комбинированных форм подготовки, в образовательном направлении все-таки преобладают традиционные формы – занятия. Это связано с важностью усвоения теории и отработки практических навыков в соответствии с намеченным планом и необходимостью проведения контроля – насколько подростки подготовлены к ЧС, кроме того, занятие – это базовая, первичная форма, где подростки получают основные знания и навыки, а затем их можно отрабатывать и в альтернативных формах. Но, однако, именно занятия первичны и обязательны, так обеспечивают наиболее полный охват подготовки.

Основным результатом проведения практических мероприятий подготовки подростков (в рамках реализации плана мероприятий «Года гражданской обороны в системе МЧС России» и месячника безопасности детей в Ивановской области) стало дальнейшее развитие, формирования единого подхода к организации и ведению гражданской обороны на территории Ивановской области. Также было осуществлено повышение статуса гражданской обороны как в социуме в целом, так и среди подростков в частности.

подавляющее большинство проведенных на территории Ивановской области мероприятий в рамках «Года гражданской обороны в системе МЧС России» и месячника безопасности детей носили образовательный характер.

Процесс реализации подготовки подростков представляет собой проведение различных практических мероприятий ГО по самым разным направлениям: социальному, культурному, информационному, образовательному, в различных формах – занятия, уроки, открытые уроки, акции, концерты, соревнования и так далее.

Таким образом, можно сделать вывод, что реализация процесса подготовки подростков к ЧС состоит из самых разнообразных форм и направлений. Тут присутствуют и социальное, и информационное и культурное, а также в обязательном порядке образовательное направление. Каждое из них имеет собственные цели. Однако наиболее важным и основным, базовым является образовательное направление в данном процессе. В свою очередь в рамках образовательного направления занятие играет ключевую роль, его дополняют иные формы подготовки. Образовательное направление, будучи основным, является в сочетании с иными направлениями более эффективным и оптимальным при подготовке подростков к ЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Статистика пожаров в Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mchs.gov.ru/stats/> (дата обращения 25.11.2017).
2. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне»
3. Приказ МЧС России от 21.11.2016 № 609 «О проведении в системе МЧС России Года гражданской обороны».
4. Приказ Центрального регионального центра МЧС России от 06.12.2016 № 832 «О проведении в Центральном региональном центре МЧС России Года гражданской обороны».
5. Приказ Главного управления МЧС России по Ивановской области от 30.12.2016 № 780 «О проведении на территории Ивановской области Года гражданской обороны».

6. Лазарев А.А. К вопросу формирования культуры безопасности жизнедеятельности подростков. Актуальные проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения тезисы докладов XXI Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 2016. С. 169-170.

7. Лазарев А.А. Педагогическое сопровождение противопожарной пропаганды среди школьников // Ярославский педагогический вестник. – Вып. 3. – 2017. – С.86-89.

8. Лазарев А.А., Коноваленко Е.П. Использование самопродуцируемого убеждения для ведения противопожарной пропаганды. Психологические проблемы образования и воспитания в современной России: материалы IV конференции психологов образования Сибири, ФГБОУ ВО ИГУ, Иркутск, 2016. – С.375-377.

9. Лазарев А.А., Лапишин С.С. Организация противопожарной пропаганды в рамках культурно-досуговой деятельности. В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности материалы XXVIII международной научно-практической конференции: в 2 ч.. 2016. С. 152-162.

УДК 614.842.831:378.4

Н. Ю. Клименти, Ф. Хидури, В. В. Куксов

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет,
Институт архитектуры и строительства

РАЗВИТИЕ ДОБРОВОЛЬНОЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ УПЧ ИАИС ВОЛГГТУ

В данной статье рассказывается об организации службы добровольной пожарной охраны в высших учебных заведениях России, а также о том, насколько актуально существование студенческих пожарных частей и как устроена, как работает и каких результатов добилась одна из существующих добровольных пожарных организаций при ВУЗе – Учебная пожарная часть ИАиС ВолгГТУ.

Ключевые слова: Учебная пожарная часть, добровольная пожарная охрана, добровольные пожарные.

N. Yu. Clementi, F. Hiduri, V. V. Kuksov

DEVELOPMENT OF VOLUNTARY FIRE PROTECTION IN RUSSIAN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS ON THE EXAMPLE OF TRAINING FIRE DEPARTMENT IAIS VOLGGTU

This article describes the organization of voluntary firefighting in higher educational institutions in Russia, as well as the extent to which the existence of student fire brigades is relevant and how, how one works and what results have been achieved by one of the existing voluntary firefighting organizations at the university - The training fire department IAIS VolgGTU.

Keywords: training fire brigade, voluntary firefighting, voluntary firefighters.

Добровольная пожарная охрана России имеет славную историю, но значимость ее работы и сегодня сложно переоценить. Борьба с огненной стихией не утихает ни на минуту и даже технологический прогресс не может полностью устранить возможность возникновения и последствия пожара. Из-за особенностей географического положения нашей страны и других факторов не каждый населенный пункт может иметь профессиональную пожарную охрану. И на защиту жизни, здоровья и имущества людей встают пожарные-добровольцы.

Добровольная пожарная охрана (далее – ДПО) — это форма участия граждан в обеспечении соблюдения пожарной безопасности, ликвидации пожаров и их последствий.

Тяжелейшая ситуация с пожарами в России в засушливое лето 2010 г., когда более 200 тыс. га в 20 регионах нашей страны были охвачены природными пожарами, еще раз подчеркнула необходимость создания добровольного пожарного движения. В связи с этим 3 декабря 2010 г. Правительство Российской Федерации внесло законопроект № 46598-5 «О добровольной пожарной охране» и уже 6 мая 2011 г. Президент Российской Федерации подписал Федеральный закон № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране». Данный закон устанавливает правовые основы создания и деятельности добровольной пожарной охраны, права и гарантии деятельности общественных объединений пожарной охраны и добровольных пожарных, регулировавших отношения ДПО с органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями и гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами и лицами без гражданства.

5 октября 2012 года в стенах Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета, при поддержке ГУ МЧС России по Волгоградской области, была открыта Учебная пожарная часть ВолгГАСУ (на данный момент – УПЧ ИАиС ВолгГТУ), которая стала второй пожарной частью в России, организованной при гражданском ВУЗе.

Впервые бороться с огнем начали ещё в древнем Вавилоне, методом проб и ошибок приходя к новым способам пожаротушения и его организации. И первое упоминание о студентах-пожарных восходит к Германии конца XV века, где в городе Эслинген имелась студенческая пожарная команда во главе с преподавателем. [2] Трудно сказать, чем было вызвано появление такой команды, но сегодня создание студенческих добровольных пожарных команд не вызывает сомнений в актуальности. Решение о создании УПЧ ИАиС ВолгГТУ было обосновано тем, что:

Во-первых, это повышение качества обучения студентов профильных специальностей. Руководство УПЧ – действующие сотрудники МЧС, которые занимаются обучением и передачей опыта профессиональной пожарной охраны будущим пожарным. Студенты имеют возможность учиться пожарному делу не только во время практики, а также оттачивать навыки и получать опыт реального тушения пожаров.

Во-вторых, студенты-добровольцы – ценный ресурс при тушении сложных пожаров и ликвидации крупных чрезвычайных ситуаций. Добровольцы УПЧ ИАиС ВолгГТУ помогают профессиональным пожарным в различных ситуациях и нередко несут службу наравне с действующим личным составом пожарно-спасательных частей.

В-третьих, это дополнительный личный состав, вооруженных всеми необходимыми средствами для пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ, что помогает уменьшить нагрузку на пожарно-спасательные части г. Волгограда.

В-четвертых, Учебная пожарная часть Института архитектуры и строительства ВолгГТУ является одним из инструментов для профессионального отбора будущих специалистов в ряды Волгоградского пожарно-спасательного гарнизона.

УПЧ ИАиС ВолгГТУ является лабораторией кафедры «Пожарная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» Факультета транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности Института архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета. (ФТИСиТБ ИАиС ВолгГТУ). По состоянию на 5 октября 2017 г. личный состав Учебной пожарной части ИАиС ВолгГТУ насчитывает 83 студента-добровольца, которые прошли необходимое обучение по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. УПЧ ИАиС ВолгГТУ имеет 3 единицы пожарной техники: АЦ 5,5-40 (5557) и две АЦ-40(130) 63Б, укомплектована современным пожарно-техническим вооружением и аварийно-спасательным оборудованием, среди которого имеется бензопила, мотопомпа, генератор, световая башня, ручные гидравлические ножницы. В своем распоряжении УПЧ ИАиС ВолгГТУ имеет два пожарных депо, помещения которых полностью соответствуют нормам проектирования пожарных частей. [3]

Учебная пожарная часть ИАиС ВолгГТУ является аттестованным аварийно-спасательным формированием, и имеет лицензию на тушение пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры, а также лицензию на осуществление деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.



Рис. 1. АЦ-40 (130) 63Б



Рис. 2. АЦ-5,5-40 (5557)

Учебно-производственная база УПЧ ИАиС ВолгГТУ позволяет проводить практические и лабораторные занятия по изучаемым дисциплинам: пожарная техника, спасательная техника и базовые машины, охрана труда при выполнении боевых действий пожаротушения, пожарно-строевая подготовка, управление в ГПС, а также учебную и производственную практику.

Во время несения службы в Учебной пожарной части студенты-добровольцы получают практический опыт работы, начиная с пожарного до начальника караула, с умением оформления соответствующей документации и выполнением должностных обязанностей. Личным составом изучаются: правила охраны труда в пожарной охране, обязанности должностных лиц подразделений пожарной охраны, правила технической эксплуатации пожарно-спасательной техники и пожарно-технического оборудования, требования нормативных и руководящих документов по предупреждению и тушению пожаров. Стоит отметить, что благодаря имеющейся у УПЧ ИАиС ВолгГТУ лицензии на обслуживание средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, студенты-добровольцы также получают практический опыт необходимый для дальнейшей работы в

организациях по обслуживанию, проектированию, монтажу и эксплуатации систем пожарной безопасности. Также и радиотелефонисты УПЧ ИАиС ВолгГТУ получают навыки практической работы: принимают сообщения о вызовах подразделений пожарной охраны по телефонным линиям связи, отвечают на телефонные звонки, направляют к месту вызова свое подразделение, информируют должностных лиц в установленном порядке о выезде подразделения и обстановке на месте их работы, докладывая оперативному дежурному сведения об изменении оперативной обстановки и информируют об этом руководящий состав УПЧ ИАиС ВолгГТУ.

Добровольцами могут быть студенты направлений «Защита в чрезвычайных ситуациях» и «Пожарная безопасность». Всего сформировано 8 дежурных караулов, каждый караул несет службу один наряд в неделю. Состав дежурного караула состоит из 10 человек: начальник караула, водитель, 2 действующих радиотелефониста и 1 подменный, а также 6 пожарных.

Эффективность работы УПЧ вполне наглядна. Для того, чтобы ее рассмотреть, возьмем статистику за 2016-2017 год.

В период с 1 сентября 2016 года по 1 сентября 2017 года Учебная пожарная часть Института архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета привлекалась 160 раз, из них в качестве дополнительных сил 90 раз, самостоятельно ликвидировали 70 пожаров, принимала участие в ликвидации крупных пожаров. Для тушения крупных ландшафтных пожаров и ликвидации последствий ЧС 4 раза создавался сводный отряд Учебной пожарной части ИАиС ВолгГТУ.

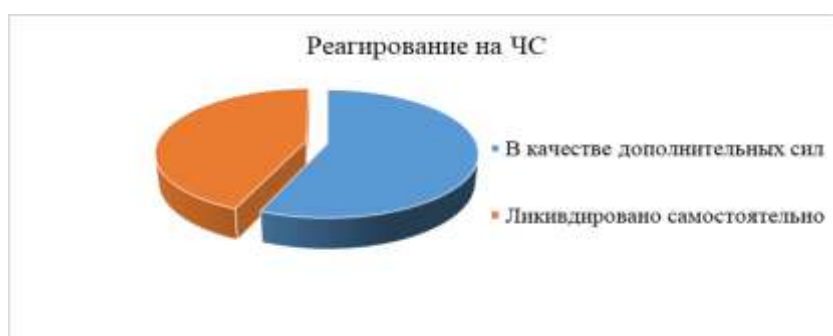


Рис. 3. График реагирования Учебной пожарной части ИАиС ВолгГТУ

Профессионализм пожарного заключается в постоянном наращивании опыта и практических знаний, поэтому студенты-добровольцы УПЧ ИАиС ВолгГТУ неоднократно участвовали в различных пожарно-технических учениях, вот некоторые из них:

Для аттестации учебной пожарной части ИАиС ВолгГТУ как аварийно-спасательного подразделения 6 декабря 2016 года студенты-добровольцы провели тактико-специальные учения по ликвидации последствий дорожно-транспортного происшествия на базе СПСЧ г. Волгограда. По замыслу учений водитель автотранспортного средства не справился с управлением на обледенелой дороге и совершил наезд на электроопору. В результате происходит горение моторного отсека, имеются заблокированный пострадавший. Прибывшие на место ДТП студенты-добровольцы, подали ствол ГПС-600 на тушение моторного отсека, а также с помощью специального гидравлического аварийно-спасательного инструмента деблокировали двери, оказали первую помощь пострадавшему.

20 октября, на базе СПСЧ состоялась масштабная тренировка всего личного состава УПЧ ИАиС ВолгГТУ. Во время тренировки студентам-добровольцам предстояло пройти множество сложнейших испытаний. На первом этапе была поставлена задача найти и эвакуировать пострадавшего из плотно-задымленного помещения. Для выполнения поставленной задачи было необходимо проведение разведки помещения с включения в дыхательные аппараты.

Второй этап тренировки заключался в получении навыков в использовании спасательного снаряжения. Добровольцам УПЧ ВолгГТУ было необходимо, используя спасательную веревку, совершить спуск с учебной башни, тем самым отрабатывая действия по самоспасению из многоэтажных зданий.

21 апреля на территории лесничества вблизи СНТ «Дубовая балка» прошёл третий этап КШУ, в котором были задействованы студенты-добровольцы УПЧ ИАиС ВолгГТУ.

По замыслу учений необходимо было ликвидировать ландшафтный пожар возникший на открытой территории, который под воздействием сильного ветра перешел на лесной массив. Создалась угроза перехода огня на населенный пункт. Проводимые учения объединили в себе демонстрацию возможностей противопожарной техники и оборудования, отработку практических действий по ликвидации крупных природных пожаров и защите населённых пунктов от перехода огня. По замыслу учений вблизи Грачёвского сельского поселения в поле возникло возгорание сухой растительности и камыша на площади 4 Га. Под воздействием сильного ветра создалась угроза перехода огня на населённый пункт. После сообщения о возгорании в экстренные службы, незамедлитель-

но к месту условного пожара прибывают подразделения пожарных-добровольцев, которые приступают к его тушению. Группировка участников ликвидации условного пожара продолжает наращиваться. Для мониторинга обстановки используются беспилотные летательные аппараты, оборудованные тепловизорами.

За время работы Учебной пожарной части студенты-добровольцы неоднократно принимали и принимают участие в ликвидации крупных ЧС.

23 января 2017 г. в Дзержинском районе около полудня загорелись складские помещения на шоссе Авиаторов. Там хранились столярные изделия мебельной фабрики. Пожарные расчёты локализовали горение в 12:40. Ликвидация открытого горения произошла в 13.40. Огнем было охвачено около 1200 квадратных метров площади склада. По предварительным данным, в результате происшествия никто не пострадал.

Сообщение о пожаре поступило 6 марта около 4:00. На Тракторозаводском рынке загорелись торговые павильоны, расположенные на улице Дзержинского. Общая площадь пожара составила 700 квадратных метров. Пожарные расчёты ликвидировали горение в 5:30, остановив распространение огня дальше по помещениям рынка. По предварительным данным, погибших и пострадавших нет.

16 мая в Советском районе Волгограда из-за мощного взрыва газа полностью обрушился подъезд четырехэтажного жилого дома №60 по проспекту Университетскому. Четыре человека погибли. 12 попали в больницу. Причиной взрыва стала попытка несанкционированной врезки, завершившаяся повреждением газопровода. Для ликвидации ЧС от УПЧ ИАиС ВолгГТУ привлекалось 20 студентов-добровольцев и 1 единица техники.

Помимо учебной и боевой деятельности, наши добровольцы участвуют в различных общественных мероприятиях. Студенты-добровольцы УПЧ за период с 2016 по 2017 год были на 10 мероприятиях, среди которых: Всероссийский молодежный исторический квест «Битва за Севастополь»; Праздник Масленицы; Всероссийский субботник на мемориальном комплексе «Лысяя гора»

В целях профориентации и профилактической работы в области пожарной безопасности добровольцами УПЧ ИАиС ВолгГТУ и сотрудниками кафедры «Пожарная безопасность и защита в чрезвычайных ситуациях» было проведено 30 бесед с абитуриентами, уроки пожарной безопасности с обучающимися в школах и лицеях, для 600 школьников были организованы экскурсии в УПЧ ИАиС ВолгГТУ. Также для агитации абитуриентов используются современные медиаресурсы: социальные сети, средства массовой информации. Упомянутый в СМИ за 2016-2017 учебный год: 61. Запущен сайт УПЧ ИАиС ВолгГТУ.

Проведенная агитационная деятельность и профориентационные мероприятия дали свои результаты и в период с 2016 по 2017 годы количество новобранцев в рядах Учебной пожарной части ИАиС ВолгГТУ значительно увеличилось. Ниже представлен график, отражающий разницу между набором в 2016-2017 учебном году и набором в 2017-2018 учебном году.

За время своей работы Учебная пожарная часть Института архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета добилась значительных успехов и была неоднократно отмечена в лучшую сторону среди подразделений добровольной пожарной охраны, получено большое количество благодарственных писем, различных грамот, Учебная пожарная часть стала победителем в номинациях «Открытие года» и «Лучшее добровольческое объединение/организация» на конкурсе «Доброволец года-2012», заняла 1 место в эстафете на региональных соревнованиях по пожарно-прикладному спорту среди подразделений добровольной пожарной охраны на территории Южного федерального округа в 2013 году, 1 место в региональном смотре-конкурсе на звание «Лучшая добровольная пожарная команда в Южном Федеральном Округе» в 2017 году.

Студенты-добровольцы являются надёжным подспорьем своих старших коллег – огнеборцев местного пожарно-спасательного гарнизона. С 2012 по 2017 год Учебной пожарной части ИАиС было потушено более 500 пожаров, студенты-добровольцы принимали участие в ликвидации трех чрезвычайных ситуаций на территории Волгоградской области. Также за время существования УПЧ ИАиС ВолгГТУ из ее стен вышло около 60 студентов-добровольцев, 15 из них в дальнейшем трудоустроились по своей специальности.

В заключении хотелось бы сказать, что пример Учебной пожарной части ИАиС ВолгГТУ показывает перспективность развития и эффективность работы добровольной пожарной охраны в высших учебных заведениях, а также подтверждает свою пользу в виде инструмента профессионального отбора среди студентов профильных специальностей. Данный позитивный опыт можно использовать в дальнейшем при создании новых студенческих добровольных пожарных команд.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Cincinnati Fire Department // https://en.wikipedia.org/wiki/Cincinnati_Fire_Department (Последнее обращение: 05.11.2017 г.)
2. Щаблов Н. Н., Виноградов В. Н. «Пожарная охрана Средневековья» // Научно-аналитический журнал «Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества» №1(18)-2013, С. 59.
3. НПБ 101-95 «Нормы проектирования объектов пожарной охраны» Государственная противопожарная служба МВД России, М. – 1994

УДК 811.11-112

А. А. Князева

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОММУНИКАТИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В СИТУАЦИИ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ)

Данная статья посвящена особенностям коммуникативного поведения человека в ситуациях экстремального характера. Обсуждается специфика невербального поведения коммуниканта, интенции которого привели к данной ситуации. Рассмотрено вербальное поведение человека, выступающего в роли спасателя.

Ключевые слова: коммуникативное поведение человека, речевые акты, речевое воздействие, экстремальная ситуация.

*А. А. Knyazeva***PECULIARITIES OF COMMUNICATIVE BEHAVIOUR OF PEOPLE IN EMERGENCY SITUATIONS (BASED ON ENGLISH FICTION)**

The article is devoted to the peculiarities of communicative behavior of people in emergency situations. Non-verbal behavior of the initiator of this situation is discussed. The author analyzes the rescuer's verbal behavior.

Keywords: communicative behaviour, speech acts, verbal influence, emergency situation.

Языковедческий подход к пониманию законов языка в середине позапрошлого века был выстроен в курсе естественных и логико-математических дисциплин без учета потребностей носителя языка. Развитие отдельных сегментов науки о языке, таких, как грамматика, компаративистика и т.п. позволяло исследовать структуру языка, но не имело отношения к реальным процессам человеческого общения. В этой связи с середины XX века в западной и отечественной лингвистике возник интерес к изучению речевого общения с учетом человеческого фактора. Становление отечественной психолингвистики, традиционно называемое теорией речевой деятельности, связано с именем Л.С. Выготского. Л.С. Выготскому принадлежит трактовка речевого процесса как взаимосвязанных фаз деятельности. Речевой процесс по Л.С. Выготскому в исследовательских работах традиционно понимается следующим образом: 1) мотивация; 2) мысль (речевая интенция); 3) программирование высказывания; 4) реализация внутренней программы; 5) акустико-артикуляционная реализация речи (Выготский, 1956). Таким образом, к концу 20 века сложился новый подход к пониманию языка, основанный на принципе деятельности. Такой подход получил название коммуникативно-прагматического. Коммуникативно-прагматический подход позволяет рассмотреть различные формы взаимодействия людей. В связи с тем, что процесс коммуникации обеспечивается не только вербальными, но и невербальными кодами, обоснован исследовательский интерес к проблеме невербальной коммуникации, а также взаимодействию ее с вербальной. Интерес к вопросам нелингвистических аспектов языковой деятельности, проявлялся на протяжении всего прошлого века. В 40-х годах ученый Рэй Бердвистел начал говорить об общении с точки зрения движений тела. Считается, что центральное понятие «кинесика» принадлежит именно Бердвистелу, который предложил свою «формулу» коммуникации, выживив единицу движения тела «кин». Исследователями предпринимались попытки классифицировать компоненты невербальной коммуникации (НВК). В настоящей работе принята следующая классификация контролируемых видов невербального поведения человека: жестовые, мимические, пантомимические, тактильные, миремические, проксемные, фонационные, респираторные виды НВК (Ганина, Карташкова 2006). Коммуникативно – прагматический подход к пониманию языка изучает в том числе и влияние индивидов друг на друга в процессе общения. Речевое воздействие стали соотносить с понятием перлокуции с момента развития теории речевых актов Дж. Серля и Дж. Остина. Дж. Остин определил три уровня речевого действия: локутивное действие, иллокутивное действие и перлокутивное действие. Локутивный акт связан с процессом высказывания. Иллокутивное действие предполагает выражение коммуникативной цели. Следовательно, перлокутивный эффект – отношение речевого акта к результату.

Цель данной статьи – рассмотреть специфику коммуникативного поведения человека в экстремальных ситуациях. Под экстремальной ситуацией мы понимаем неблагоприятную обстановку, связанную с факторами, угрожающими жизни и здоровью людей. Представляется актуальным рассмотреть поведение людей, находящихся в экстремальной ситуации, с учетом невербальной составляющей. Участниками этой формы общения выступают коммуниканты-спасатели (профессионалы), коммуниканты, поведение которых вызвало неблагоприятную обстановку, а также остальные участники. Итак, рассмотрим пример: «At the same instant, D. O. Guerrero, flushed and mouthing incoherent words, scrambled free from his seat and the grasp of Ada Quonsett. As he

reached the aisle, Marcus Rathbone seized the case from Gwen and—with a polite bow—held it out. Like a wild animal, with madness in his eyes, Guerrero grabbed it. Vernon Demerest flung himself forward, but too late. D. O. Guerrero had ducked around the others and was heading for the aircraft's rear. Other passengers, in seats, were scrambling to their feet. Demerest shouted desperately, «Stop that man! He has a bomb»! At the end of the cabin—like an animal still, but this time cornered—Guerrero turned. His back to the toilets, Guerrero held the attaché case forward in front of him, one hand on its carrying handle, the other on a loop of string now visible beneath the handle. In a strained voice, somewhere between a whisper and a snarl, he warned, «Stay where you are! Don't come closer!» Above the heads of the others, Vernon Demerest shouted again. «Guerrero, listen to me! Do you hear me? Listen!» Guerrero blinked, continuing to face the others, his eyes roving and suspicious. «We know who you are», Demerest called out, «and we know what you intended. We know about the insurance and the bomb, and they know on the ground, too, so it means your insurance is no good. Do you understand?—your insurance is invalid, canceled, worthless. If you let off that bomb you'll kill yourself for nothing. No one—least of all your family—will gain. In fact, your family will lose because they'll be blamed and hounded. Listen to me! Think». A woman screamed. Still Guerrero hesitated. Vernon Demerest urged, «Guerrero, let these people sit down. Then, if you like, we'll talk. You can ask me questions. I promise that until you're ready, no one will come close». «Now that I've told you what we know, Guerrero; now you know that it isn't any good going on, I'm asking you to give me that case». Demerest tried to keep his tone reasonable, sensing it was important to keep talking. «If you do as I say, I give you my solemn word that no one in this airplane will harm you». D. O. Guerrero's eyes mirrored fear. He moistened thin lips with his tongue... Another passenger yelled, «Grab the guy with the case! He's got a bomb»! (Hailey, 325). Данная экстремальная ситуация происходит на борту самолета. Экипаж получил сведения, что один из пассажиров (Герреро), пронес взрывчатое устройство в ручной клади. Герреро, находясь в отчаянии из-за финансовых неудач, принял решение взорвать самолет, чтобы его семья получила страховку после его гибели. В переговоры с ним вступает капитан Вернон Демерест. Рассмотрим особенности коммуникативного поведения участников экстремальной ситуации. Невербальное поведение пассажира, намеренного взорвать самолет (Коммуникант-1), представлено различными видами невербальных компонентов коммуникации (НВК). Психофизиологическая реакция (ПФР), которая является неконтролируемым видом невербальных компонентов коммуникации, описана в тексте глаголом *to flush*, модифицирующим изменение цвета лица. Семантика этого глагола указывает на эмоциональную реакцию волнения. ПФР покраснения кожных покровов сопровождается фонационным НВК, что представлено в тексте причастным оборотом - *mouthed incoherent words*. Данная языковая номинация имеет семантическое значение бессвязной речи. Миремический вид НВК, описывающий взгляд, выражен в тексте при помощи словосочетания *with madness in his eyes*, в котором существительное *madness* указывает на семантическое значение безумия. Тактильный вид НВК описан через посредство глагола *to grab* («Like a wild animal, with madness in his eyes, Guerrero grabbed it»). Коммуникант также совершает действия с предметами окружающей среды. В его случае это чемодан с бомбой: «Guerrero held the attaché case forward in front of him, one hand on its carrying handle, the other on a loop of string now visible beneath the handle». Одной рукой коммуникант держит чемодан, другой – шнур от взрывчатого устройства.

Вербальное поведение Коммуниканта-1 практически не представлено в тексте, так как ситуация развивается динамично. Коммуникант-1 произносит следующие слова: «Stay where you are! Don't come closer»! В описании вербального поведения присутствует повелительное наклонение, таким образом, коммуникант приказывает капитану самолета оставаться на месте и не приближаться к нему. Вербальное поведение сопровождается фонационным НВК, представленным в тексте следующим образом: «In a strained voice, somewhere between a whisper and a snarl». Данная языковая номинация описывает особенность тембра голоса коммуниканта. Семантическое значение адъективно-именного словосочетания *strained voice* указывает на то, что коммуникант с трудом воспроизводит речь. Фонационный НВК также представлен существительными *whisper* и *snarl*, которые передают низкий уровень звучания речи и ее неразборчивость. Миремический НВК представлен в тексте следующей языковой номинацией - *Guerrero blinked, continuing to face the others, his eyes roving and suspicious*. Глагол *to blink* описывает моргание, предикативная фраза *his eyes roving and suspicious* сообщает об особенности взгляда коммуниканта («блуждающий», подозрительный взгляд). Рассмотрим особенности вербального поведения капитана Вернона Демереста (Коммуникант-2). Коммуникант-2, пытаясь найти выход из ситуации и спасти пассажиров самолета, взаимодействует с Коммуникантом-1. Интенция Коммуниканта-1 остановить Коммуниканта-2 описана при помощи восклицания: «Stop that man! He has a bomb»! Фонационный вид НВК, сопровождающий высказывание, представлен глаголом, описывающим крик (*shouted*), который модифицирован наречием *desperately* со значением отчаяния. Вербальное поведение Коммуниканта -2, ведущего переговоры, имеет ряд особенностей. Коммуникант – 2 использует обращение по имени: «Guerrero, listen to me! Do you hear me? Listen!». Во-первых, общие вопросы: «Do you hear me»? «Do you understand»? Употребляя общие вопросы, Коммуникант-1 пытается установить контакт с Коммуникантом -2. Во-вторых, вербальное поведение капитана самолета представлено такой стилистической особенностью, как повтор: «We know who you are...and we know what you intended. We know about the insurance and the bomb, and they know on the ground, too...». Глагол «знать», как видно из примера, повторяется четыре раза. Таким образом, Коммуникант-2 пытается воздействовать на Коммуниканта-1, внушить ему, что все осведомлены о намерении взорвать самолет. Реквезитивный речевой акт, относящийся в просьбе в интересах адресанта, представлен в тексте следующим образом: «Now that I've told you what we know, Guerrero; now you know that it isn't any good going on, I'm asking you to give me that

case». Пытаясь воздействовать на Коммуниканта-2, Коммуникант-1 прибегает к речевому акту клятвы: «If you do as I say, I give you my solemn word that no one in this airplane will harm you». Данный речевой акт приводит к перлокутивному эффекту, который представлен в тексте описанием миремического НВК: «D. O. Guerrero's eyes mirrored fear». Данная языковая номинация описывает эмоциональную реакцию страха. Описание мимического НВК – «moistened thin lips with his tongue» указывает на то, что Коммуникант-1 испытывает психофизиологическую реакцию, связанную с ощущением сухости во рту.

Вероятно, что данная экстремальная ситуация могла бы решиться успешно, и уговоры Коммуниканта-2 произвели бы положительный эффект, но взаимодействие коммуникантов было прервано вербальными действиями других пассажиров, которые поддались панике: «Another passenger yelled, «Grab the guy with the case! He's got a bomb». Пассажир требует схватить Коммуниканта-1 и сообщает, что у него чемодан с бомбой. Воспользовавшись замешательством, Коммуникант-1 скрывается в санитарно - гигиеническом блоке самолета, и этот поступок является завершением коммуникативной ситуации. Закрывшись изнутри, Коммуникант-1 приводит бомбу в действие и погибает. Таким образом, анализ коммуникативного поведения человека в ситуации экстремального характера показал, что невербальное поведение коммуникантов представлено фонационными, миремическими видами НВК, а также психофизиологическими реакциями. Вербальное поведение коммуниканта, выступающего в роли спасателя, направлено на воздействие на эмоциональную сферу человека, намеренно совершить преступление. В этой связи присутствуют такие речевые акты, как реквестивы и клятвы. Вероятно, что успешный выход из создавшейся ситуации был бы найден, если бы не вербальные действия других коммуникантов, которые усилили эмоциональную реакцию страха Коммуниканта-1. Безусловно, вербальное поведение Коммуниканта-2 привлекло внимание пассажиров самолета и, вероятно, стало причиной паники. Изучение различных способов (вербальных и невербальных) достижения изменений в психологическом состоянии людей, оказавшихся в экстремальной ситуации, может способствовать решению задач эффективного межличностного взаимодействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Выготский Л.С.* Избранные психологические исследования. М., 1956. с. 325.
2. *Ганина В.В., Карташкова Ф.И.* Эмоции человека и невербальное поведение. Гендерный аспект. Иваново: ИвГУ, 2006. 208 с.
3. *Hailey Arthur.* Airport. New York: Berkley Books, 2014. p. 440.

УДК 37.072:378.14

Н. Ю. Ковязин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗВИТИЕ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ МЧС РОССИИ

Существующая проблема эффективности образования при подготовке управленческих кадров МЧС России определила необходимость развития моделей взаимодействия образовательных учреждений и комплектующих органов. Развитие автор видит в изменении существующей модели с учетом внедрения нового механизма распределения выпускников образовательных учреждений МЧС России для повышения качества подготовки специалистов. С точки зрения законодательства действующая модель закреплена нормативно-правовыми актами и нормативными документами, поэтому внедрение нового механизма распределения потребует изменений в действующей нормативно-правовой базе.

Ключевые слова: эффективность образования, практико-ориентированная среда, модель взаимодействия, компетентностный подход, этапы образовательного процесса.

N. Yu. Kovyazin

THE DEVELOPMENT OF MODELS OF EDUCATIONAL PROCESS IN THE SYSTEM OF ADMINISTRATIVE STAFF TRAINING OF EMERCOM OF RUSSIA

The existing problem of the effectiveness of education in the training of management personnel EMERCOM of Russia determined the need to develop models of interaction between educational institutions and component bodies. The author sees the development as a change in the existing model, taking into account the introduction of a new mech-

anism for the distribution of graduates of the EMERCOM educational institutions to improve the quality of training specialists. From the legislative point of view, the current model is fixed by normative legal acts and normative documents, therefore, the introduction of a new distribution mechanism will require changes in the current legal and regulatory framework.

Keywords: efficiency of education, practice-oriented environment, interaction model, competence approach, the stages of the educational process.

На протяжении всей своей жизни человек осваивает и добывает новые навыки и знания, которые помогают адаптироваться ему к изменяющимся условиям среды обитания. На современном этапе развития человечества неотъемлемой частью жизни общества становится образование – целенаправленный процесс освоения новых знаний, как необходимое условие существования в современном мире инновационных технологий. Существует как самообразование, так и образование в специализированных учреждениях (школах, лицеях, университетах и т.п.). Для того чтобы жить в современном обществе достаточно общего образования, но для достижения успеха необходим более высокий образовательный уровень, который обеспечивает средне-специальное или высшее образование. Роль государства в данном процессе связана с тем, что бы сделать образование максимально доступным для всех граждан разных слоев населения. В соответствии с официальными данными Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации в 2015/16 году на 10000 человек в России приходится 325 обучающихся в высших образовательных учреждениях на начало учебного года, из них 180 обучающихся получают диплом о высшем образовании, что составляет порядка 55,3 % [9, с. 203], то есть освоение образовательных программ происходит не достаточно эффективно.

Проблемы эффективности образовательного процесса в России затрагивают образовательные учреждения всех министерств и ведомств без исключения. Особенно остро вопросы эффективности образовательного процесса возникают в образовательных учреждениях, выпускающих специалистов в области обеспечения безопасности, в том числе и образовательные учреждения МЧС России. Под эффективностью в данном случае будет пониматься достижение наилучших образовательных результатов у максимально возможного количества обучающихся, а критериями эффективности будут выступать:

1. Компетенция обучающегося;
2. Компетенция преподавателя;
3. Качество учебно-материальной базы;
4. Наличие и качество практико-ориентированной среды;
5. Качество распределения выпускников.

В образовательных учреждениях МЧС России особое внимание при подготовке управленческих кадров в области безопасности уделяется вопросам отбора обучающихся, выбору профессорско-преподавательского состава и развитию учебно-материальной базы. В связи с этим особое внимание уделим проблемам формирования практико-ориентированной среды в образовательных учреждениях МЧС России и повышение эффективности механизмов распределения выпускников на вакантные должности.

Практико-ориентированная среда представляет собой систему организационно-педагогических условий, обеспечивающих формирование компетенций у обучающихся в процессе выполнения различных видов учебной деятельности. Качество практико-ориентированной среды во многом зависит от эффективности взаимодействия образовательных учреждений с работодателями, а именно от существующей модели их взаимодействия. В связи с этим система подготовки управленческих кадров МЧС России четко регламентирует модель взаимодействия образовательных учреждений и комплектующих органов [4,5,6,7,8]. На основании действующей нормативно-правовой базы была определена модель взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами при подготовке управленческих кадров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», представленная на рис. 1.

Процесс подготовки специалиста по данной программе условно подразделяется на несколько этапов: 1, 2, 3 и 4 этапы – это курсовое обучение, 5 этап – это сдача государственного экзамена и защита выпускной квалификационной работы. На протяжении всего процесса обучение на обучаемого осуществляется воздействие со стороны образовательного учреждения и комплектующего органа с целью получения им необходимых знаний, умений и навыков. Образовательное учреждение осуществляет воздействие на обучаемого постоянно с момента его поступления до окончания последнего этапа – сдачи государственного экзамена и защиты ВКР. В распределении выпускников образовательное учреждение участия не принимает. В то же время комплектующий орган осуществляет воздействие на обучаемого начиная с момента подбора кандидатов и до момента распределения выпускника, но только в определенные периоды времени: в период организации практик, в момент сдачи промежуточных аттестаций (экзаменов) по итогам курсового обучения и на протяжении 5-го этапа обучения.

Существующая модель является эффективной, поскольку соблюдены следующие условия:

- модель является двусторонней – предполагает воздействие на обучаемого не только со стороны образовательного учреждения, но и со стороны комплектующего органа;
- существует максимально эффективная связь обучаемого и комплектующего органа – в период прохождения практик и сдачи промежуточных аттестаций будущий специалист получает опыт в комплектуемом

органе, где ему предстоит продолжать службу, при этом в комплекующем органе к нему предъявляются требования, которым он должен будет впоследствии соответствовать;

- модель предполагает анализ образовательного процесса – по итогам года службы выпускников образовательные учреждения проводят оценку своей деятельности на основании отзывов и вносят в образовательный процесс необходимые корректировки.

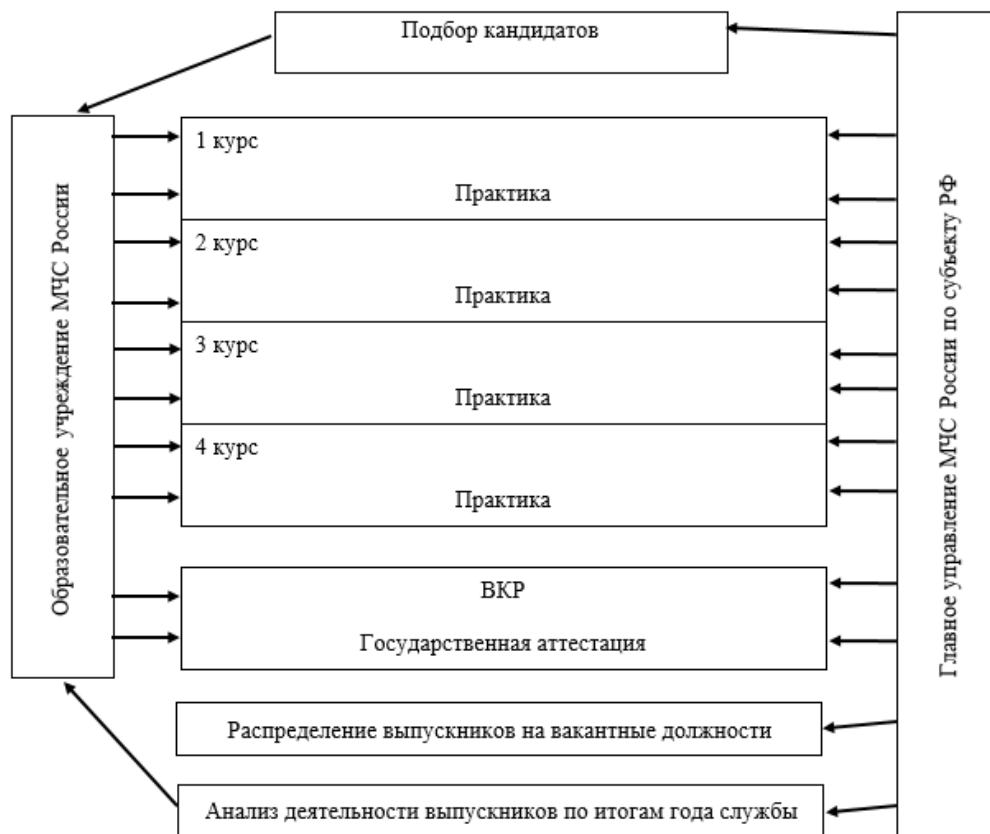


Рис. 1. Действующая модель взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплекующими органами в процессе подготовки управленческих кадров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Единственным недостатком такой модели представляется отсутствие взаимодействия образовательных учреждений и комплекующих органов на этапе распределения выпускников на вакантные должности, несмотря на то что образовательное учреждение более компетентно в вопросах оценки знаний и способностей своих обучающихся. В связи с этим предлагается внедрение ряда дополнительных этапов между 3-м и 4-м этапами курсового обучения, а именно:

1. Запрос образовательным учреждением имеющегося списка вакантных должностей на которые комплекующий орган планирует распределение выпускников;
2. Анализ образовательным учреждением предлагаемого списка вакантных должностей и разработка рекомендаций по распределению выпускников на вакантные должности, в соответствии с их способностями;
3. Согласование образовательным учреждением результатов анализа, предоставление рекомендаций в комплекующий орган и принятие совместного решения о распределении выпускников;
4. Ориентация образовательным учреждением будущих выпускников для продолжения службы на данных должностях.

В.И. Федянин утверждает, что модель должностных компетенций сотрудников ГПС МЧС России можно представить в виде «пирамиды компетенций» (Рис.2), в основании которой находится матрица компетенций базового уровня, затем специализации, специфики отрасли, узкопрофильных экспертных знаний и внутренних технологий [10]. Базовый уровень закладывается у специалиста в период его обучения, при этом данная область включает в себя огромное количество компетенций. Для выполнения должностных обязанностей особую ценность для сотрудника будет составлять лишь часть имеющихся у него компетенций, назовем их необходимым уровнем. Остальные компетенции несут вспомогательную роль.

Задача образовательного учреждения сориентировать обучающегося таким образом, чтобы помимо формирования базового уровня компетенций происходило формирование и других уровней компетентностной модели в зависимости от должностей, на которые планируется распределение его после окончания образовательного учреждения.

После предлагаемых изменений модель взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами в процессе подготовки управленческих кадров будет включать в себя дополнительные этапы, ориентирующие обучающихся на конкретные должности. Схематично измененная модель представлена на рис. 3.

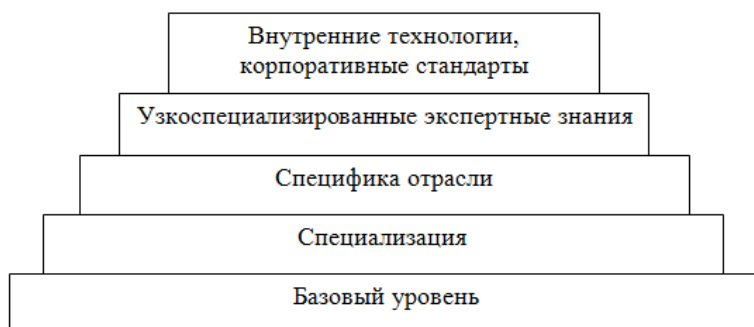


Рис. 2. Модель должностных компетенций

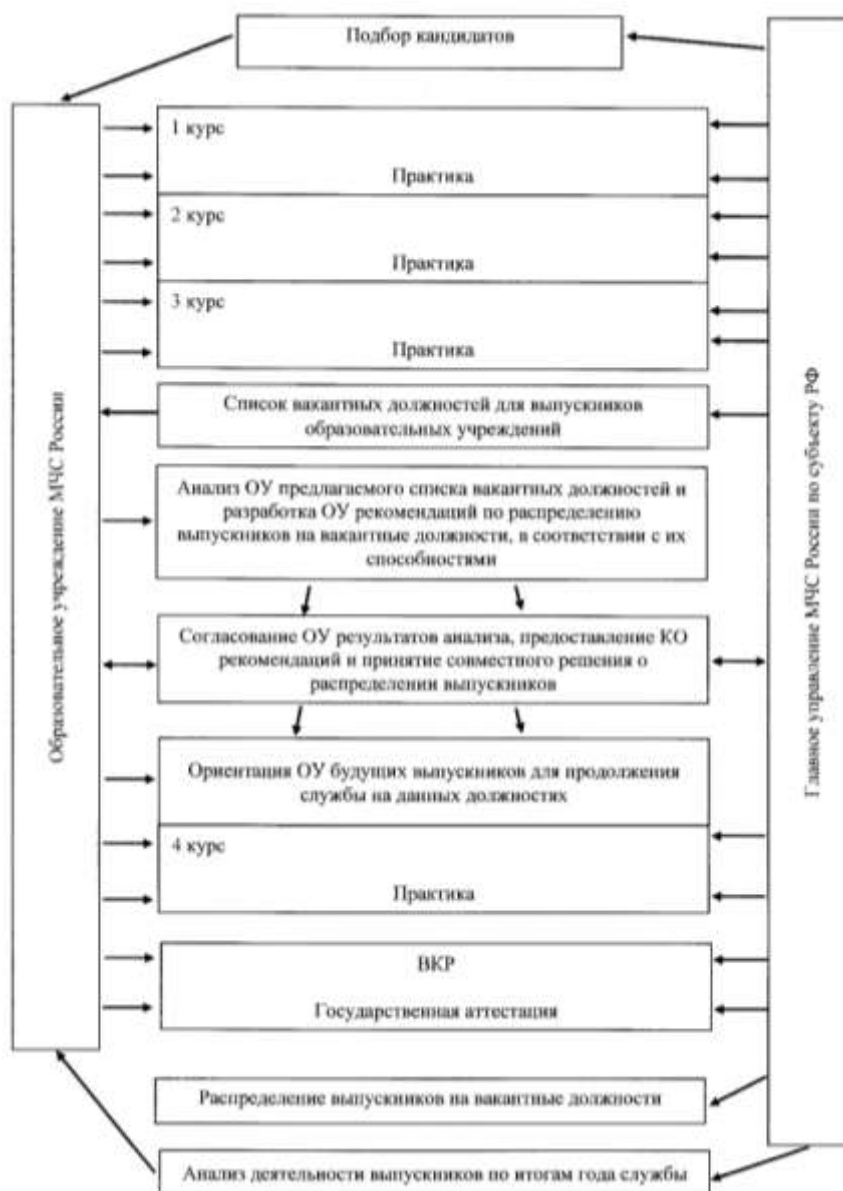


Рис. 3. Предлагаемая модель взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами при подготовке управленческих кадров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Внедрение новых этапов между периодами курсового обучения выбрано не случайно, так как запрос образовательным учреждением имеющегося списка вакантных должностей на которые комплектующий орган планирует распределение выпускников, его анализ и разработка рекомендаций по распределению должны производиться до начала четвертого года обучения, чтобы в период выпускного года образовательное учреждение могло производить ориентацию выпускников для работы на определенных должностях. Рекомендации по распределению выпускников разрабатываются в соответствии с их знаниями, умениями, навыками, способностями и психологическими особенностями. Принятие совместного решения о распределении выпускников подразумевает согласие комплектующего органа на ориентацию образовательным учреждением определенных выпускников конкретные вакантные должности. Ориентация будущих выпускников для продолжения службы на данных должностях будет проходить в соответствии с компетентностным подходом в образовании [4, с. 123].

Система подготовки управленческих кадров МЧС России четко регламентирует модель взаимодействия образовательных учреждений и комплектующих органов, выстроенную в соответствии с действующей нормативно-правовой базой МЧС России. В связи с этим, внедрение новой модели взаимодействия осложняется, для этого требуется изменение действующей нормативно-правовой базы с учетом предложенной модели.

Подводя итоги можно сказать что существующая модель взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами при подготовке управленческих кадров отвечает требованиям современного этапа развития системы высшего образования в Российской Федерации, который характеризуется необходимостью большого количества высококвалифицированных специалистов. Но интеграция в неё разработанных этапов позволит повысить эффективность образовательного процесса, готовить специалистов, имеющих высокие личностные и профессиональные качества, повысить качество образования, в большей степени заинтересовать и привлечь комплектующие органы к подготовке кадров, повысить уровень взаимодействия образовательных учреждений МЧС России с комплектующими органами, выявить новые и отточить существующие методы контроля качества образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. «Методические рекомендации по организации практик (стажировок) профессорско-преподавательского состава, слушателей, курсантов и студентов образовательных учреждений Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (утв. МЧС России 05.12.2011 N 2-4-60-20-4).
2. *Давыдова В. В., Шигабетдинова Г. М.* Взаимодействие вуза с работодателями как фактор успешного трудоустройства выпускников. [Текст] // ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ. – 2017. – С. 253.
3. *Журавлева Л. В.* Эффективность образования: опыт Европы и США // Вопросы образования. 2006. №3. [Электронный ресурс] URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-obrazovaniya-opyt-evropy-i-ssha-1> (дата обращения: 29.10.2017).
4. *Ковязин Н.Ю., Горина С.В.* Анализ проблем формирования практических компетенций обучающихся и адаптации их к трудовой деятельности // Средство массовой информации сетевое издание «Пожарная и аварийная безопасность». 2017. № 3 (6) [Электронный ресурс] URL: <http://pub.edufire37.ru/vypusk-3-2017> (дата обращения: 28.10.2017).
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. N 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования».
6. Приказ МЧС России от 08.07.2004 № 330 «О практическом обучении в высших и средних образовательных учреждениях ГПС МЧС России».
7. Приказ МЧС России от 1 декабря 2016 г. № 653 «О квалификационных требованиях к должностям в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы».
8. Проект Приказа МЧС России «Об утверждении Порядка организации кадровой работы в МЧС России и Порядка осуществления ведомственного контроля за соблюдением законодательства Российской Федерации о военной службе, о службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы, о государственной гражданской службе Российской Федерации и трудового законодательства Российской Федерации в МЧС России» (подготовлен МЧС России 12.10.2016).
9. Российский статистический ежегодник. [Текст] 2016: Стат.сб./Росстат. - P76 М., 2016 – 725 с. ISBN 978-5-89476-426-9.
10. *Федянин В.И., Квашина Г.А., Мальшева И.С., Шуткина С.А.* Модель должностных компетенций и результатов обучения работников ГПС МЧС России // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2013. №1 (2). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/model-dolznostryh-kompetentsiy-i-rezultatov-obucheniya-rabotnikov-gps-mchs-rossii> (дата обращения: 09.09.2017).

УДК 378

Е. П. Коноваленко, А. К. Кокурин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИНТЕРНЕТ-ОЛИМПИАДЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ МЧС РОССИИ: К ОПЫТУ РАЗРАБОТКИ

Рассмотрены особенности разработки блоков практических заданий (задач) по специальным дисциплинам в области пожарной безопасности для организации и проведения интернет-олимпиад в образовательных организациях высшего образования МЧС России.

Ключевые слова: тур олимпиады, творческое (экспериментальное) задание, пожарная тактика, пожарная и аварийно-спасательная техника, федеральный государственный пожарный надзор, газодымозащитная служба.

Е. P. Konovalenko, A. K. Kokurin

INTERNET OLYMPIADS IN EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF THE EMERGENCY MINISTRY OF RUSSIA: TO THE DEVELOPMENT EXPERIENCE

The features of the development of blocks of practical tasks (tasks) for special disciplines in the field of fire safety for organizing and conducting Internet Olympiads in educational organizations of higher education of the Ministry of Emergencies of Russia.

Keywords: tour of the Olympiad, creative (experimental) task, fire tactics, fire and rescue equipment, federal state fire supervision, gas and smoke protection service.

Модернизация современного образования – не исключением является и сегмент высшего образования – подразумевает не только и не столько использование информационных технологий в процессе обучения, но и активную интеграцию во все виды контроля успеваемости обучающихся. Необходимость этого обусловлена, прежде всего, теми тенденциями, которые однозначно указывают на формирование в молодёжной среде «клипового» сознания, задействование в процессе обучения преимущественно оперативной, кратковременной памяти, повальное использование электронных гаджетов для быстрого получения информации и, как следствие, неспособность в конечном итоге обобщать и анализировать большой объём информации и делать осмысленные выводы.

Начиная с 2006 года в целях повышения качества подготовки квалифицированных специалистов, развития у обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России интереса к учебной и научной деятельности, а также пропаганды научных знаний, определения наиболее талантливых курсантов, студентов и слушателей, создания необходимых условий для совершенствования навыков самоорганизации творческого труда и научных исследований в МЧС России ежегодно проводятся олимпиады по специальным учебным дисциплинам. Данные олимпиады сегодня являются неотъемлемой частью полноценного учебного процесса в образовательных организациях высшего образования МЧС России и, как правило, носили (и носят) характер выездных. Однако, с 2017 года ведётся работа над разработкой концепции и руководства по проведению подобных олимпиад с использованием ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Internet в рамках выполнения государственного задания ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России Плана научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ МЧС России на 2017 год.

Ежегодное проведение интернет-олимпиад предполагается в два тура:

1) дистанционный теоретический интернет-тур в форме компьютерного тестирования для обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России по дисциплинам «Пожарная тактика», «Пожарная и аварийно-спасательная техника», «Организация газодымозащитной службы», «Государственный надзор», составленный с учётом нормативно-правового регулирования, а также современных исследований в области обеспечения пожарной безопасности (данный тур может быть проведён как в on-line, так и в off-line режимах, например, при использовании программного комплекса «Прометей»);

2) дистанционный интернет-тур экспериментально-творческого (практического) характера для обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России по дисциплинам «Пожарная тактика», «Пожарная и аварийно-спасательная техника», «Организация газодымозащитной службы», «Государственный надзор» с блоками практических, нестандартных заданий (задач) в области пожарной безопасности (данный тур может быть проведён, например, в виде интерактивной видео-игры (т.н. видео баттл).

Отличительной особенностью разработки практических заданий (задач) по специальным дисциплинам в области пожарной безопасности для участников интернет-олимпиады является исключение возможностей как технического характера (например, сбой сигнала сети, что, к примеру, вызовет определённое затруднение при определении первенства ответа участников), так и чисто «человеческого фактора» (иными словами, возможности ведения «нечистой игры»).

Так, при организации и проведении I тура – тестирование – необходимо создать условия, при которых время тестирования определяется участником самостоятельно (однако, строго в заданный модератором период). Таким образом, дистанционное компьютерное тестирование может быть реализовано как в on-line, так и off-line режимах. Это позволит снять ограничения, накладываемые разницей в часовых поясах для участников из разных регионов, что поставит их всех в равные условия.

Кроме того, для максимальной объективности при оценке результатов необходимо, чтобы вопросы в тесте для каждого участника были подобраны случайным образом. При этом, в разработке баз данных должны принимать участие все образовательные организации высшего образования МЧС России, но итоговую базу должен формировать курирующий Департамент.

Стоит отметить и то, что процедура тестирования должна сопровождаться видеотрансляцией с целью исключения замены (подмены) участников.

Составление заданий (задач) в рамках второго тура должно быть согласовано с Главным управлением подготовки МЧС России для того, чтобы уровень творческих и (или) экспериментальных заданий (задач) соответствовал (или превышал) уровень вступительных испытаний по соответствующим предметам (комплексу предметов). При этом задания (задачи) должны быть тесно связаны с актуальными направлениями и проблемами в области обеспечения пожарной безопасности, чтобы мотивировать участников интернет-олимпиады на поиск дополнительного материала, позволяющего творчески подойти к решению задач. Большинство заданий (задач) должно иметь определённый ответ, не подразумевающий двусмысленность толкования решения участников членами жюри и, соответственно, неоднозначность выставления оценок.

Часть заданий (задач) может иметь определённый численный ответ, часть задач должна быть вариативна и носить характер «самообучающих» в силу специфики поставленных определённых вопросов, направляющих участника интернет-олимпиады на выработку верного пути решения. Задания (задачи) должны быть основаны на логике и подходах, которые приняты при рассмотрении вопросов обеспечения пожарной безопасности посредством использования дидактического материала учебных дисциплин «Пожарная тактика», «Пожарная и аварийно-спасательная техника», «Подготовка газодымозащитника», «Государственный надзор». Для составления заданий (задач) целесообразно использование материалов оригинальных статей специализированных журналов в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, таких например, как «Пожаровзрывобезопасность», «Технологии техносферной безопасности», «Технологии гражданской безопасности» и пр. Задания (задачи) должны носить междисциплинарный характер.

Проведение данного тура также имеет ряд отличительных особенностей:

– поскольку данный тур проводится с целью выявления объективно сильнейших участников теоретического этапа и поскольку заранее задания неизвестны и для ответа выделяется ограниченное время, то результаты должны показать срез знаний (оперативное владение информацией) участников по широкому кругу вопросов, связанных с обеспечением пожарной безопасности;

– проведение видеоигры (видео-баттла) должно проводиться по олимпийской системе; при ответе на вопрос не должно учитываться время возможного сбоя сигнала сети (например, за установленное время участник должен либо ответить на максимальное количество вопросов ведущего («блиц-опрос»), либо перечислить какой-либо количественный показатель (характеристику));

– в заданиях этого тура участникам должна быть предоставлена возможность проявить свой личный подход и выразить индивидуальную точку зрения на ту или иную проблему, связанную с инженерно-техническими или социально-экономическими аспектами функционирования системы обеспечения пожарной безопасности. Для большей объективности в оценке полученных результатов целесообразно смоделировать ситуацию, затрагивающую фундаментальные основы науки о пожарной безопасности. Результаты выполнения данного тура должны быть защищены в устной форме в режиме on-line посредством сети Internet. Результаты могут оцениваться по дополнительным номинациям, однако их результаты должны быть включены в общий зачёт с целью определения абсолютных победителей;

– анализ результатов при выполнении заданий (задач) данного тура должно быть основано на научных достижениях в области пожарной безопасности, что, естественно, требует участия квалифицированных операторов – профессорско-преподавательского состава, в задачу которого входит объективная и всесторонняя оценка результатов.

Таким образом, сама идея интернет-олимпиады – используя информационные технологии, проверить степень и качество усвоения программного материала курсантами, студентами и слушателями образовательных организаций высшего образования МЧС России по специальным дисциплинам в области пожарной безопасности. Кроме того, интернет-олимпиада – это, без сомнения, тот стимул, который одновременно выступает серьёзным мотивирующим фактором, привлекающим активную молодёжь к актуальным и перспективным пробле-

мам науки о пожарной безопасности; также интернет-олимпиада может выступать как своеобразная дистанционная форма самообразования, которая, в конечном итоге, при получении высоких результатов может служить основой формирования высококвалифицированного кадрового потенциала МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2014 № 2765-р «Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы».
3. Организационно-методические указания по подготовке территориальных органов МЧС России на 2016 год. Утверждены 25.12.2015 № 2-4-67-81-14 Министром МЧС России В.А. Пучковым.
4. Приказ МЧС России от 30.11.2016 № 642 «О проведении олимпиады по учебным дисциплинам среди слушателей, курсантов и студентов образовательных организаций высшего образования МЧС России в 2016 году».
5. Приказ Минобрнауки РФ от 18.12.2002 № 4452 «Об утверждении Методики применения дистанционных образовательных технологий (дистанционного обучения) в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного образования Российской Федерации».
6. Приказ Минобрнауки от 06.05.2005 № 137 «О порядке использования дистанционных образовательных технологий».
7. Методические рекомендации по организации образовательного процесса при сетевых формах реализации образовательных программ. Утверждены Минобрнауки России 28.08.2015 № АК-2563/05.
8. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 11.10.2004 № 01-17/05-01 «О применении дистанционных образовательных технологий в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования».
9. *Асфандиаров Б.М.* Электронное обучение и электронные образовательные ресурсы – правовые проблемы // Юрист ВУЗа. 2012. № 11. URL: <http://mobileonline.garant.ru/#/document/57791654/paragraph/40:2>

УДК 81-112.4

*С. В. Косаренко**, *О. Т. Косаренко***

*Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Воронежский государственный педагогический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ КОРПУСНОЙ ЛИНГВИСТИКИ ПРИ АНАЛИЗЕ ЛЕКСЕМ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ»

В статье рассматриваются возможности количественного анализа лексем тематической группы «безопасность», на материале корпусных данных дается интерпретация частотности встречаемости лексем. Исследование позволило выявить тенденцию употребления лексем в современном дискурсе.

Ключевые слова: корпус, количественный анализ, частотность употребления языковых единиц, лексема.

S. V. Kosarenko, O. T. Kosarenko

USE OF RESOURCES OF CASE LINGUISTICS IN THE ANALYSIS OF LEXEMES OF SEMANTIC GROUP « SECURITY»

The author considers the use of corpus analysis tools in the research of semantic group «security» and data interpretation of lexemes rate is given on case material. The research allowed to reveal a tendency lexemes use in a modern discourse.

Keywords: corpus, quantitative analysis, frequency of language units use, lexeme.

Использование в сфере образования информационных технологий с целью познакомить обучающихся с языковыми средствами и методами корпусной лингвистики, с конкретными лингвистическими исследованиями по проблемам безопасности является актуальной лингводидактической задачей.

При обучении работе с массивом языковых данных с использованием методов лингвистического анализа важно опираться на опыт преподавания в вузе дисциплин гуманитарного цикла, образующих единый образовательный блок с установленными междисциплинарными связями, например, между такими предметами, как

«Русский язык и культура речи», «Медийные технологии в условиях ЧС», «Социология (Социальная безопасность)». В статье речь идет о динамике процессов изменения лексического состава в двух Доктринах информационной безопасности РФ 2000 г. [Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утратила силу на основании Указа Президента РФ от 05.12.2016 N 646) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901770877>] и 2016 г. [Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ № 646 от 5 декабря 2016 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420384668>], в частности, об интерпретации эмпирических данных о частотности лексических единиц (ЛЕ) и конструкций, принадлежащих к тематической группе «БЕЗОПАСНОСТЬ»: «безопасность», «защита», «нестабильность», «противодействие», «риск», «угроза».

При анализе частот появления ЛЕ в современном русском языке на заданном временном интервале мы используем репрезентативный материал, предоставляемый on-line сервисом Books Ngram Viewer от Google [Google books Ngram Viewer [Электронный ресурс]. URL: <http://books.google.com/ngrams>] и Национальным корпусом русского языка [Национальный корпус русского языка [Электронный ресурс]. URL: <http://ruscorpora.ru>] (НКРЯ). Первый ресурс специализируется на обработке корпуса книг, изданных на русском языке до 2008 г., НКРЯ (его основной корпус) предоставляет более широкие возможности для определения нормированных частот (ipm – умноженная на миллион относительная частота) интересующей лексической единицы до 2014 г. Как справедливо отмечают исследователи, корпуса (поиск и обработка статистических данных по выбранным атрибутам, наглядно представленных в виде схем и графиков) обеспечивают источник для пробуждения у обучающихся интереса и вовлекают их в самостоятельное изучение собственно языковых и экстралингвистических реалий [Захаров В. П., Богданова С. Ю. Корпусная лингвистика: Учебник для студентов направления «Лингвистика». 2-е изд., перераб. и дополн. СПб.: СПбГУ. РИО. Филологический факультет, 2013. С. 10]. Применение корпусных данных должно прояснить важные вопросы, как влияет документ стратегического планирования на само информационное пространство; как измерить силу общественного резонанса, для которого информационным поводом стала Доктрина ИБ РФ 2000 г. или Доктрина ИБ РФ 2016 г.; какова корреляция показателей встречаемости определенных слов-маркеров в тексте Доктрины на показатель частоты их употребления в современном дискурсе по проблемам безопасности – пожарной, аварийной, информационной и т.п. Сопоставительный анализ количественных (статистических) данных об употреблении ЛЕ изучаемой тематической группы, о степени их семантической близости с другими ЛЕ помогает установить иерархию приоритетов ценностей, манифестируемых этими концептами.

Доктрина является элементом бесструктурного управления, средством формирования вокруг проблемы безопасности и объектов управления такого информационного фона, который будет подталкивать не только исполнителей, но и читателей в нужном направлении, определяя образ мыслей и поведения. Установить фоновые смыслы можно из анализа «ключевых слов» – опорных слов, которые несут на себе содержательную нагрузку всего текста. Функциональный вес того или иного слова-концепта, его существование и употребительность обуславливаются местом в системе языка и лексическими корреляциями.

Определив наиболее частотные словоформы ЛЕ «безопасность», «защита», «противодействие», «риск», «угроза», рассмотрим (граф. 1) популярность данных базовых концептов в книгах с 1900 г. Как видим, уже в период, предшествующий Доктрине ИБ РФ 2000 г., изменилось соотношение элементов в представленном кластере в пользу ЛЕ *безопасность*. В целом потребность *защиты* от всевозможных *угроз* также стала лучше осознаваться и возрастать, опережая темпы роста частоты употреблений ЛЕ *угроза* и синонимичного слова *риск* (их линии на графике почти совпадают). Лингвистические данные Books Ngram Viewer дают основания для гипотезы: вопросами *безопасности* авторы книг озабочены больше, чем обсуждением мер *защиты* или призывами активного *противодействия угрозам* и *рискам*. До начала 1990-х годов кривые линии *безопасность* – *защита* почти совпадали, тогда как с середины 1990-х гг. расхождение показателей в пользу вопросов *безопасности* становится очень значительной.

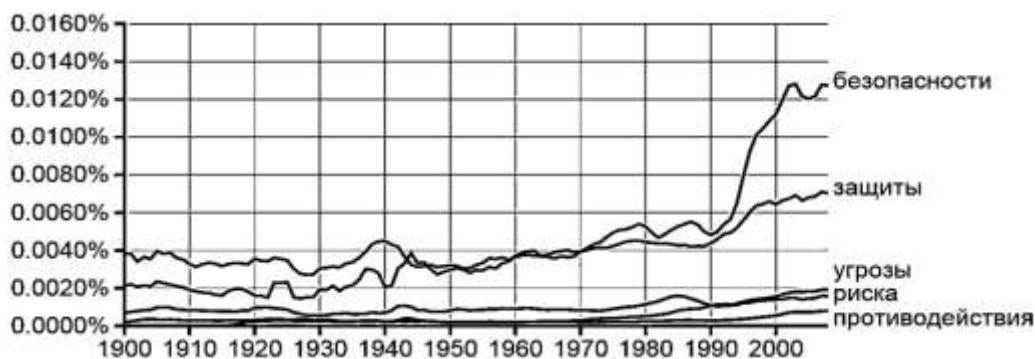


График 1. Динамика частот употреблений словоформ ЛЕ «безопасность», «защита», «противодействие», «риск», «угроза» по данным Books Ngram Viewer

График 1 не раскрывает все возможности Books Ngram Viewer. Например, сравнение результатов операции суммирования (сложения) графиков наглядно показывает, насколько частота встречаемости одной N-граммы *противодействие* меньше, чем N-граммы *угроза*, и как это различие менялось во времени. Корреляционная зависимость здесь проявляется следующим образом: вслед за повышением частоты употреблений *угроза* растёт и кривая встречаемости слова *противодействие*; существует 3–5-кратное различие показателей частоты появления сравниваемых слов в пользу *угроза*. Так, в 1990 г. разница величин достигала 4,9 раза (0,00312 % и 0,00063 %), в 2000 г. – 4,2 раза (0,00469 % и 0,00110 %), в 2008 г. – 4,7 (0,00563 % и 0,00148 %). Следствием такого числового соотношения в условиях обострения конфликтов будет стремление несколько преодолеть диспропорции, разрыв между концептами. Так, в Доктрине ИБ РФ 2016 г. указано три вектора «эффективного» *противодействия* – «информационным угрозам», «правонарушениям» и «использованию информационных технологий», а количество «внутренних», «внешних», «основных», «новых», «непосредственных» *угроз* насчитывается шесть: угроза 1) «стабильности РФ» «стратегической», «политической и социальной» стабильности; 2) «равноправному стратегическому партнерству в области информационной безопасности»; 3) «суверенитету РФ в информационном пространстве»; 4) «территориальной целостности РФ»; 5) «Вооруженным Силам РФ в информационной сфере»; 6) «международному миру, глобальной и региональной безопасности». Следует отметить, что функциональная нагрузка распределяется между синонимами *противодействие* и *противостояние*, семантически различающихся по признаку «более активные наступательные / пассивные оборонительные меры». Последняя ЛЕ с 1990 г. стала превалировать в данной паре. Доктрина ИБ РФ 2016 г. лишь провозглашает ликвидацию зависимости от иностранных информационных технологий, однако степень осознания мер противодействия угрозам пока остается ниже ожидаемого.

Анализируя данные НКРЯ (график 2) обнаруживаем, что после 2000 г. не все ЛЕ тематической группы реализуют потенциал и усиливают свое присутствие в дискурсе: частотность ЛЕ *безопасность*, *защита*, *угроза* резко и значительно возрастает к 2003 г., достигая пика и максимальных за всю обозримую историю значений, а в 2014 г. их активность снижается, напротив, предельно высокую частотность ЛЕ *риск* получает позднее – к 2014 г. Широкое использование слова *риск*, которое после 2000 г. становится все более употребительным и его популярность в 2014 г. опережает как слово *угрозы* (149,44 против 90,11), так и слово *безопасность* (149,44 против 140,78). В противоположность этим концептам функциональный вес ЛЕ *противодействие* в XXI в. колеблется в незначительных пределах от показателей 2000 г.

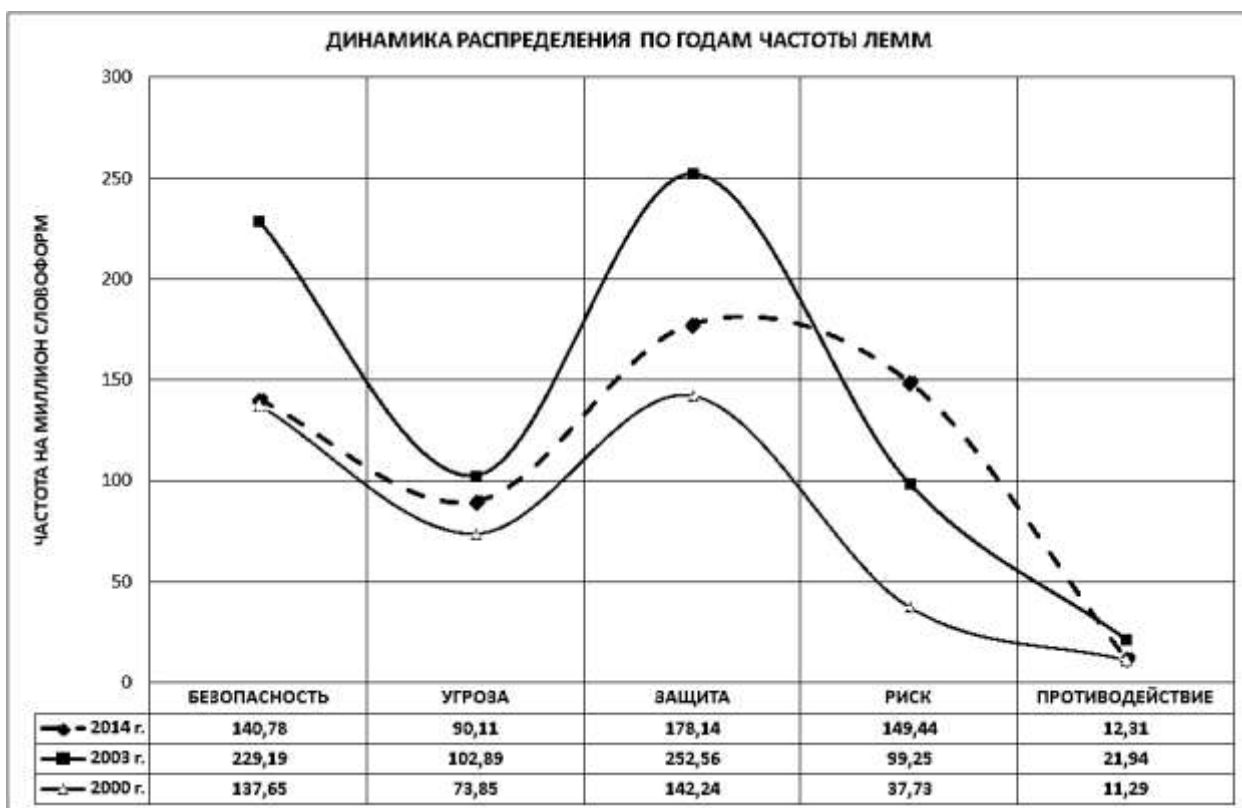


График 2. Динамика частот употреблений лемм и словоформ ЛЕ «безопасность», «защита», «противодействие», «риск», «угроза» по данным НКРЯ

Таблица. Сравнение доктрин по частотности употребления лексических единиц

| ЛЕ | Доктрина ИБ РФ 2000 г. | Доктрина ИБ РФ 2016 г. |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| <i>безопасность</i> | 94 | 107 |
| <i>защита</i> | 58 | 10 |
| <i>противодействие</i> | 14 | 5 |
| <i>риск</i> | 1 | 0 |
| <i>угроза</i> | 50 | 21 |

Как видим в таблице, за исключением ЛЕ *безопасность*, количество упоминаний в документе ЛЕ уменьшилось, особенно это относится к ЛЕ *защита*. ЛЕ *угроза* в новой Доктрине таким образом вышла на второе место, потеснив ЛЕ *защита*. Актуализация тех или иных ЛЕ в текстах документов обусловлено их содержанием, однако заметно и влияние общественно-языковой практики. Так, в официально-деловой сфере чаще всего из ЛЕ данной тематической группы используется именно *безопасность*.

Для восстановления картины речевого употребления ЛЕ на рубеже XX-XXI вв. используем статистические данные НКРЯ по атрибутам относительной частоты *ipm* (instances per million) на миллион словоформ; сфере функционирования; тематике и типу текста.

На протяжении XX в. показатели относительной частоты ЛЕ *безопасность*, как правило, были < 50 *ipm*. С 1982 г. (22,60 *ipm*) частота начинает расти и после 1990 г. уже не опускается до 50. Помимо публицистики (53 % всех вхождений), значимыми сферами функционирования стали художественная словесность и официально-деловая документация (15 % и 11 %).

Схожее поведение кривой встречаемости отмечаем для ЛЕ *риск* с одним отличием: более высокие показатели *ipm* > 50 относительно всей обозримой на графике истории употребления слова смещены во времени и приурочены к периоду после 2000 г. Помимо публицистики (52 % всех вхождений), каждая пятая форма слова используется в художественной или учебно-научной сфере (20 % и 18 %).

В истории употребления ЛЕ *противодействие* отмечается 50-летний период (примерно в 1945-1998 гг.), когда концепт не был актуален (< 5 *ipm*), особенно по сравнению с пиковыми значениями в период ВОВ, в начале 1920-х гг. или максимумом 2003 г. (21,94 *ipm*). Кроме публицистики (56 % всех вхождений), эта ЛЕ активнее, чем другие ЛЕ употребляется в учебно-научной литературе (22 %).

Показатели *ipm* ЛЕ *угроза* на протяжении всего XX в. были ниже 60. Подъем кривой встречаемости к абсолютным в истории ЛЕ пикам 2003, 2010, 2014 гг. начался после благополучного в отношении внешних и внутренних угроз 1986 г. (40,23 *ipm*). Обычно формы ЛЕ *угроза* закреплены за текстами публицистической сферы (53 %) или художественной (29 %) с большим отрывом от учебно-научной и официально-деловой сферы функционирования (9 % и 4 %).

Судя по уровню кривых линий для ЛЕ *защита*, в XX в. показатели *ipm* держались на минимуме (обычно, < 100), как и в период с середины 1920-х гг. по начало 1940-х гг. Пиковые значения (всего их было несколько – в 1920-е гг., в 1950-е гг. и в начале 1990-х гг. показатели *ipm* были около 150-175 *ipm*), вероятно, связаны с осознанием необходимости защиты ценностей, защита которых требовала напряжения всех сил народа (например, защита революции и республики, Отечества, достижений социализма). Абсолютный пик кривой 2003 г. (252,56 *ipm*) объясним рефлексией по поводу защиты территориальной целостности РФ, террористических угроз. ЛЕ *защита* актуализировано, помимо публицистики (51 %), в наибольшей степени также в художественной и учебно-научной литературе (19 % и 15 %).

Как показало сравнение по типу и тематике текстов, распределение ЛЕ в целом обусловлено закрепленностью их за сферой публицистики, в которой ожидаемо доминирует тематика «политика и общественная жизнь»: для ЛЕ *безопасность*, *противодействие* это важно в 23-24 % случаев использования), хотя для ЛЕ *защита* и *угроза* данная тема находится на втором месте.

Соответственно, преобладающий тип текста – статья (наиболее характерно для ЛЕ *риск* (41 %), а наименее – для ЛЕ *угроза* (27 %)). На «серьезные» книжные жанры романа и монографии приходится обычно 14-18 % случаев использования, за исключением ЛЕ *угроза* (25 %). Темой номер два для обсуждения с использованием ЛЕ является «армия и вооруженные конфликты»: для ЛЕ *противодействие* тема актуальна в 7 % случаев использования словоформ, для ЛЕ *безопасность* – 4 %, ЛЕ *угроза* – 3 %, ЛЕ *защита* – 2 %). Несколько обособленно стоит направление предпочтительного использования ЛЕ *риск*, для которой названные темы не столь актуальны по сравнению с тематикой «бизнес, коммерция, экономика, финансы» (10 %).

Стиль мышления и жизни можно характеризовать статистически. Предлагаемая в Доктрине ИБ РФ 2016 г. модель мира обращена на проблему безопасности, что совпадает с общеязыковыми тенденциями употребления слова *безопасность* в новейший период истории России. Выбор ЛЕ, формы слова подчиняется определенной вероятностной закономерности, но эта закономерность отражает именно реалии языка – перераспределение языковых средств тематической группы БЕЗОПАСНОСТЬ в языковом времени и пространстве. Существующая зависимость изменений в языке от внеязыковой действительности выражается во временном интервале (сдвиге на несколько лет), объясняемый поздней рефлексией по поводу прошедших событий. Примеры частичной антикорреляции между эволюцией частоты слов и ассоциируемой с ней эволюцией культуры не

препятствуют экстраполяции выводов, полученных из наблюдений над одной частью явления, на другую часть его, находящуюся вне этого ряда. Любые инновации в языке, в том числе изменения частот групп или отдельных слов, обусловлены внешними причинами, но эта связь речи, мышления и реалий опосредована ассоциациями между ЛЕ в системе языка. Кроме того, следует учитывать и факт избыточности информации, поскольку максимальная информация, которую несет ЛЕ, разнится от реальной информации, воспринимаемой читателями/слушателями. Лингвостатистика в какой-то мере снимает неопределенность относительно сменяющих друг друга моделей мира, запечатлевающих работу человеческого сознания, а числовые данные доказательно представляют действительную картину речевого употребления. Для проверки выдвинутых гипотез и большей убедительности выводов следует провести дополнительно исторические разыскания социальной основы причин такой динамики отмеченных языковых фактов, провести контекстологический и лингвопсихологический анализ текстов, что выходит за рамки рассмотренного в статье количественного изучения проблемы безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Google books Ngram Viewer [Электронный ресурс]. URL: <http://books.google.com/ngrams>
2. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ № 646 от 5 декабря 2016 г.) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420384668>
3. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации (утратила силу на основании Указа Президента РФ от 05.12.2016 N 646) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901770877>
4. Захаров В. П., Богданова С. Ю. Корпусная лингвистика: Учебник для студентов направления «Лингвистика». 2-е изд., перераб. и дополн. СПб.: СПбГУ. РИО. Филологический факультет, 2013. 148 с.
5. Национальный корпус русского языка [Электронный ресурс]. URL: <http://ruscorpora.ru>

УДК 614.841

*И. В. Костерин**, *Н. Ю. Новичкова**, *В. И. Присадков***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБУ ВНИИПО МЧС России

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГРАЖДАН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА И ЛЮДЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рассмотрены особенности противопожарной пропаганды, проводимой среди граждан пожилого возраста и инвалидов в организациях социального обслуживания, ее формы и методы. Обозначены основные причины пожаров в учреждениях подобного типа, а также приведена статистика пожаров и гибели людей в Российской Федерации в психоневрологических интернатах и клиниках. Определено, что проблема безопасности граждан пожилого возраста и инвалидов является актуальной не только в Российской Федерации, но и в других странах (США, Великобритания). Отмечено, что наиболее эффективной формой работы с пожилыми людьми и инвалидами являются беседы о правилах пожарной безопасности и тренировочные занятия по эвакуации.

Ключевые слова: противопожарная пропаганда, граждане пожилого возраста, люди с ограниченными возможностями здоровья, организации социального обслуживания, гибель людей, повышение уровня культуры пожарной безопасности.

I. V. Kosterin, N. Yu. Novichkova, V. I. Prisdakov

INCREASING THE LEVEL OF FIRE SAFETY CULTURE OF CITIZENS OF ELDERLY AGE AND PEOPLE WITH DISABLED HEALTH OPPORTUNITIES

Features of fire prevention propaganda conducted among the elderly and disabled people in social service organizations, its forms and methods are considered. The main causes of fires in institutions of this type are indicated, as well as statistics of fires and deaths in the Russian Federation in psycho-neurological boarding schools and clinics. It is determined that the problem of the safety of elderly people and disabled people is relevant not only in the Russian Federation, but also in other countries (USA, Great Britain). It was noted that the most effective form of work with elderly people and people with disabilities are training sessions on fire safety rules and evacuation skills.

Keywords: fire prevention, citizens of elderly age, people with disabilities, social services, deaths, increasing the level of fire safety culture.

Одним из важных направлений в организации противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности является обучение граждан пожилого возраста и инвалидов мерам пожарной безопасности. Это обусловлено такими факторами, как возраст и состояние здоровья этой группы населения. Проблемы со здоровьем влияют на специфику проведения обучения этих граждан и на способы организации обучения. При выборе форм, методов, средств обучения мерам пожарной безопасности необходимо учитывать их возрастные, социально-психологические особенности, медико-социальные проблемы [1].

Противопожарная пропаганда в организациях социального обслуживания осуществляется посредством распространения памяток, брошюр, просмотра тематических фильмов, передач, встреч с сотрудниками государственной противопожарной службы (ГПС), выставок плакатов иных наглядных средств на тему обеспечения пожарной безопасности и т.п.

Вопросы обеспечения пожарной безопасности необходимо включать в программу досуговых мероприятий при организации массовых и групповых форм социокультурной деятельности в организациях социального обслуживания. Для этого обязательно оборудуются и размещаются «Уголки безопасности». Пожарно-профилактическую работу в организациях социального обслуживания проводят внештатные инструкторы пожарной профилактики, добровольные пожарные, должностные лица органов государственного пожарного надзора (ГПН), иные работники ГПС, волонтеры, представители общественных объединений (организаций).

В Российской Федерации в соответствии с приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.04.2014 № 258н, действуют различные типы организаций, осуществляющих стационарное социальное обслуживание: дом-интернат (пансионат) малой вместимости, для престарелых и инвалидов, ветеранов войны и труда, милосердия; специальный дом-интернат, в том числе для престарелых; специальный дом для одиноких престарелых; социально-оздоровительный центр; геронтологический центр.

Данные статистики показывают, что в настоящее время в России действует более 1500 государственных стационарных медико-социальных учреждений, в которых проживают более 240 тыс. человек.

Наиболее проблематичными с точки зрения обеспечения пожарной безопасности являются психоневрологические интернаты и клиники, в которых за последние 15 лет произошло более 20 пожаров. Число погибших превысило 400 человек.

Среди основных причин возникновения пожаров можно выделить применение горючих материалов на путях эвакуации, неотлаженную систему оповещения, а также пренебрежение элементарными правилами безопасности (запертые пожарные выходы, непродуманная система эвакуации для маломобильных групп населения и т.д.).

Действующий «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2] предусматривает целый ряд принципов, которые должны быть реализованы при строительстве и реконструкции зданий домов престарелых, интернатов и других подобных организаций. Прежде всего, это подход к снижению риска для людей. Важно учитывать, что быстрая эвакуация людей из дома престарелых часто невозможна, поэтому приемлемая величина индивидуального риска в таких зданиях должна обеспечиваться в первую очередь системой предотвращения пожара и комплексом организационно-технических мероприятий.

Ситуация с противопожарной безопасностью в домах-интернатах для лиц пожилого возраста в последнее время особенно привлекает внимание общественности. Причиной этого являются трагические случаи гибели людей, проживающих в интернатах.

Одной из таких трагедий стал пожар, произошедший 15 сентября 2017 года в Пучежском доме-интернате – самом крупном учреждении подобного типа в Ивановской области, рассчитанном на пребывание более чем 500 человек [3]. Во время пожара было эвакуировано 112 человек из проживавших там 518 пожилых людей и инвалидов. Жертвами пожара стали 2 человека 1960 и 1952 годов рождения. К сожалению, подобные трагедии повторяются, что доказывает необходимость проведения комплекса мер по обучению правилам пожарной безопасности в быту. МЧС России уделяет вопросам противопожарного состояния объектов соцзащиты много внимания. За последние годы число пожаров на этих объектах сократилось.

Проблема безопасности граждан пожилого возраста и инвалидов является актуальной не только в Российской Федерации, но и в других странах мира. В частности, Национальная ассоциация противопожарной защиты (NFPA, США) выпустила серию плакатов по пожарной безопасности для пожилых людей [4]. Они предназначены для агитации в домах престарелых, больницах и общественных центрах, где проводятся собрания пенсионеров.

В Великобритании под патронажем британского Правительства была выпущена серия буклетов для обучения пожилых людей мерам предосторожности при обращении с огнем и действиям в случае пожара [4].

Следует отметить, что наиболее эффективной формой работы с пожилыми людьми и инвалидами являются беседы о правилах пожарной безопасности и тренировочные занятия по эвакуации. С этой целью сотрудники ГПС МЧС России посещают организации социального обслуживания и проводят профилактические беседы о правилах безопасной эксплуатации электрооборудования, о запрете курения вне специально отведенных для этого мест, особенно в спальнях помещениях, о применении первичных средств пожаротушения. В завершении этих встреч всем присутствующим вручаются памятки по соблюдению правил пожарной безопасности. Польза таких бесед очевидна, поскольку пожилые люди приобретают знания и опыт, необходимый для обеспечения личной безопасности и повышения качества жизни.

Это направление деятельности МЧС России способствует достижению основной цели государственной социальной политики в отношении граждан старшего поколения – устойчивого повышения уровня и качества жизни пожилых людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации по обучению граждан пожилого возраста и инвалидов мерам пожарной безопасности. – М.: ВНИИПО, 2014. – 279 с.: ил.
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
3. <https://regnum.ru/news/2322805.html>
4. <http://vdpo12.ru/protivopozharnaya-propaganda-raznyh-stran-mira>

УДК 378

Н. А. Кропотова, И. А. Легкова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РОЛЬ ФОРМИРУЮЩЕГО ОЦЕНИВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ ПОЖАРНЫХ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Аннотация: в данной статье рассмотрено значение формирующего оценивания в преподавании технических дисциплин в образовательных организациях высшего образования. Внедрение формирующего оценивания в образовательный процесс способствует повышению качества высшего профессионального образования, которое формирует компетентных специалистов.

Ключевые слова: оценивание, формирующее оценивание, технические дисциплины, роль оценивания, оценивание в педагогике.

N. A. Kropotova, I. A. Legkova

THE ROLE OF FORMATIVE ASSESSMENT IN THE TRAINING OF FIREFIGHTERS IN TECHNICAL DISCIPLINES

this article examines the value of formative assessment in teaching of technical subjects in educational institutions of higher education. The introduction of formative assessment in the educational process contributes to the quality of higher professional education that forms competent professionals.

Keywords: assessment, formative assessment, technical disciplines, the role of assessment, assessment in pedagogy.

Под понятием формирующего оценивания будем понимать возможность формирования обучающимся своей итоговой оценки. Данная технология возникла как следствие действующей системы оценивания процесса обучения, а также ее результатов. Введение рейтинговой системы оценивания позволяет сформировать оценку обучающегося по всем аспектам деятельности обучающегося: учебная, воспитательная, служебная, практическая, научная, др.

Формирующее оценивание должно соответствовать основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта – ориентация на деятельностный подход образовательного процесса. В связи с этим, оценивание становится средством обучения, предполагающим формирование у обучающихся навыков само- и взаимонализа, само- и взаимоконтроля, превращая обучающихся в активных участников процесса обучения, способных самостоятельно этот процесс контролировать и прогнозировать, разделяя таким образом с преподавателем ответственность за уровень получаемых знаний, что является важнейшим компонентом личностно-ориентированного подхода [1].

Вопрос о формирующем обучении в педагогике рассматривался в работах Фишмана И.С., Голуб Г.Б., Попова О.А., Каныгина Е.Б., Пинской М.А., Логвина И.А., Рождественской Л.Ю. и других работах, но касательно высшего профессионального образования не рассматривался ранее. Формирующее оценивание, по их мнению, сосредоточено на сравнении успехов обучающегося с его прежними достижениями [2]. Обратная связь

своевременно и по возможности точно описывает сильные и слабые стороны обучающегося, а также содержит предложения о дальнейшей деятельности, поддерживающей развитие обучающегося.

Поскольку кафедра механики, ремонта и деталей машин Ивановской пожарно-спасательной академии проводит работу не только с обучающимися образовательной организации высшего образования, но и с учащимися Кадетского пожарно-спасательного корпуса, поэтому на начальном этапе при изучении технических дисциплин до всех обучающихся доводит всю информацию, касающуюся балльного оценивания преподаваемых технических дисциплин, создавая набор в научное общество обучающихся кафедры. В связи с этим, обучающиеся совместно с преподавателем определяют область технических исследований либо исследований технических возможностей и путей их совершенствования при эксплуатации пожарной техники и аварийно-спасательного инструмента, либо 3D моделирование и создание роботизированных устройств и механизмов [3]. В целом на первом году обучения при преподавании «Инженерной графики» обучающиеся самостоятельно выделяют объект исследования, создают 3D модели, оценивают технические возможности и воплощают идеи по совершенствованию механизмов и приводов [4], совмещая на втором году обучения с изучением таких дисциплин как «Механика» или «Прикладная механика», «Детали машин». Реализуя свои идеи, обучающиеся принимают активное участие в учебном процессе, но и совмещая с научной деятельностью. Добиваясь на первом году обучения положительной динамики в рейтинге обучающихся по курсу, факультету и даже академии в целом, можно говорить о роли введенного данного оценивания на первом году обучения. Формирующее оценивание является одним из основных мотивирующих факторов успешности обучения [5].

Подчеркнем несколько наиболее значимых достоинств:

1) Активность обучающегося, поскольку в процессе обучения обучающийся может формировать свое положение по дисциплине самостоятельно, проявляя активную позицию выполнения заданий на самостоятельную подготовку, подготовку докладов, написание рефератов, других видов работ [6].

2) Обратная связь – совместная активная деятельность обучающегося и преподавателя, поскольку преподаватель формирует направление для активного образовательного процесса обучающегося с целью взаимного обогащения профессиональными знаниями, получая при этом ответную реакцию и рост такого показателя как обученность.

3) Профессионализм и ответственность преподавателя, поскольку на основании опыта и профессионализма преподаватель формирует критерии оценивания результатов обучения, поскольку выстроенная обучающимся стратегия его обучения была эффективной.

4) Мотивация образовательного процесса, поскольку формирующее оценивание позволяет обучающемуся улучшить свой итоговый балл, подталкивая его к более активной учебной деятельности.

5) Постоянный мониторинг результатов обучения входной контроль, по итогам проведенного занятия или лабораторной работы, по результатам выполненного самостоятельного изучения темы, или раздела, т.д. [7].

6) Реализация личностно-ориентированного подхода, когда оценивается именно процесс движения вперед каждого конкретного обучающегося.

7) Рефлексия выступает как вид учебной деятельности, позволяющая выявить пробелы и возможность внесения корректив в процесс обучения и выбор наиболее благоприятного маршрута, что в итоге повышает эффективность обучения.

Таким образом, использование формирующего оценивания в подготовке пожарных по техническим дисциплинам способствует переосмыслению основных педагогических принципов и техники оценивания, позволяющим преподавателю сделать учебный процесс наиболее активным и эффективным. Внедрение формирующего оценивания в образовательный процесс по техническим дисциплинам способствует повышению качества высшего профессионального образования и помогает сформировать компетентных специалистов, владеющих не только теоретической составляющей пройденных дисциплин, но и обладающих практическими навыками и умениями инженерного расчета и конструирования с использованием систем автоматизированного проектирования, необходимыми для их будущей профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров Р.Ю. Модель формирующего оценивания в структуре балльно-рейтинговой системы и условия ее реализации в вузе // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 11-12. С. 2740-2744; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36056> (дата обращения: 19.10.2017).
2. Попова О.А., Каныгин Е.Б. Система формирующего оценивания в вузовском образовании // *Мир образования – образование в мире*. 2015. №2. С. 245–251.
3. Иванов В.Е., Легкова И.А., Покровский А.А., Зарубин В.П., Кропотова Н.А. Внедрение 3D технологий в учебный процесс // *Современное научное знание: теория, методология, практика: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конф.* Смоленск: ООО «Новаленсо», 2016. С. 37-39.
4. Легкова, И.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е. Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов и механизмов // *Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-методической конф. с международным участием*. Иваново: ИГСХА, 2015. С. 140-143.

5. Легкова И.А., Кропотова Н.А. Роль формирующего оценивания в современном высшем образовании // Новая парадигма науки и образования: на пути к конвергенции знаний, технологий, общества: Сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конф. Смоленск: ООО «Новаленсо», 2017. С. 26-27.

6. Кропотова Н.А. Активизация самостоятельной работы обучающегося // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конф. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 316-318.

7. Кропотова Н.А. Осуществление информационно-коммуникационной технологии через электронный контроль знаний // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конф. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 318-320.

УДК 378.12

Н. А. Кропотова, И. А. Легкова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Современная система образования направлена на обучение и развитие обучающегося, отвечающая предъявляемым требованиям динамичного общества, обеспечивающая его становление как активного субъекта изменений и инноваций, способного к самостоятельной инициации, реализации инновационной деятельности и внедрению инноваций. Данная публикация посвящена одной из возможных решений реализации компетентного подхода профессиональной организации образовательного процесса по техническим дисциплинам.

Ключевые слова: эвристическое обучение, инновация образования, инновационный подход, стратегия развития обучающегося.

N. A. Kropotova, I. A. Legkova

THE USE OF HEURISTIC STRATEGIES IN THE TRAINING OF SPECIALISTS OF FIRE PROTECTION

The modern system of education focused on the development of the student. Today's dynamic society demands highly qualified specialist. The task of the teacher lies in the formation of educational competencies of the student in the development of a personality as an active subject of change and innovation, capable of self-initiation, realization of innovation projects and innovation. This publication is dedicated to one of the possible solutions of realization of competence approach to the professional organization of educational process in technical disciplines.

Keywords: heuristic education, innovation education, innovative approach, strategy of development of the student.

В последнее время в системе образования большое внимание уделяется когнитивному подходу, причем в большей степени отмечается важность внеаудиторной самостоятельной работы. Основным отличительным признаком обучения и воспитания в рамках когнитивного подхода образовательного процесса является ее целевая ориентированность на подготовку будущей личности обучаемого к жизни в условиях современного, динамичного общества, обеспечивающая его становления как активного субъекта изменений и инноваций, способного к самостоятельной инициации, реализации инновационной деятельности и внедрению инноваций.

Педагогами кафедры механики, ремонта и деталей машин (в составе учебного научного комплекса «Пожаротушение») реализуется комплексная стратегия инновационного развития по техническим дисциплинам «Детали машин», «Прикладная механика», «Инженерная графика», «Механика», которая обеспечивает развитие личности как субъекта инновационной образовательной деятельности. Для совершенствования инновационного образования обучающихся и реализации когнитивного подхода применяется:

- социальный подход – создание инновационной учебной среды: компьютерный класс, презентационное оборудование, видео материал работы механических передач, электронные учебные и методические пособия, 3-D моделирование деталей машин, проектирование деталей машин и узлов механических передач, т.д.;

- деятельностный подход – внедрение в учебный процесс инновационной деятельности для всесторонней профессиональной подготовки специалистов и формирование инновационного характера и творческой

личности высококвалифицированных кадров – 3-D модели, конструкции, проекты деталей машин и узлов механических передач апробируются в учебном процессе;

- личностный подход – проявление и развитие инновационных личностных свойств обучающегося – обучение средствами проявления и совершенствование возможностей творческих предпочтений для формирования профессионально значимой личности. Прежде всего, это значит, что педагог внедряет в образовательную деятельность совершенно новые направления для развития личности обучающегося: проектирование, моделирование, анализ имеющихся аналогов и собственное предложение проблемного вопроса, конструирование, подготовка докладов и презентационных материалов для участия в конференциях, семинарах, др.

Известно, что современная дидактическая система основана на интеграции двух исторически сложившихся дидактических систем И.Ф. Гербарта и Дж. Дьюи с учетом их положительных прогрессивных принципов и положений. Причем, из системы И.Ф. Гербарта для современной дидактической системы была взята системность и последовательность когнитивного процесса, из системы Дж. Дьюи был взят прагматичный, деятельностный подход к образованию. В дидактической системе системообразующими элементами являются принципы и технологии обучения. В связи с этим становятся популярными когнитивные технологии в образовании. В процессе формирования профессионально значимых компетенций будущего специалиста используются различные виды и формы педагогических технологий. К конструированию инновационных образовательных технологий подводит сама система образования, которая постоянно развивается и совершенствуется. Нас заинтересовала эвристическая стратегия воспитания обучающихся при реализации когнитивного подхода к образовательному процессу.

Эвристическая стратегия предполагает организацию обучения, при которой определенные знания и умения формируются на основе собственного опыта и открытий, сделанных обучающимся. В рамках этой стратегии обучающиеся осознают профессиональные задачи как компонент образовательной деятельности и учатся целенаправленно перерабатывать информацию. Умение решать различные практические задачи, имеющих профессиональную направленность, есть результат, а значит, своего рода показатель сформированности общекультурной и профессионально значимой компетентности у обучающегося высшего учебного заведения.

Развивая эвристический подход к решению задачи, обучающийся находится в поиске конкретно-содержательных способов решения практических задач. Реализация данной стратегии, с одной стороны, способствует профессионализации знаний у обучающихся, а с другой – обеспечивает основу для формирования общекультурной и профессиональной компетентности на определенном этапе становления высококвалифицированного специалиста и профессионала в области пожарной и техносферной безопасности.

В процессе формирования профессиональной компетентности обучающихся, в настоящее время используются следующие виды и формы реализации эвристической стратегии:

- обоснование ключевых идей развития преподаваемой дисциплины, и принципиальных различий в результатах их решения современных достижениях науки и техники;
- моделирование и создание комплексного педагогического подхода для реализации профессиональных ситуаций;
- оптимизация собственной педагогической деятельности посредством обоснованного выбора методов и организационных форм обучения;
- классификация педагогических задач по способам решения (технические, исследовательские, практические).

Одним из определяющих аспектов эвристической стратегии является учебно-профессиональная задача. Методика реализации эвристической стратегии включает поэтапное усвоение знаний сопровождающихся формированием профессиональных умений и навыков. Поскольку внедрение в учебный процесс практических задач, несущих прикладное значение получаемой профессии, носит постоянный характер, поэтому у обучающихся повышается опыт в решении профессиональных задач и стремление внести инновационную составляющую для повышения своей квалификации. Эвристическая стратегия соотносится с информационно-коммуникационной составляющей когнитивного подхода в образовании. На занятиях с обучающимися, как правило, рассматриваются алгоритмы правила и алгоритмы действия. Как ни, казалось бы, на первый взгляд парадоксальным, представленные в данном случае алгоритмы выступают в качестве эвристики, которая предполагает поэтапное выполнение как умственного, так и связанного с ним практического действия. Алгоритм правила подразумевает последовательный анализ любого определенного фрагмента образовательной задачи: теории, системы, методы и методики, технологии, приемы, программы и др. Алгоритм действия обосновывает последовательность осуществления практической деятельности на этапах становления обучающегося как личности и будущего специалиста как результат образовательной профессионально ориентированной деятельности.

Достижение эффективности и качества образовательного процесса при использовании когнитивного подхода, получение запланированных результатов обучения, воспитания, развития и социализации обучающихся по дисциплинам технической направленности, обеспечивается организацией следующих ключевых процессов:

- интеракция участников группового процесса;
- коммуникация между всеми участниками образовательного процесса;
- визуализация хода и результатов образовательного процесса;

- мотивация всех участников образовательного процесса;
- мониторинг образовательного процесса;
- рефлексия педагога и обучающихся;
- анализ деятельности участников и оценка результатов.

Проведены исследования уровня развития и уровня сформированности в результате внедрения эвристической стратегии по результатам приобретенных компетенций обучающихся второго года обучения по дисциплинам кафедры. Всего было протестировано 82 человека.

Результаты входного контроля показали (рис. 1), изначально опрошенные практически не имели навыков анализа, самовыражения, высказывания и умения отстаивать свою точку зрения, что свидетельствует о низком уровне обучаемости – 27% и соответствующий уровень мотивации – 32%. Можно утверждать, что обучающиеся практически не адаптированы для приобретения профессиональных компетенций, необходимо совершенствовать образовательную среду, создавая инновационные подходы в образовании, способствующие увеличению показателей обучаемости обучающегося и мотивационной направленности. При реализации и внедрении эвристического приема когнитивного подхода наблюдается увеличение числа заинтересованных обучающихся данной дисциплиной, сопровождая погружение практически всей группы обучающихся, о чем свидетельствует повышение среднего балла по дисциплине и увлеченность обучающихся, состоящих в научном обществе обучающихся академии. По исходу первого года обучения с использованием нового образовательного подхода цифры изрядно увеличиваются (рис. 1) - 87% от общей численности испытуемых имеют высокий уровень мотивации и 74% имеют высокий показатель обучаемости (способность к усвоению знаний и способов действий, готовность к переходу на новые уровни обученности, которая строится на потенциале возможностей обучаемого, фонда действительных знаний, обобщенности мышления, темпов продвижения в обучении, продуктивной учебной деятельности и т.д.). Это явление подтверждается развитием ключевых компетенций образовательного процесса, более половины обучающихся испытуемой группы обучающихся повысили показатели развития не только общекультурных компетенций, но и способствовало развитию профессионально значимых компетенций.

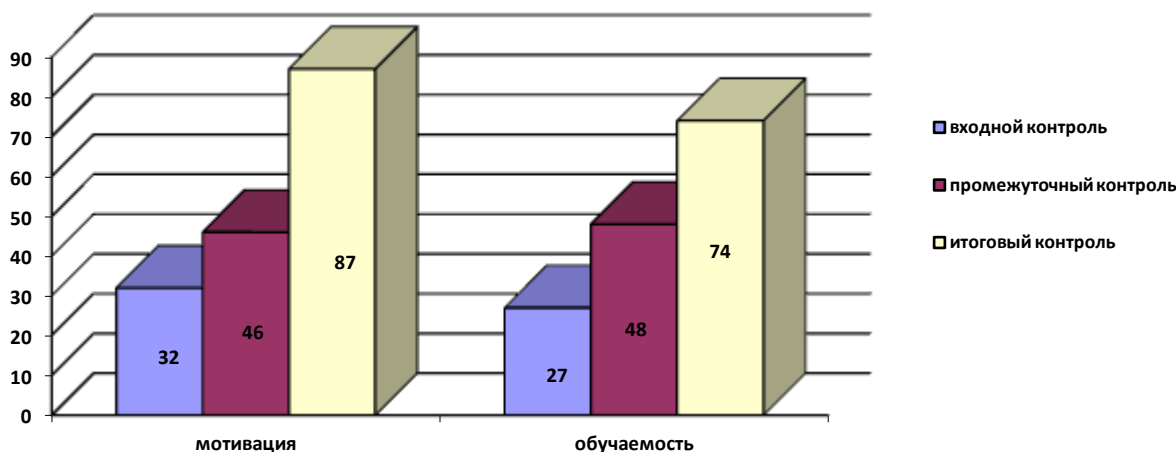


Рис. 1. Результаты внедрения эвристической стратегии когнитивного подхода в образовательный процесс по дисциплине «Детали машин» (процентное соотношение по отношению к общему числу опрошенных)

Выявление уровня сформированности компетентности в новом виде профессиональной деятельности у конкретного обучающегося возможно определить и классифицировать на основе коэффициента полноты сформированности комплекса компетенций (В.П. Беспалько и М.И. Подзорова [6]), который определяется по формуле:

$$K = \sum_{i=1}^n n_i / n \cdot N$$

- где n_i – количество верно выполненных технологических операций;
 n – количество операций, которые должны быть выполнены;
 N – количество профессионально-ориентированных проектов, выполненных обучающимся;
 K – коэффициент полноты сформированности компетенций.

В соответствии с данной методикой уровни компетентности у обучающихся по основной профессиональной образовательной программе образовательной организации высшего образования располагаются в интервалах: $K \leq 0,30$ – адаптивно-базовый уровень, $0,31 \leq K \leq 0,60$ – функционально-технологический уровень; $0,61 \leq K \leq 0,80$ – системно-профессиональный уровень; $0,81 \leq K \leq 1$ – креативно-профессиональный уровень. Следовательно, используя данную классификацию, мы получили следующие результаты, приведенные на рис. 2.

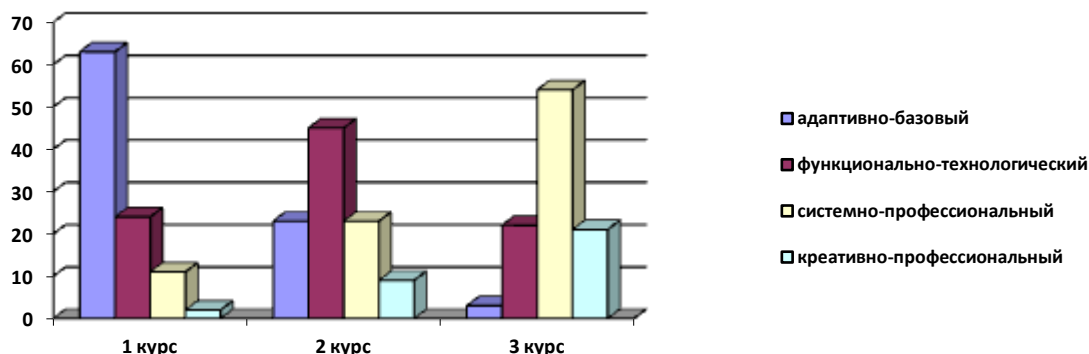


Рис. 2. Уровни сформированности компетентности у обучающихся первого второго и третьего годов обучения

Результаты подтвердили необходимость развития умения получения, поиска, обработки информации, а также грамотного и краткого выражения собственной позиции по изученной теме, что, к сожалению, происходит крайне редко. На основании этого выявлены следующие педагогические достоинства данной стратегии:

1. использование эвристической стратегии когнитивного подхода воспитания обучающихся;
2. практически каждое занятие и на любом этапе занятия используется данная технология, поскольку процесс обучения невозможен без организации преподавателем воспитательной функции занятия;
3. данная технология активна при совместном использовании с интерактивными и инновационными приемами организации образовательного процесса, что ведет к вовлечению всех обучающихся учебной группы, не давая возможности обучающемуся оставаться пассивным (здоровье сберегающие технологии, интерактивные технологии, технология модерации, др.);
4. работа с группой стимулирует такие важные способы взаимодействия, как дискуссия, сотрудничество, взаимопомощь, взаимопонимание, преодоление замкнутости обучающихся, что в особенности проявляется в первые месяцы обучения на первом и втором курсе.
5. мониторинг качества полученной информации обучающимся;
6. создает оптимальные условия для рефлексии;
7. создает основу для формирования общекультурных компетенций становления профессионала и высококвалифицированного специалиста: способность к саморазвитию, способность к анализу, способность к совершенствованию, способность самоконтроля, др., а это в свою очередь служит основой для формирования профессиональных компетенций будущего специалиста;
8. мотивирует обучающихся на достижение положительного результата при выполнении любого задания (служебного характера, образовательного процесса, др.) – стратегия успеха в становлении личности;
9. создает условия для формирования патриотического воспитания личности.

Для описания реализуемой технологии развития рефлексии обучающегося предлагается использовать на занятиях (практических, лабораторных) и при выполнении заданий отведенных для самостоятельного выполнения (рефераты, доклады, курсовой проект и др.). Рефлексия осуществляется в ходе, как самоконтроля, так и в ходе внешнего контроля (другие курсанты учебной группы, преподаватель). В результате проведенного опроса получаем добротный диагностический материал для оценки качества полученных знаний по учебным дисциплинам технической направленности, а также показатель уровня междисциплинарных связей. В ходе проверки выявляются вопросы, которые недостаточно усвоены обучающимся, и рассматриваются дополнительно.

Однако не только рефлексия позволяет создать благоприятную образовательную среду для формирования личности обучающегося. В повседневной жизни каждому человеку необходимо умение убеждать, доказывать, обосновывать собственное мнение. Считается более ценным умением использовать приобретенные навыки составления проанализированного и аргументированного суждения во внеурочной деятельности [5], реализуя эвристический подход решения практических задач. Благодаря развитию ключевых компетенций, обучающиеся, как на занятиях, так и в не учебное время проявляют способность ставить новые вопросы, вырабатывать разнообразные аргументы, принимать независимые продуманные решения, а еще лучше пользуются уважением у своих товарищей группы, курса, факультета, коллег, к ним прислушивается более зрелое поколение – основа патриотического воспитания.

На основании вышеизложенного, данная образовательная стратегия апробирована и результаты ее внедрения актуальны, поскольку способствует решению задач, поставленных современной системой высшего образования и ее модернизацией. Для формирования высококвалифицированного специалиста, профессионала необходима данная методика для развития личности. Поскольку не только в профессиональной сфере, но и в повседневной жизни каждому человеку необходимо умение убеждать, доказывать, обосновывать собственное мнение. В таких ситуациях успешными бывают люди, владеющие искусством убеждения и высокой культуры воспитания, имеющими патриотические корни и традиции.

Таким образом, делаем вывод о том, что эвристическая стратегия имеет очевидные преимущества: способствует активному усвоению знаний; вовлекает в работу обучающихся с любым уровнем подготовки; вырабатывает живой интерес к технически направленным дисциплинам; увеличивает число обучающихся, входящих в состав научного общества обучающихся, с последующим написанием выпускной квалификационной работы; рост числа обучающихся желающих принять активное участие в конференциях или семинарах с публичными выступлениями; рост числа обучающихся, решивших выполнять задания повышенной сложности; положительная динамика успеваемости по изучаемым дисциплинам.

Следовательно, современные образовательные технологии должны быть не только здоровьесберегающими [1] и личностно ориентированными [2], но и инновационно-корректирующими (ориентация на внедрение инновационных достижений в науке и технике и уровень использования обучающимися при решении творческой задачи [3]) и социокультурными (ориентация на социальный заказ – культуросообразность, цивилизованность, информационность).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кропотова Н.А.* Интегрированные комплексные практические занятия на основе интерактивной технологии модерации. Педагогический опыт: теория, методика, практика: материалы VIII Международная научно-практическая конференция (Чебоксары, 13 июня 2016 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. № 3 (8). ISSN 2412-0529. 11 стр.

2. *Кропотова Н.А., Легкова И.А., Топоров А.В.* Технологии модерации как основа проведения интегрированных практических занятий. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Современные тенденции в науке, технике, образовании». Часть 2. Смоленск, 2016. С. 59-60.

3. *Иванов В.Е., Легкова И.А., Кропотова Н.А., Покровский А.А.* Внедрение 3D технологий в учебный процесс. Международная научно-практическая заочная конференция Современное научное знание: теория, методология, практика. Смоленск. 2015. Том 2. С. 37 – 39.

4. *Кропотова Н.А.* Осуществление информационно-коммуникационной технологии через электронный контроль знаний. Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции «Надежность и долговечность машин и механизмов», посвященной 50-летию со Дня образования учебного заведения и Году пожарной охраны России. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 318-320.

5. *Кропотова Н.А.* Активизация самостоятельной работы обучающегося. Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции «Надежность и долговечность машин и механизмов», посвященной 50-летию со Дня образования учебного заведения и Году пожарной охраны России. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. С. 316-318.

6. *Жукова Г.С., Комарова Е.В., Никитина Н.И.* Квалиметрический подход в системе дополнительного профессионального образования специалистов социальной сферы: Монография. Москва: Издательство РГСУ, 2012. 186 с.

УДК 122/129

А. П. Кружков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОНЯТИЙ «БЕЗОПАСНОСТЬ» И «БЕЗОПАСНАЯ СРЕДА» В СОЦИАЛЬНОЙ ФИЛОСОФИИ

В статье рассмотрен процесс исследования сущности понятий «безопасность» и «безопасная среда» в социально-философском аспекте. Акцентируется внимание на то, что расширение смысловой ёмкости данных понятий обусловлено уровнем развития общества, спецификой современных опасностей и угроз.

Ключевые слова: безопасность, опасность, угроза, безопасная среда.

A. P. Kruzikov

CONCEPTUALIZATION OF THE STUDY OF THE CONCEPTS OF «SAFETY» AND «SAFE ENVIRONMENT» IN SOCIAL PHILOSOPHY

Abstract: The article considers the process of researching the essence of concepts «safety» and «safe environment» in social-philosophical aspect. The article focuses on the fact that the extension of semantic capacity of these concepts is possible due to the level of development of society and the current dangers and threats.

Keywords: safety, danger, threat, safe environment.

В настоящее время явление безопасности входит не только в число глобальных проблем человечества, но и выступает основой сохранения и развития любого социального организма. Вопросы конструирования безопасной среды жизнедеятельности являются насущной проблемой, стоящей перед всем человечеством, так как от её состояния непосредственным образом зависит эволюция всех сфер общественной жизни, содержание, формы, темпы и пропорции развития всего общественного здания. Именно безопасность является одним из фундаментальных критериев благополучия и гуманности общества, его цивилизованности.

Обращение к проблеме формирования безопасной среды жизнедеятельности настоятельно продиктовано требованием времени, что нашло отражение, в том числе и в формировании основ новой структуры рационального знания как философия безопасности.

Анализ многочисленных источников и литературы по проблеме формирования безопасной среды свидетельствует о том, что в науке сложились различные теоретико-методологические подходы к исследованию этого сложного и многостороннего явления. Проявляется это даже на уровне определения самого понятия «безопасность». Такая проблема возникла в связи с тем, что долгое время разработкой этого вопроса занимались в основном представители специальных дисциплин. В поле их внимания попадали важные, но преимущественно частные вопросы безопасности экономической, социальной, политической, военной, экологической, технологической, информационной, и др.

Возникла необходимость создания целостной концепции безопасности человека во всем многообразии его жизнедеятельности. Нам представляется, что подобная концепция имеет возможность быть реализованной, прежде всего, в рамках социально-философского знания как дисциплины, не связанной узкоспециальными рамками, и предоставляющей возможности для системного изучения феномена организации безопасной среды жизнедеятельности человека и общества.

Концептуализация, как процесс создания конкретной модели исследования, обязательная процедура исследовательской практики, обеспечивающая теоретическую организацию материала и схематизацию связи понятий. Она представляет собой определенный способ организации мыслительной работы «позволяющей двигаться от первичных теоретических концептов к все более абстрактным конструктам, развертывая всю структуру научной теории, с одной стороны, и вписывать научную теорию в более широкие дисциплинарные контексты – с другой». [1]

Нам представляется, что именно «Философия безопасности», несмотря на некоторые разногласия в методологических подходах с другими междисциплинарными направлениями, может рассматривать объект безопасности как самодостаточный субстрат познания в различных трактовках, объединяя их между собой логическими связями, общими понятиями и категориями. То есть представлять некую систему, выступающую матрицей комплексного знания о безопасности, материальным выражением которой будет, является комплексная наука о безопасности.

Одной из важных проблем любой теории безопасности является взаимосвязь субъекта безопасности и окружающей его среды. Субъект-субъектный подход к феномену безопасной среды предполагает, что активную роль в ней играет не только окружающая среда, но и сам человек, выступающий активным участником своей безопасности. Среда жизнедеятельности под влиянием активности людей изменяется и преобразуется. Усилиями людей создается среда безопасности.

Возникновение тех или иных исследовательских подходов к изучению феномена безопасной среды можно рассматривать как попытку осмысления опасностей, угроз, рисков и вызовов для жизни человека, функционирования семьи, общества, государства, самой цивилизации, - поскольку в основе феномена безопасности лежат исторически сложившиеся различные формы, виды социокультурной деятельности по защите и обеспечению людьми, социальными группами, семьей, обществом, государством своих целей, идеалов, ценностей, интересов.

Так, В.А.Писачкин в своих работах подчеркивает мысль о том, что безопасность – это важнейший фактор и мера регуляции и регламентации человеческой деятельности, эффективности социального управления, отличающаяся специфическими чертами на разных уровнях организации социума [2].

Безусловно, опасность - это возможность наступления негативных или катастрофических событий, подчеркивает А.И. Муравых. В роли родового понятия в данном случае выступает философская категория «возможность», количественной мерой которой служит вероятность [3].

А.Ш.Викторов предлагает рассматривать философию безопасности как философию праксиса (дословно с греческого – практика, обычай). Т.е. с одной стороны – это конкретное изучение социальной реальности, а с другой – конкретные практические действия, которые направлены на целостное понимание и сохранение (развитие) окружающего бытия. Эта философия ориентирована на ценностные предпочтения социальной практики (действительности) и предполагает не только определенный уровень осознания сущностных противоречий бытия, но и конкретное понимание онтологических основ социальной реальности [4].

В системе социально-философских и социологических категорий понятие «безопасность» и «безопасная среда» соотносится, прежде всего, с категориями: «философия безопасности», «культура мира», «социология национальной безопасности», «согласие», «солидарность», «сотворчество», «социокультурная динамика», «социальные перемены», «диалог», «терпимость», «социально ценностные ориентиры деятельности».

В методологическом аспекте при исследовании «безопасной среды» не менее важно определиться также с такими понятиями, характеризующими опасность, как «угроза», «кризис», «катастрофа» «вызовы интересам жизнедеятельности», «ущерб», «риск», «фактор», «условие».

В качестве первичной, исходной предпосылки выступают такие понятия как «безопасность», «среда», «опасность», являющиеся одними важнейших характеристик системы, имеющей целевую ориентацию.

Как видно из приведенных выше категорий, понятия «безопасность» и «безопасная среда», можно рассматривать как в широком, так и в узком смыслах. В узком смысле данные понятия достаточно легко можно определить на основании повседневной практики человека как наличие основных потребностей человека в еде, жилье, общении, так и отсутствие различного рода опасностей.

Широкая трактовка определяется совокупностью условий, в которых осуществляется нормальная жизнедеятельность человека. В общем виде безопасность можно представить «системой внутренних и внешних условий (экономических, политических, социальных, экологических, юридических, техногенных и иного характера), предотвращающих угрозу определённому кругу лиц, в целях обеспечения их жизненно важных прав, свобод, интересов, реализуемую во взаимодействии с общественными объединениями».

Расширение смысловой ёмкости понятий «безопасность» и «безопасная среда» обусловлено уровнем развития общества, спецификой современных опасностей и угроз. Данные понятия концептуальные и их понимание зависит от того, в какую область бытия они направлены и в какой сфере деятельности функционирует. При раскрытии сущности таких понятий в первую очередь необходимо установить, на какие виды они разделяются.

Наибольшее затруднение при разделении составляет выбор признака, по которому данное понятие мы будем разделять на виды.

Для этого необходимо выделить необходимые критерии. В нашем случае такими критериями могут быть: характер объекта безопасности; условия безопасной среды; способы обеспечения безопасности.

Если в качестве главного критерия будет выступать характер объекта безопасности, тогда безопасность подразделяется на безопасность личности — ее прав и свобод; общества — его материальных и духовных ценностей; государства — его конституционного строя, суверенитета и территориальной целостности, и т.д.

Если главным критерием выбраны условия безопасной среды, то безопасность может определяться как некое состояние – степень защищённости от внутренних и внешних угроз, безопасное состояние всех социальных систем.

Если критерием избраны способы обеспечения безопасности, то безопасность представляет систему оперативных, либо превентивных мер.

Российская научная социологическая школа Кузнецова В.Н., являясь творческой движущей силой научно-издательского проекта «Безопасность Евразии», дает наиболее полное определение категории безопасности, как сетевой устойчивой совокупности «необходимых и достаточных факторов надежно обеспечивающих: достойную жизнь каждого человека; защищенность всех структур жизнеобеспеченности семьи, общества и государства; их цели, идеалы, ценности и интересы, их культуру и образ жизни, традиции от неприемлемых рисков от внутренних и внешних вызовов и угроз; способность эффективно предотвращать формирующиеся опасности на основе культуры компромисса по поводу благополучия и справедливости для всех» [5].

Феномену «среда» и «среда безопасности» по оценке В.Н. Кузнецова принадлежит исключительно важная роль в формировании философии и социологии евразийской безопасности, в обосновании смысла для национальной, региональной и глобальной безопасности.

В заключении хочется отметить, что в настоящее время современные подходы к исследованию безопасности говорят о многоаспектности проблемы и, несмотря на значительные знания о безопасности, накопленные исторически, предметная область исследований безопасности пока не приобрела достаточно чётких границ и не до конца оформилась. Необходимы дополнительные исследования в рамках комплексной науки о безопасности. Новое научное направление должно содержать комплексные знания о безопасности и быть ориентированным на создание общества с устойчивым развитием, основным составляющим которого и является безопасность.

Приведённое положение хорошо иллюстрирует роль и значение социальной философии как методологической основы научной теории безопасности, необходимой для решения целого диапазона практических проблем безопасности человека, общества и государства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абушенко В.Л.* Концептуализация // Всемирная энциклопедия. Философия XX век. М.: АСТ, Мн.: Харвест, Современный литератор 2002. С. 375.
2. *Писачкин В.А.* Региональная безопасность и методология региональной аналитики// Регион: контуры безопасности и развития В 4-х ч. Ч.1. Саранск: 2001. С. 3.
3. *Муравых А.И.* Управление экологической безопасностью. Учеб. пособ. /А.И. Муравых. М.: Изд-во РАГС, 2007. С. 28.
4. *Викторов А.Ш.* Введение в социологию безопасности. М.: Канон, 2008. С. 200-201.
5. *Кузнецов, В.Н.* Гуманитарные взаимодействия: Социологические исследования становления геокультурной теории безопасности: В 3 Т. 1. Россия и Евразия. Социология геокультурной динамики евразийской безопасности XXI века. М.: Книга и бизнес, 2008. С. 337.

УДК 37.378.378.1

М. С. Крутов, А. И. Закинчак

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**АНАЛИЗ АДАПТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ МЧС РОССИИ**

В данной статье анализируются вопросы адаптивности образовательного процесса в учебных заведениях МЧС России которые позволят улучшить образовательный процесс с точки зрения адаптивности. Так же рассмотрены варианты позволяющие в дальнейшем улучшить и повысить уровень образования в учебных заведениях МЧС России.

Ключевые слова: МЧС России, образовательный процесс, адаптация, эффективность, критерии.

M. S. Krutov, A. I. Zakinchak

**THE ANALYSIS OF ADAPTABILITY OF THE EDUCATIONAL PROCESS
IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF EMERCOM OF RUSSIA**

This article analyzes the issues of adaptability of the educational process in educational institutions of EMERCOM of Russia to improve the educational process from the point of view of adaptability. Also discussed options allowing in the future to improve the level of education in the educational institutions of EMERCOM of Russia.

Keywords: Ministry of emergency situations of Russia, the educational process, adaptation, effectiveness, criteria.

Образование в настоящее время переживает ответственный и важный период в своем совершенствовании. Оно отражает сложные и многогранные процессы, которые проходят в государстве.

В вузах МЧС России существует система образования, которая достаточно развита и наполнена учебно-методической базой, также имеет научно-педагогический потенциал. Каждый специалист МЧС России, наряду с полученными знаниями, должен обладать следующими качествами:

1. Достаточным уровнем общеобразовательной подготовки;
2. Способностями принимать решения самостоятельно;
3. Готовность приобретать новые знания;
4. Уметь работать в команде.

Самым важным в формировании современного специалиста, является высокая профессиональная подготовка, которая является базой успешного последующего переучивания, получение новых знаний, обеспечивающего высокую самостоятельность в принятии управленческих решений.[1] Постоянное повышение квалификации, а так же уровня профессиональной компетентности в той или иной приобретенной профессии и есть необходимое качество современного специалиста. Технологии, применяемые в процессе профессиональной переподготовки повышения квалификации специалистов нуждаются в постоянном совершенствовании, под этим и понимается адаптивное образование.

Специалисты понимают адаптацию как вид взаимодействия личности или социальной группы со средой, в ходе которого согласовываются требования и ожидания его участников.[3] Соответственно, адаптивной называется та образовательная система, которая способна каждому обучающемуся в высших учебных заведе-

ниях помочь достичь оптимального уровня интеллектуального развития в соответствии с его природными задатками и способностями. Адаптивность состоит из различных свойств таких, как гибкость, открытость, адаптивная система выводит обучающегося на более высокий потенциально возможный уровень развития, адаптируя его к своим требованиям а именно к требованиям необходимым для дальнейшей работы в различных должностях.

Адаптивное образование направлено на развитие профессиональной и личностной культуры человека, соответствующей уровню жизни современного общества, приспособления учебного процесса к индивидуальным особенностям каждого обучающегося. Развитие адаптивности образовательного процесса связано: с изучением теоретико-методологических положений; отбором учебного содержания необходимого для получения определённых компетенций в том или ином направлении в зависимости от занимаемой должности; дальнейшим адекватным воплощением в образовательный процесс.

Адаптивность образовательного процесса достигается различными путями такими как:

1. введением дополнительных факультативных занятий с помощью которых обучающийся сможет получить дополнительные компетенции необходимые для работы на должностях не входящих в основное образование но возможных для распределения выпускников на основании своего полученного высшего образования
2. введение дополнительных практик, позволяющих получить в кратчайшее время необходимые знания и навыки которые будут необходимы в других должностях на которые выпускник высшего образовательного учреждения может попасть
3. увеличение времени для прохождения практики с переработанными методическими рекомендациями для прохождения практики в определенных должностях

Согласно ФГОС Минобрнауки по направлению ГМУ относятся следующие ОПК [2]:

1. навыки составления бюджетной и финансовой отчетности (ОПК-5).

В свою очередь к этим навыкам относятся компетенции, которые необходимы при получении нетиповой должности, например начальник отделения финансово-экономического отдела должен обладать следующими компетенциями:

1. использование основ экономических знаний для проведения анализа финансовой информации
2. использование основ экономических знаний для прогнозирования экономических условий в целях дальнейшего использования при принятии инвестиционных решений,
3. использование основ экономических знаний для расчета будущих доходов и расходов;

Основой для дальнейшего улучшения и повышения уровня образования в учебных заведениях МЧС России являются:

1. Формирование научно-обоснованного государственного заказа на подготовку офицерских кадров.
2. Совершенствование довузовской подготовки и профориентационной работы.
3. Сохранение и укрепление научно-педагогического потенциала учебных заведений.
4. Содержание обучения должно соответствовать государственным требованиям к образовательно-профессиональным программам высшего образования России.
5. Проведение фундаментальных и поисковых исследований в вузах, разработку новых нетрадиционных систем вооружения и материальной базы, значительное увеличения объема научных исследований по проблемам образования.
6. Повышение качества системы управления образовательными заведениями для достижения цели касающуюся повышения и гибкости централизованного руководства.
7. Повышение качества эффективности образовательного процесса в учебных заведениях с помощью улучшения педагогического труда, целенаправленного улучшения содержания, а также внедрения новых активных методов и форм, средств обучения, расширения учебно-материальной базы, оптимизации структуры учебно-методических комплексов дисциплин и повышения активности познавательной деятельности обучающихся.

Образовательный процесс в учебных заведениях представляет собой сложную систему, которая включает в себя множества функций, систему развивающую диалектические свойства, имеющую различные методы, виды и формы учебной и внеучебной деятельности, направленной на теоретическую и практическую подготовку курсантов, студентов и слушателей, самостоятельную и научно-исследовательскую работу как обучающихся, так и преподавательского состава.

Высшее учебное заведение МЧС РФ представляет собой непростую многоступенчатую систему управления с участием в ней человека в качестве, как управляющего, так и управляемого звена. В управляющее звено как правило входят начальники высшего и среднего начальствующего состава а в управляемое звено в основном включены работники и обучающиеся лица а именно курсанты, студенты, слушатели.

Таким образом, адаптивность образовательного процесса в учебных заведениях МЧС РФ требует, наряду с реализацией комплекса мер организационного, материально-технического, финансового и кадрового характера, разработки и внедрения научно обоснованных методов и средств повышения эффективности образовательного процесса в вузе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаптация, понятие и структура // Дополнительное образование, 2013. № 5. С. 13.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
3. Ямбург Е. А. Школа для всех. Адаптивная модель. М., 2011, С.5.

УДК 614.841.46

А. О. Кузнецов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ КУРСАНТОВ В ВУЗЕ ГПС МЧС РОССИИ

Рассматривается профессиональное воспитание, как один из критериев воздействия на формирование личности курсанта в вузе ГПС МЧС России, который обязан осуществлять деятельность в среде с наличием большого количества стресс-факторов. Раскрыты основные компоненты профессионального воспитания в вузе и сущность данного понятия.

Ключевые слова: курсант, профессионально значимые качества, профессиональное воспитание, профессиональное становление.

A. O. Kuznetsov

FEATURES PROFESSIONAL EDUCATION OF CADETS IN THE UNIVERSITY SFS EMERCOM OF RUSSIA

Professional education, being considered as one of the criteria for impact on shaping the personality of cadets in the university SFS of EMERCOM of Russia, who was obliged to carry out activities in wednesday with the presence of a large number of stressors. Disclosed major components of professional education in university and the essence of this notion.

Keywords: cadet, professionally meaningful qualities, professional education, professional formation.

Одним из аспектов, оказывающих влияние на процесс профессионального становления курсанта в вузе ГПС МЧС России, является воспитание. Сущность понятия «воспитание» в психолого-педагогической литературе рассматривается такими авторами как К.А. Абульханова-Славская, Г.М. Андреева, Л.С. Макаренко, И.С. Кон и другие. В трудах авторов под воспитанием понимается целенаправленный процесс формирования личности, который предполагает системное и организованное развитие физических и духовных сил личности, подготовки ее к жизни, к активному участию в трудовой деятельности. Другими словами - это направленное влияние на человека с целью передачи ему накопленного опыта. Авторы подчеркивали, что всестороннее развитие личности будет осуществляться в том случае, если воспитание отражает потребности общества в экономическом, политическом и культурном развитии. Так, в трудах П.А. Ласько подчеркивается, что профессионал, в отличие от узкого специалиста, является субъектом профессиональной деятельности, а не просто носителем совокупности необходимых и достаточных знаний и умений. Он владеет профессиональной деятельностью в целом, способен к ее проектированию, изменению и развитию в зависимости от конкретной ситуации. В этом процессе значительная роль принадлежит профессиональному воспитанию курсантов [1, с. 4]. Таким образом, существует необходимость признания профессионального воспитания и обучения приоритетным направлением в деятельности вузов ГПС МЧС России.

В научной литературе под профессиональным воспитанием курсанта понимается целенаправленная и планомерная деятельность государства и общества, ведомственных и иных организаций, организаций по формированию и развитию личности в соответствии с требованиями функционирования современной организации государства, обеспечения готовности курсанта к выполнению задач по предназначению в интересах обеспечения безопасности личности, общества и государства [2, с. 293]. В трудах В.О. Солнцева и О.Ю. Ефремова подчеркивается, что основной задачей воспитательной работы в вузе ГПС МЧС России является формирование всесторонне развитой, профессионально-подготовленной, морально и психологически устойчивой личности будущего специалиста [3, с. 31].

К основным требованиям к профессиональному воспитанию относится определенность, целеустремленность и систематичность, от которых зависит успешность воспитательных действий на курсанта в вузе ГПС МЧС России [4, с. 293]. Определенность воздействия означает точный учет конкретных условий воспитания, в соответствии с которыми выбираются и применяются наиболее результативные средства и методы его осуществления. Целеустремленность воздействия предполагает наличие ясной цели, четкой перспективы, согласованность усилий воспитателей. Систематичность воздействия выражается в непрерывности воспитания, его повседневном, постоянном характере.

В процессе обучения в вузе ГПС МЧС России курсант испытывает на себе влияние таких факторов как: условия несения службы, внутреннего порядка, занятий по служебно-боевой подготовке и воспитательных мероприятий, деятельности командного состава и профессорско-преподавательского состава, а также коллектива учебной группы. На основе перечисленных факторов воздействие на личность курсанта может быть прямой и опосредственной. В данном случае прямое воздействие направлено на конкретного курсанта или учебную группу, когда существует прямой контакт офицера и курсанта (беседа с командиром или преподавателем, критика личного состава учебной группы и другое). Опосредственное воздействие осуществляется путем использования условий несения службы и быта курсантов (распорядок дня, определенный режим и другое).

В специальной литературе выделяется, что на воспитание курсантов большое значение оказывает личный пример командиров и профессорско-преподавательского состава.

Отличительной стороной профессионального воспитания является внутренняя переработка курсантами внешних воздействий, происходящих параллельно с потребностями, убеждениями, мотивами, интересами и другими внешними факторами. Курсанты, воспринимая внешние воздействия обрабатывают его за счет приобретенного жизненного опыта и имеющихся убеждений. В данном случае, воспитание способно принимать положительный, отрицательный или нейтральный характер. Таким образом, усилия командиров и профессорско-преподавательского состава должны быть направлены на становление положительного отношения курсанта к осуществляемой профессиональной деятельности, так как это обогащает сознание курсанта, укрепляет его профессионально значимые качества, идейные взгляды и необходимые потребности [5; 6 ; 7; 8; 9; 10]. Также, за счет новых потребностей и навыков поведения происходит расположение курсанта к саморазвитию.

В общем процессе воспитания существует определенная последовательность, которая соответствует структуре формируемых профессионально значимых качеств курсантов в вузе ГПС МЧС России. С одной стороны, процесс воспитания развивает у курсантов политические, нравственные, профессиональные, правовые и другие знания, соответствующие требованиям государства к сотруднику ФПС ГПС, а также понимание каждым обучающимся смысла их исполнения. С другой стороны, в процессе воспитания на основе приобретенных знаний происходит формирование у курсантов твердых и глубоких убеждений, которые представляют собой сложные психические образования в структуре личности. К ним относятся знания, образующие единство с чертами характера курсанта, которые непосредственно оказывают влияние на его действия, поступки и убеждения.

В специальной литературе подчеркивается, что процесс воспитания не должен заканчиваться только сформированными убеждениями [4, с. 295]. Главное развить у курсанта способность практически выполнять требования присяги, нормативных документов МЧС России, так чтобы данные критерии стали нормой жизни, а именно выработались положительные высокоморальные привычки.

Каждый рассмотренный компонент воспитания должен реализоваться в процессе практической деятельности при взаимодействии со всеми компонентами. Соответственно, приобретение опыта и его накопление личностью курсанта в процессе формирования одного из профессионально значимых качеств способно оказать стимул для накопления знаний, которые в свою очередь будут являться основой для других качеств и способностей, включая активное взаимодействие при ликвидации чрезвычайных ситуаций [11; 12]. При этом необходимо осуществлять воспитательный процесс в разностороннем, закономерном и логичном характере воздействия на личность курсанта, так как чрезмерное внимание к одному из критериев приводит к недостаточному развитию другого.

Таким образом, становится возможным выделить, что воспитание курсантов в вузе ГПС МЧС России представляет собой процесс взаимосвязанной деятельности командного состава, профессорско-преподавательского состава, сотрудников ФПС ГПС в комплекующих органах и личного состава учебной группы. Данное целенаправленное воздействие осуществляется в контексте требований государства и МЧС России к личности будущего специалиста способного решать задачи по спасению людей и достижению локализации и ликвидации пожара в наиболее короткие сроки и взирая на осуществление профессиональной деятельности с наличием большого количества стресс-факторов. Курсанты в процессе обучения в вузе ГПС МЧС России воспринимают воздействие воспитания, внутренне принимают идеи и нормы поведения, и реализуют их при осуществлении профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ласько П.А. Социально-профессиональное воспитание курсантов учебных центров МВД России в процессе первоначальной профессиональной подготовки: авт. ... канд. пед. наук. Волгоград. 2004. 20 с.
2. Ефремов О.Ю. Военная педагогика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2008. 640 с.

3. Солнцев В.О., Ефремов О.Ю. Воспитательная работа в вузах ГПС МЧС России // Психопедагогика в правоохранительных органах, 2009. № 2(37). С. 31-34.
4. Основы военной педагогики: Учебное пособие. М.: Воениздат, 1981. 366 с.
5. Белорожнев О.Н. Особенности подготовки курсантов вузов МЧС России к активному взаимодействию в чрезвычайных ситуациях // Вестник Владимирского государственного университета имени Столетовых. 2015. № 20. С. 49-53.
6. Ермилов А.В., Дормидонтов А.В. Формирование профессионально значимых личностных качеств курсантов вузов МЧС России на основе алгоритма действий руководителя тушения пожара // Дистанционное и виртуальное обучение. 2017. № 2 (116). С. 102-110.
7. Ермилов А.В., Белорожнев О.Н., Абрамов А.В. Профессиональное развитие курсантов Ивановского института ГПС МЧС России в процессе учебной практики // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность материалы IX Международной научно-практической конференции. 2014. С. 289-291.
8. Ермилов А.В., Абрамов А.В. Особенности развития волевых качеств у курсантов вузов МЧС России // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России. Под общей редакцией И.А. Малого. 2015. С. 292-293.
9. Ермилов А.В., Белорожнев О.Н., Багажков И.В. Аспекты формирования лидерских качеств у курсантов в образовательном процессе Ивановского института ГПС МЧС России // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность материалы IX Международной научно-практической конференции. 2014. С. 291-292.
10. Ермилов А.В. Особенности формирования профессионально-значимых личностных качеств курсантов вузов МЧС России // Научный поиск. 2014. № 2. С. 17.
11. Белорожнев О.Н. Педагогические условия формирования способности курсантов к активному взаимодействию в чрезвычайных ситуациях // Педагогическое образование в России. 2017. № 4. С. 95-99.
12. Суровегин А.В., Баканов М.О. Моделирование процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России // Право и образование, 2017. № 9. С.103-110.

УДК 796:011

Б. В. Кузнецов, В. М. Усков

Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ КАК ПРОЦЕСС ПОСТЕПЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ И ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ КУРСАНТОВ ВУЗОВ МЧС РОССИИ

В статье рассматривается педагогическая адаптация как процесс постепенного формирования профессионально важных физических и личностных качеств курсантов. Описываются трудности адаптационного периода и пути их преодоления. Определяются критерии успешной адаптации. Рассматривается физическая подготовка, как один из факторов успешной адаптации к будущей профессиональной деятельности. Делаются выводы по итогам исследования.

Ключевые слова: педагогическая адаптация, курсант, трудность, критерии адаптации, физическая подготовка.

B. V. Kuznecov, V. M. Uskov

PEDAGOGICAL ADAPTATION AS A GRADUAL PROCESS OF FORMATION OF PROFESSIONALLY IMPORTANT PHYSICAL AND PERSONAL QUALITIES OF STUDENTS OF UNIVERSITIES OF EMERCOM OF RUSSIA

The article discusses the pedagogical adaptation as a gradual process of formation of professionally important physical and personal qualities of students. Describes the difficulties of adaptation period and ways to overcome them. Criteria for successful adaptation. Physical training is regarded as one of the factors of successful adaptation to future professional activity. Conclusions according to the results of the study.

Keywords: pedagogical adaptation, cadet, challenge, criteria of adaptation, physical training.

Процесс вхождения молодого человека в начальный этап военизированного учебного заведения сложен. Условия жизни и деятельности в военизированном учебном заведении существенно отличаются от прежнего образа жизни курсантов. К этим условиям можно отнести: строго регламентированный распорядок дня,

компактное проживание в условиях общежития вдали от дома, ношение форменной одежды, соблюдение воинской дисциплины, режим питания и сна, преимущественно мужской коллектив, обязательная ежедневная утренняя физическая зарядка и самостоятельная подготовка к занятиям, значительно больший объём физической подготовки, жёсткий контроль со стороны профессорско-преподавательского состава и руководства курса, несение службы в суточном наряде. Следует отметить, что успешная адаптация к этим специфическим условиям обучения является предпосылкой к успешной будущей профессиональной деятельности.

На успешную адаптацию влияет множество факторов: осознанный выбор будущей профессии и профиля вуза; знание специфики будущей профессии; хороший уровень подготовки по основным школьным дисциплинам; хороший уровень физической подготовки; занятия в спортивных секциях или самостоятельное развитие физических качеств, а значит и волевых; соблюдение режима дня (выполнение утренней физической зарядки, правильная организация учебной деятельности и досуга); настойчивость в достижении поставленной цели, которая выражается в планомерном освоении знаний, навыков и умений будущей профессиональной деятельности; самостоятельность в принятии решений; ответственность и самоконтроль; уверенность в себе и своих силах; активное участие в общественной жизни учебного заведения; хорошо развитое чувство товарищества и коллективизма; умение подчинить себя воинской дисциплине.

Адаптация, включающая момент активности со стороны личности сопровождается определенными изменениями (сдвигами) в её структуре. В связи с этим, положительный опыт адаптации, приобретаемый курсантами за годы учебы в военизированном учебном заведении, делает его более подготовленным к решению личностных проблем в изменяющемся военном социуме. При этом заслуживает внимания исследование процесса вхождения молодого человека из общеобразовательной школы в начальный этап военизированного учебного заведения. В частности, в этот период курсанты младших курсов испытывают наибольшие трудности адаптации к новым условиям профессиональной военной деятельности. При этом одновременно растут противоречия и трудности в становлении самооценки, самосознания и формирования «образа – Я».

Трудность – есть субъективное ощущение объективно существующего противоречия. Всякое движение от известного к неизвестному, являясь противоречием, требует для разрешения определенных умственных усилий, которые человек ощущает как трудности. Понятно, что любая акция обучения содержит дидактическое противоречие, и, следовательно, трудности органично присущи процессу обучения. Отсюда следует другое утверждение: процесс обучения неизбежно труден, ибо без постоянного разрешения противоречий между уже известным и еще новым не может быть усвоения. «Трудность» – понятие противоречивое и многокомпонентное. С одной стороны, обучение следует вести в режиме высших трудностей, т.к. это способствует наиболее интенсивному развитию умственных способностей. Но с другой уровень трудностей не должен превышать познавательные возможности обучаемых, что приведет к нарушению самого процесса обучения. Специалисты в области педагогической науки предупреждают: в процессе обучения нельзя допускать интеллектуальных, физических, психологических перегрузок.

С одной стороны, важно развивать самостоятельность в преодолении трудностей. Но с другой – надо следить за индивидуальным темпом усвоения каждого обучающегося и в случае необходимости помогать ему успешно преодолеть возникшие трудности.

От способности обучающихся преодолевать трудности зависит их психологическое отношение к обучению. Понятно, что возникновение непреодолимых трудностей разочаровывает, переутомляет, вызывает отрицательные эмоции. И квалификация, профессиональная чуткость педагога проявляются в способности ощущать меру трудности – эту тонкую, «пунктирную» границу между высшим уровнем трудностей и надвигающейся невозможностью восприятия. Тут приходится учитывать возрастные, умственные, познавательные возможности конкретного контингента обучающихся и индивидуальные особенности каждого конкретного человека. Причем, учитывать терпеливо и благожелательно, с «оптимистической гипотезой». В подобных ситуациях педагог проявляет профессионализм и великодушие, столь ценимые учениками, независимо от их возраста.

Создание благоприятных педагогических условий для преодоления обучаемыми трудностей процесса адаптации обеспечивает единство, непрерывность учебно-воспитательного процесса и преемственность развития личности.

Эффективность применения различных способов педагогической адаптации курсантов определяется возможностями каждого военизированного образовательного учреждения в отдельности по получению, анализу и учету текущей научно-исследовательской информации. Наивысшая степень адаптации достигается применением алгоритма, позволяющего по мере получения и обработки результатов научно-исследовательской информации выбирать варианты и способы предстоящих педагогических процессов в сфере военизированного профессионального.

Педагогическая адаптация курсантов к системе военизированного образования – сложный процесс, отражающий различные стороны его деятельности:

формирование обширного мировоззрения, патриотических убеждений, идеологической культуры и социальной активности;

приобретение служебно-профессиональных знаний, умений и навыков, в том числе изучение новой спецтехники и оборудования;

изучение вооружения, формирование навыков стрельбы, приспособление к действиям в различных видах служебно-боевой обстановки и чрезвычайных ситуаций;

включение в воинский коллектив, установление отношений с командирами, старшими и равными по должности;

изучение уставов ВС РФ, приспособление к несению внутренней и караульной службы, соблюдение субординации;

развитие и совершенствование физических качеств, укрепление здоровья, в том числе приспособление к изменившимся климатическим условиям окружающей среды.

Педагогическая адаптация к деятельности в военизированном образовательном учреждении имеет целью активный процесс включения курсанта в учебную деятельность, новое социальное окружение и особенности выбранной профессии.

Сразу после поступления в военное образовательное учреждение вчерашнему школьнику предъявляются требования, с которыми он до этого тесно не соприкасался, и предполагающих воздействие на него целого ряда факторов, не встречающихся даже в гражданском институте. Их содержание определяется особенностями обучения в военном учебном заведении.

На начальном этапе этого процесса основные трудности курсанта обусловлены прежде всего адаптацией на физиологическом уровне. Она первична по времени и связана с необходимостью перестройки организма в условиях армейской жизни (высокие физические и психофизиологические нагрузки, изменения режима труда и отдыха, питания, наличие фактора периодической ломки «сон–бодрствование» в связи с несением внутренней или караульной службы и т.д.). Если до поступления в институт адаптирующийся проживал в других климатогеографических условиях, ему необходимо приспособиться и к группе факторов изменившейся природной среды.

Более продолжительны и присутствуют в течение всего периода обучения профессиональная и социально-психологическая адаптация. Профессиональная адаптация предполагает овладение навыками учебной деятельности, которая на данном этапе является ведущей и от ее успешности зависят важнейшие изменения в личности курсанта. Необходимость адаптации на этом уровне обусловлена спецификой организации учебного процесса в высшем военизированном образовательном учреждении вообще и в институте в частности, практическая потребность изучения целого ряда военных, профессионально-прикладных и специальных дисциплин, параллельным выполнением определенных служебных обязанностей и т.д.

А.А. Камышев считает, что одним из важнейших показателей, используемых в педагогической науке «для оценки адаптированности человека, является результативность практической деятельности. Поэтому к формальным критериям адаптации обучаемых педагогических систем обычно относят официальные данные успешности обучения (оценки текущей успеваемости, средний балл сдачи зачетов и экзаменов, наличие академических и текущих учебных задолженностей и т.д.), дисциплинированности (количество взысканий, характер нарушений воинской дисциплины), сведения о состоянии здоровья. Они могут быть получены методами анализа результатов деятельности, административных актов и других документов. В тоже время названные показатели не всегда могут быть достаточно информативны, т.к. не учитывают соотношение реальных возможностей человека и степени их проявления. Указанный недостаток может быть устранен благодаря дополнительному использованию для определения уровня адаптированности экспертных, групповых и самооценок личности. В качестве критерия успешности обучения должна быть использована специальная переменная, которая отражала бы степень взаимосвязи способностей к обучению, измеренных с помощью экспертных методик и реальных показателей успеваемости. Экспертные оценки дисциплинированности курсанта и эффективности выполнения им своих служебных обязанностей, используемые в комплексе с официальными данными в значительной мере позволят повысить достоверность соответствующих критериев изучения адаптированности личности. В роли экспертов могут выступить непосредственные командиры, преподаватели ведущих кафедр, обучающие конкретных курсантов. Точность оценок значительно выше при продолжительном наблюдении, проводимом в различных обстоятельствах и ситуациях».

Кроме того адаптированность выражается в рациональном распределении физических, моральных, эмоциональных трат, что приводит к снижению утомляемости и увеличению эффективности деятельности и, следовательно, к повышению степени удовлетворённости профессиональной деятельностью и её результатами.

Рассмотрим физическую подготовку как один из факторов успешной адаптации к будущей профессиональной деятельности в её биологическом и социальном аспектах. Учёба в вузах силовых ведомств, исходя из профессиональной подготовки, в большей своей части связана с физическими нагрузками, которые требуют от курсантов потребного уровня развития физических качеств, тренированности всех функциональных систем организма. Процесс адаптации в биологическом аспекте возможно сравнивать с процессом тренировки в теории и практике физического воспитания, то есть чем более тренирован человек, тем лучший результат он покажет в соревновательной деятельности – чем быстрее адаптируется человек, тем успешнее его профессиональная деятельность.

Исходя из рассмотренного литературного обзора, мнений специалистов и собственных наблюдений можно сделать следующие заключения:

1. Компонентами педагогической адаптации являются: согласование оценок, притязаний индивида, реальных и потенциальных личных возможностей со спецификой учебного заведения; цели, ценности, ориента-

ция личности и способность их реализации в конкретной социальной среде; взаимоотношения индивида и социума, как процесс гомеостатического уравнивания.

2. Педагогическая адаптация является определяющим фактором в повышении интереса к учебе курсантов в военизированных учебных заведениях, так как способствует в более короткие сроки усвоить сущность, принципы, условия, закономерности и способы формирования военнослужащих и военизированных коллективов; овладеть теорией и практикой в специфических условиях военизированного педагогического процесса; созданию положительной мотивации личности курсантов к службе; сформировать необходимые качества высококлассного специалиста (в частности – в области пожарной безопасности).

3. Педагогическая адаптация курсантов в условиях военизированного учебного заведения – это есть процесс постепенного формирования профессионально важных личностных качеств офицера, основанный на тесных взаимоотношениях и взаимодействии педагогов и курсантов, способствующий профессиональному становлению будущего высококлассного специалиста в области пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулова Л.Н., Кузнецов Б.В. Профессионально-адаптационная физическая подготовка как основа успешной адаптации курсантов к образовательному процессу силовых ведомств России // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2015. № 5 (123). С. 13-18.

2. Аикинази С.М., Шипилов Р.М., Кузнецов Б.В. К вопросу о совершенствовании процесса физической подготовки сотрудников образовательных учреждений государственной противопожарной службы МЧС России // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2015. № 6 (131). С. 18-22.

3. Кузнецов Б.В. Адаптация курсантов первого курса к образовательному процессу военизированных учебных заведений средствами физической культуры (на примере Воронежского института ГПС МЧС России): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. СПб., 2015. 24 с.

4. Кузнецов Б.В., Гостев Г.Р. Влияние профессионально-адаптационной физической подготовки на развитие и совершенствование физических качеств курсантов вузов МЧС России // Культура физическая и здоровье. 2012. № 6 (42). С. 53-56.

5. Кузнецов Б.В. Организация и методика проведения самостоятельных занятий по физической подготовке: методические рекомендации. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский государственный педагогический университет, 2014. 28 с.

6. Кузнецов Б.В., Шуткин С.Н., Сморгачев В.А. Содержание профессионально-адаптационной физической подготовки курсантов вузов МЧС России // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. ФГБОУ ВПО ВИ ГПС МЧС России, 2012. С. 85-89.

7. Обвинцев А.А., Аикинази С.М., Кузнецов Б.В. Влияние средств и методов физической культуры на учебно-профессиональную деятельность и физическую подготовленность курсантов первых курсов вузов ГПС МЧС России // Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур. 2014. №1. С. 58-69.

8. Усков В.М., Кузнецов Б.В., Шуткин С.Н. и др. Педагогические основы профессионально-прикладной физической подготовки студентов // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. №1-2(5). С. 350-353.

9. Усков В.М., Кузнецов Б.В., Шуткин С.Н. и др. Физическая культура в становлении общекультурной и профессиональной подготовки студентов и курсантов вузов МЧС России // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2016. №1-2(5). С. 347-349.

УДК 614.84

А. А. Лазарев, В. Ю. Емелин, Е. А. Прыткова, Д. А. Кокурин
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КВЕСТА

В статье рассматриваются проблемы обучения основам пожарной безопасности школьников, т.к. процент пожаров, возникающих от детских шалостей с огнем, стабильно высок. Придавая обучению пожарной безопасности детей достаточное внимание, школа способна оказать на данную проблему достаточное влияние.

Ключевые слова: противопожарная пропаганда, образовательный процесс, образовательный квест.

A. A. Lazarev, V. Yu. Emelin, E. A. Prytkova, D. A. Kokurin

IMPROVING FIRE PROPAGANDA BY USING THE EDUCATIONAL QUEST

the article deals with the problems of teaching the basics of fire safety for schoolchildren. the percentage of fires arising from children's pranks with fire is consistently high. By giving sufficient attention to the fire safety of children, the school is able to exert sufficient influence on this problem.

Keywords: fire propaganda, educational process, educational quest.

Отличительной чертой современного образовательного процесса является появление новых технологий и форм взаимодействия преподавателей с обучающимися. При этом основой таких новаций служит активизация самостоятельных действий и непосредственное участие учащихся в образовательном процессе. В данных условиях интерактивные формы, которые позволяют задействовать всех участников, реализовать их креативные способности, применить полученные знания и навыки в практической деятельности, представляются наиболее востребованными. Так как современный ребенок, в основном, разбирается в новейших «гаджетах» и мейнстрим направлениях, использование информационно-коммуникационных технологий в рамках педагогической деятельности имеет огромное значение для всех участников педагогического процесса. Задачей педагога при этом является вовлечение новых информационных технологий в учебный процесс, в учебную и креативную деятельность, предоставление возможности реализовать способности всех учащихся.

Современным детям мало дидактических игр, им интересны более целые сценарии игр, для достижения различных целей. Особенно хорошо этому запросу соответствуют технологии образовательного квеста. Это происходит благодаря неординарно организованной образовательной деятельности и захватывающему сюжету.

Так что же такое образовательный квест и квест-технологии? В словаре нам предлагается понимание определения «квест», которое обозначает либо игру, либо поиски, требующие от игроков решения тех или иных логических задач в целях преодоления препятствий и движения по специальному сюжету. Данный сюжет может иметь один или несколько вариантов исхода, где развитие сюжета зависит от выбора самого игрока [1].

Следует отметить, что появление образовательного квеста или квест-технологии обусловлено реформами в сфере образования и модернизации современного общества. Указанные изменения вынуждают преподавателей получать новые знания, пересматривать подходы и осуществлять поиск новых форм, приемов, технологий организации образовательного процесса. Образовательный квест, стремительно набирающий популярность не только у детей, но и у взрослых, позволяет усовершенствовать процесс обучения, задействовав при этом все образовательное пространство и создав лучшие условия для развития и самореализации и педагогов и учащихся [2].

Как известно, у слова «квест» несколько значений. Это может быть и компьютерная игра-повествование, и задание в настольной ролевой игре, и интеллектуально-экстремальный вид игр на улицах города и за его пределами. В образовательном процессе квест - это специально организованный вид исследовательской деятельности, где учащиеся осуществляют поиск информации по указанным адресам (в реальности), включающий и поиск этих адресов или иных объектов, людей, заданий.

Таким образом, гибкость и спонтанность квеста в настоящий момент не позволяет сформулировать единое определение и представить классификацию данной технологии. Указанное обстоятельство предоставляет значительные возможности для научного поиска исследователей.

Мы понимаем под образовательным квестом поставленную перед участниками проблему. При решении данной проблемы они должны реализовать образовательные задачи. Но в отличие от учебной проблемы в образовательном квесте есть элементы сюжета. Организованная при этом ролевая связана с поиском и выявлением места, объекта, человека, информации. Для решения этих образовательных задач используются средства какой-нибудь территории, объекта или информационные ресурсы.

Так, в рамках написания выпускной квалификационной работы на тему: «Совершенствование противопожарной пропаганды в г. Иваново посредством использования образовательного квеста» курсантом 5-ого года обучения младшим лейтенантом внутренней службы Прытковой Е.А. выполняется работа в данном направлении. Игровая деятельность, особенно реализованная на современном техническом уровне, весьма привлекательна для любого школьного возраста. В ходе игры и занятий креативной и общественной полезной деятельностью, школьники усваивают правила безопасного поведения, получают новый взгляд на окружающий мир. Это, безусловно, способствует профилактике пожаров по причине детской шалости с огнем, сокращению детской гибели и травмирования на пожаре. Все это может способствовать тому, что во время пожара или в иных сложных условиях, позволит школьнику перешагнуть через внутренний барьер боязни, трудности, незнания, неумения и незаметно для себя перейти к овладению новой реальностью, придаст уверенность в самоспасении и спасении других, при этом научит правильно рассчитывать свои силы и возможности[3]. Придавая подготовке в области пожарной безопасности детей новый характер, образовательный квест способен оказать глубокое влияние на них.

Примерный сценарный план пожарного квеста

Легенда: в квесткомнате произошло загорание в помещении лаборатории. Перед командой стоит задача выполнить алгоритм действий при пожаре.

Время: 90 мин, вступительная и заключительная части по 5 мин.

| № п/п | Наименование миниквеста | Краткое описание | Примерное время | Предметы, которые необходимо изготовить |
|-------|-------------------------|---|-----------------|--|
| 1. | Сообщение | При помощи игры света и тени (или при помощи иллюзии) на стенах изображаются телефоны: 101, 102, 103, 104, 29-99-99. Команда должна набрать на стационарном телефоне правильный номер телефона. Выполнив правильно задание, команда получает первый ключ (А). | 10 мин. | Театральный дым, телефон, светильники с специально подготовленными отверстиями или нанесение краской орнамента на стены, ключ (А). |
| 2. | Оповещение | На стене закреплены технические средства для организации оповещения людей о пожаре (оповещатели, ИПР, ППК и т.д.) Команда должна их правильно соединить между собой данные приборы. Эл.цепь должна быть обесточена. Включает питание в цепи для проверки ведущих. Выполнив правильно задание, команда получает второй ключ (В). | 10 мин. | Театральный дым, оповещатели, ИПР, ППК, соединительные провода и т.д.), ключ (В). |
| 3. | Реактор | Муляж реактора изготовлен из пластиковых и металлических предметов, кнопки, лампочки, светодиоды, пар имитируют осуществление химического процесса. Команда должна правильно отгадать кроссворд и назвать ключевое слово-пароль. Выключает питание в цепи ведущих. Выполнив правильно задание, команда получает третий ключ (С). | 10 мин. | Театральный дым, муляж реактора, кроссворд, ключ (С). |
| 4. | Отопление | Муляж электрокалорифера имитирует функционирование данного прибора. Команда должна обесточить прибор посредством перемещения курсора ключа-челнока по условно электро-схеме-лабиринту. Выключает питание в цепи ведущих. Выполнив правильно задание, команда получает четвертый ключ (D). | 10 мин. | Театральный дым, муляж электрокалорифера, электросхема-лабиринт, ключ (D). |
| 5. | Монитор | Телевизор (ЖК-экран) находится во включенном состоянии, на нем транслируются видеоролики с противопожарной пропагандой. Для того, чтобы обесточить данный электроприбор команда должна найти пульт в тайнике (один из вариантов: в полу, в лампе, в подставке, в книге, в стене и т.п.). После нахождения пульта команда выключает телевизор. После чего команда получает пятый ключ (Е). | 10 мин. | Театральный дым, телевизор, тайник, ключ (Е). |
| 6. | Водоснабжение | На стене установлен муляж пожарного крана в соответствующем шкафу. Пожарный рукав представляет собой совокупность гибких трубопроводов длиной по 30 см с соединительными головками д. 51, 66 и 77 с заданным количеством переходников. Команда должна правильно соединить этот рукав-пазл. Выполнив правильно задание, команда получает шестой ключ (F). | 10 мин. | Театральный дым, муляж пожарного крана, шкаф, рукав-пазл, ключ (F). |
| 7. | Выход | При помощи одного из 6 ключей необходимо открыть выход из помещения. Для этого необходимо отгадать при помощи огнетушителя, к какому классу относится рассматриваемый пожар (предоставляется 1 попытка). | 10 мин. | Огнетушитель, 6 замков |

| № п/п | Наименование миниквеста | Краткое описание | Примерное время | Предметы, которые необходимо изготовить |
|-------|-------------------------|--|-----------------|---|
| 8. | Дополнительное задание | В стальном ящике с кодовым замком (сейфе) хранится приз (огнетушитель в мешочке с вышитой надписью: «Оберег от пожаров»). При помощи правил противопожарного режима в РФ (на бумажном носителе) команда должна назвать ведущему номер пункта правил, к которому относится фраза, названная ведущим. Полученная комбинация цифр является кодом для открытия ящика (сейфа) | 10 мин. | Ящик (сейф) с кодовым замком, задания из ППР РФ |

Примечание: команда должна выполнить 7 миниквестов за 80 мин, если время вышло, а команда не выполнила задания, то квест не считается пройденным.

Технология образовательных квестов является одним из перспективных направлений формирования информационных и коммуникативных компетенций, учащихся в современном образовательном процессе. Она призвана не только улучшить восприятие, скажем, учебного материала или способствовать моральному становлению ребенка как личности, но позволяет стимулировать умственное и нравственное развитие детей. Следует отметить дуализм данной методики, заключающийся в наличии двух взаимоисключающих друг друга правил: поиск правильного логического мышления и использование нестандартных методов для решения поставленной задачи.

Организовывая для учащихся проведение квеста следует помнить, что к игре нужно готовиться заранее и достаточно серьезно, творчески проработав массу деталей, выявив при этом лидера.

Образовательный квест области пожарной безопасности - это особая, современная игра, за действующая одновременно и интеллект участников, их физические способности, воображение и творчество. В этой игре необходимо проявить смекалку, наблюдательность, находчивость, сообразительность, решая задачи обеспечения пожарной безопасности. Эта игра тренирует память и внимание, развивает аналитические способности и коммуникативные качества. Члены команды под воздействием эмоционального компонента игры учатся договариваться между собой, распределять обязанности, действовать сообща, помогать друг другу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афанасьева, Л.О.* Использование квест-технологии при проведении уроков в начальной школе [Текст] Л.О. Афанасьева, Е.А. Поречная // Школьные технологии. 2012. - №6. - С. 149-159.

2. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / под ред. Е. С. Полат – М.: Издательский центр «Академия», 2001.

3. *Осяк, С.А.* Образовательный квест – современная интерактивная технология [Текст] / С.А. Осяк, С.С. Султанбекова, Т.В. Захарова, Е.Н. Яковлева, О.Б. Лобанова, Е.М. Плеханова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-2.

4. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Электронные ресурсы:

1. Как создать образовательный квест [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://slovesnik.org/lyudi/anton-alekseevich-skulachev/obrazovatelnye-puteshestviya/kak-sozdavat-obrazovatelnyj-kvest.html>

2. Образовательный квест - современная интерактивная технология [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20247>

3. Образовательный квест - обучение как приключение [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://infourok.ru/metodicheskaya-razrabotka-obrazovatelnyj-kvest-obuchenie-kak-prikluchenie-1084158.html>

4. Веб - квест как педагогическая технология [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://32ruo56.blogspot.ru/2012/05/blog-post_26.html

УДК 372.881.111.1

А. А. Лобова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ «КОНСТРУКТОР ВРЕМЕН АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА» ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРАММАТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ

Данная публикация посвящена одному из возможных решений реализации компетентностного подхода в организации образовательного процесса по гуманитарным дисциплинам в техническом вузе. Предлагается новая методика совершенствования грамматических навыков в рамках коммуникативного подхода при изучении английского языка. Рассматриваются преимущества данной методики для снятия грамматических трудностей при изучении английского языка у обучающихся разного уровня подготовки.

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, коммуникативный подход, образовательные учреждения технического профиля, языковые трудности, конструктор времен.

А. А. Лобова

THE USE OF «ENGLISH TENSES CONSTRUCTOR» TEACHING METHOD FOR IMPROVING GRAMMAR SKILLS IN NON-LANGUAGE EDUCATIONAL INSTITUTIONS

The article concerns a possible solution of actualizing of foreign language skills approach in educational process of a technical educational institutions. A new method of improving grammar skills is offered. The advantages of this teaching method for removing grammatical difficulties in learning English language among students with different levels of training are given.

Keywords: communicative competency, foreign language skills approach, technical educational institutions, language difficulties, English tenses constructor

В настоящее время наиболее распространенным подходом при изучении иностранного языка является коммуникативный подход, в котором основное внимание уделяется говорению и восприятию информации на слух, чтение и письмо при этом имеют второстепенную важность. Главная задача коммуникативного подхода – снять страх перед общением, вооружить изучающего иностранный язык грамматическим и лексическим минимумом. Однако такой подход при изучении иностранного языка рождает проблемы ограниченности вокабуляра и обилия грамматических ошибок.

Это особенно хорошо заметно на первых занятиях по иностранному языку, когда обучающиеся, приходящие в технические, неязыковые вузы могут составить очень короткий и примитивный рассказ о себе, используя простейшие грамматические конструкции. Лишь единицы из поступивших могут спонтанно говорить развернуто и грамматически правильно.

Здесь мы также имеем и вторую проблему, возникающую на занятиях по иностранному языку в неязыковых вузах: более 70 % обучающихся не имеют даже базовых грамматических и лексических навыков, и приходится начинать изучение иностранного языка практически «с нуля». О причинах подобной ситуации – отсутствие или частая сменяемость педагогических кадров в школе, невнимание к методике преподавания языка и др. – нужно говорить отдельно.

Главная задача преподавателя вуза при этом усложняется – важно не только заложить профессиональные аспекты изучения языка, но заложить лексико-грамматическую базу и навыки самостоятельно осваивать иностранный язык.

Согласно результатам анализа входного контроля по английскому языку у обучающихся первого курса в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России за последние 5 лет большая часть (80 %) неверно выполненных заданий приходится на знание и правильное употребление времен английского языка. Обучающиеся либо неправильно конструируют сказуемое в конкретном времени, либо не понимают конкретную речевую ситуацию и, соответственно, употребляют неверное грамматическое время (например, Simple вместо Perfect).

Для решения данной проблемы необходимо, прежде всего, заложить понимание того, что в английском языке, в отличие от русского, все особенности того, когда выполняется конкретное действие, выражены не приставками, суффиксами и постфиксами, а различными видовременными формами глаголов (к сожалению, порой некоторые обучающиеся не знают даже этого). Также важно акцентировать внимание на строгой упорядоченности построения предложения в конкретном времени – всегда прямой порядок слов.

И если времена группы Simple осваиваются практически всеми, то времена групп Perfect, Progressive, Perfect Progressive и Passive (как ни странно) представляют трудность для освоения обучающимися тогда, когда нет возможности постоянно останавливаться на данных грамматических аспектах (выполнение основной программы по дисциплине никто не отменяет). В данной ситуации необходим некий вспомогательный дидактический материал, который должен отвечать нескольким требованиям: 1) всегда будет у обучающегося перед глазами, 2) будет прост в использовании и 3) будет наглядно демонстрировать особенности конструирования видовременных форм глагола в различных временах английского языка.

Традиционно таблица времен английского языка соотносит время (настоящее, прошедшее и будущее) и видовую форму (Simple, Progressive, Perfect, Perfect Progressive), видовременная форма глагола обозначается в соответствующей ячейке:

| | |
|---------|---------|
| | Simple |
| Present | V 1 / S |

В соответствующей ячейке буквой V обозначается глагол, цифрой 1 – форма глагола, буквой S – окончание, которое необходимо, если подлежащее стоит в 3 лице единственном числе.

При таком подходе необходимы отдельные таблицы для активного и пассивного залогов, дополнительные пояснения для того, чтобы понять когда употребляется конкретное время, почему необходимо именно это окончание и нужно ли оно в других временах.

Для решения всех этих проблем и снятия трудностей у обучающихся при изучении видовременных форм глагола была разработана таблица, где основными критериями выступают не время и вид, а составные компоненты видовременной формы глагола:

| за-лог | действие | время | WILL | <u>TO HAVE</u> | <u>TO BE</u> | V 1 | V s Зл., ед.ч. | V ed прав. гл. | V 2 | V 3 | V ing | |
|---------------------|---|--|------|----------------|--------------|-------------|----------------------|----------------------|-----|-----|-------|--|
| ACTIVE | Simple | обозначает действие, которое <u>происходит</u> обычно, регулярно; констатация факта | | | | | | | | | | |
| | | Present | | | | | | | | | | |
| | | Past | | | | | | | | | | |
| | | Future | | | | | | | | | | |
| | Progressive | обозначает действие, <u>происходящее</u> в конкретный момент времени, в момент речи | | | | | | | | | | |
| | | Present | | | | am, is, are | | | | | | |
| | | Past | | | | was, were | | | | | | |
| | | Future | | | | | | | | | | |
| | Perfect | обозначает действие, которое <u>завершилось</u> к определенному моменту (и имеется результат действия) | | | | | | | | | | |
| | | Present | | | have, has | | | | | | | |
| | | Past | | | had | | | | | | | |
| | | Future | | | | | | | | | | |
| Perfect Progressive | обозначает действие, которое уже <u>началось</u> и до сих пор <u>продолжается</u> | | | | | | | | | | | |
| | Present | | | have, has | been | | | | | | | |
| | Past | | | had | | | | | | | | |
| | Future | | | | | | | | | | | |
| PASSIVE | Simple | обозначает действие, <u>совершающееся</u> над кем-то или чем-то | | | | | | | | | | |
| | | Present | | | | am, is, are | | | | | | |
| | | Past | | | | was, were | | | | | | |

| за-лог | действие | время | WILL | TO HAVE | TO BE | V 1 | V s Зл., ед.ч. | V ed прав. гл. | V 2 | V 3 | V ing |
|--------|----------|---|------|--------------|-------|-----|----------------------|----------------------|-----|-----|-------|
| | | Future | | | | | | | | | |
| | Perfect | обозначает действие, которое <u>совершилось</u> над кем-то или чем-то | | | | | | | | | |
| | | Present | | have, has | been | | | | | | |
| | | Past | | had | | | | | | | |
| | | Future | | | | | | | | | |

Составные компоненты видовременной формы глагола расположены в том порядке как они идут при составлении сказуемого: сначала вспомогательные глаголы, а затем смысловые (обозначены буквой **V**). Красным цветом обозначены вспомогательные глаголы, функция которых – показывать время выполнения действия. Синим и зеленым обозначены смысловые глаголы, которые показывают, какое конкретное действие выполняется. Зеленым цветом обозначен вариант выбора для отдельных случаев. Перед каждой группой времен дается пояснение, в какой речевой ситуации в английском языке употребляется данное время

Для того, чтобы сконструировать необходимую видовременную форму глагола, нужно выбрать необходимый залог (активный или пассивный), время (настоящее, прошедшее или будущее) и вид в зависимости от речевой ситуации (Simple – простое, или неопределенное, Progressive – длительное, Perfect завершённое, Perfect Progressive завершённое длительное) и посмотреть какие заштрихованные ячейки соответствуют данному времени.

Например, нам дано предложение: *Работа будет выполнена завтра к шести часам*. Разбираем речевую ситуацию: *завтра* – время будущее (Future), *выполнена* – вид Perfect Passive (что сделана?, завершенность, есть результат, выполненный кем-то), *к шести часам* – Perfect (конкретное время завершения работы). Получаем время – **Future Perfect Passive**. Находим соответствующую ячейку:

| залог | действие | время | WILL | TO HAVE | TO BE | V 1 | V s Зл., ед.ч. | V ed прав. гл. | V 2 | V 3 | V ing |
|---------|----------|---|------|---------|-------|-----|----------------------|----------------------|-----|-----|-------|
| Passive | Perfect | обозначает действие, которое <u>совершилось</u> над кем-то или чем-то | | | | | | | | | |
| | | Future | | | been | | | | | | |

У нас заштрихованы красным ячейки **will, have** и **be** (с уточнением – **been**) – это обязательные вспомогательные глаголы, которые показывают, когда действие происходит и поставить их в сказуемом нужно именно в этом порядке – **will have been**. Смысловый глагол здесь предполагает вариант выбора – **Ved** (глагол с окончанием **ed**) или **V3** (глагол в **3 форме**). В предложении смысл выражен глаголом *выполнена* – to do (выполнять, делать), мы уже знаем, что это глагол неправильный, поэтому окончание **ed** мы к нему прибавить не можем, мы можем выбрать только 3 форму глагола – **done**. Получаем сказуемое целиком – **will have been done**. Зная все остальные слова, мы можем перевести предложения, употребив правильную видовременную форму глагола:

The work will have been done tomorrow by six.

Работая с данной таблицей, мы также можем совершенствовать навыки построения вопросов в английском языке. В английском языке вопрос задается с помощью вспомогательного глагола, который ставится перед подлежащим, а не интонации, как в русском языке. В таблице наглядно видно, что вспомогательными глаголами являются только те, что выделены красным цветом. Их может быть несколько в составе сказуемого, чтобы показать конкретное время. В данном случае важно акцентировать внимание на том, что для построения вопроса можно использовать только первый вспомогательный глагол. Зададим вопрос к уже построенному в примере предложению:

Работа будет выполнена завтра к шести часам.
The work will have been done tomorrow by six

Работа будет выполнена завтра к шести часам?
Will the work have been done tomorrow by six?

Единственным исключением здесь будут времена Present и Past Simple Active, которые не имеют в составе сказуемого вспомогательных глаголов и образуют простое глагольное сказуемое.

Данная таблица также хорошо решает проблему ошибок при переводе сказуемых во временах Perfect Progressive Perfect Progressive и пассивного залога, в состав которых входят вспомогательные глаголы, которые в времени Simple могут выполнять роль смыслового глагола (глаголы to have и to be).

Рассмотрим три разных предложения, в состав которых входит глагол is (спряжение глагола to be в настоящем времени, единственном числе):

- 1) To fight fires **is** our work.
- 2) The work **is done**.
- 3) He **is doing** the work.

В первом предложении мы видим, что после глагола is нет другого глагола, а стоит словосочетание местоимение+существительное. Значит перед нами простое глагольное сказуемое. Помня формы спряжения глагола to be, мы понимаем, что перед нами время Present Simple Active. Соответственно, правильно переводим: *Тушение пожаров – наша работа (Тушить пожары **является** нашей работой).*

Во втором предложении после глагола is мы видим еще один глагол в 3-ей форме. Смотрим в таблицу и ищем, где у нас заштрихованы соответствующие ячейки. Получаем Present Simple Passive:

| залог | дей- ствие | время | WILL | <u>TO</u> <u>HAVE</u> | <u>TO BE</u> | V 1 | V s Зл., ед.ч. | V ed прав. гл. | V 2 | V 3 | V ing |
|---------|---------------|---|------|--------------------------|----------------|-----|----------------------|----------------------|-----|-----|-------|
| PASSIVE | Simple | обозначает действие, <u>совершающееся</u> над кем-то или чем-то | | | | | | | | | |
| | | Present | | | am, is, are | | | | | | |

Таким образом, мы видим, что перед нами предложение, где действие совершается над кем-то. Переводим правильно: *Работа **выполняется** (Работа **является** выполняющейся).*

В третьем примере мы видим, что после глагола is стоит глагол с окончанием –ing. Соотносим заштрихованные ячейки, получаем время Present Progressive и понимаем, что действие в предложении происходит в данный момент.

| залог | дей- ствие | время | WILL | <u>TO</u> <u>HAVE</u> | <u>TO BE</u> | V 1 | V s Зл., ед.ч. | V ed прав. гл. | V 2 | V 3 | V ing |
|--------|---------------|---|------|--------------------------|----------------|-----|----------------------|----------------------|-----|-----|-------|
| ACTIVE | Progressive | обозначает действие, <u>происходящее</u> в конкретный момент времени, в момент речи | | | | | | | | | |
| | | Present | | | am, is, are | | | | | | |

Таким образом, мы можем правильно перевести: *Он **выполняет** работу (Он **является** выполняющим работу (прямо сейчас))*

С данной таблицей мы работаем с обучающимися в Кадетском пожарно-спасательном корпусе. Применение данной таблицы показало большую продуктивность по сравнению с традиционной таблицей построения времен, о которой мы говорили выше. Вся таблица помещается на одном листе и выдается как раздаточный материал каждому обучающемуся. При выполнении грамматических упражнений на правильный перевод и употребление конкретного времени допускается на 30 % меньше ошибок, чем при употреблении традиционной таблицы, в заданиях на определение конкретной видовременной формы глагола допускается всего 5% ошибок даже теми, кто ранее не изучал английский язык.

Таким образом, использование данного конструктора имеет ряд преимуществ:

- наглядность (весь материал на одном листе, который можно использовать как памятку),
- простота использования (цветовое деление на вспомогательные и смысловые глаголы, выстраивание ячеек таблицы в правильном порядке относительно правил построения сказуемого в английском языке),
- доступность понимания разницы конструирования времен в английском и русском языках.

УДК 316.776

Е. В. Лопанова

ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

ЛЕКСИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ МЧС РОССИИ

В статье раскрывается необходимость совершенствования лексической культуры у специалистов МЧС России с целью эффективной коммуникации и успешной профессиональной деятельности. Подчеркивается, что в основе лексической культуры специалистов МЧС лежит соблюдение лексических норм и уместность использования лексических средств.

Ключевые слова: эффективная коммуникация, специалисты МЧС, лексическая культура, словоупотребление.

E. V. Lopanova

LEXICAL CULTURE AS THE CONDITION OF EFFECTIVE COMMUNICATION OF SPECIALISTS EMERCOM OF RUSSIA

The article reveals the need to improve the lexical culture of EMERCOM of Russia specialists with the purpose of effective communication and successful professional activity. It is emphasized that the lexical culture of the specialists of EMERCOM of Russia is based on the observance of lexical norms and the appropriateness of using lexical means.

Keywords: effective communication, specialists of EMERCOM of Russia, lexical culture, usage.

Важным критерием оценки профессионализма сотрудника, руководителя является культура делового общения. А для специалиста МЧС России эффективное применение стратегий и приёмов, реализация соответствующей ситуации модели эффективного общения, выразительная, доходчивая, точная речь могут иметь немаловажное, а порой и решающее значение в процессе выполнения профессиональных задач, роста престижа, формирования авторитета. Умение правильно построить акт общения, прогнозировать его последствия часто становится решающим в управленческой деятельности, в ситуациях обсуждения деловых вопросов, ведения переговоров, урегулирования конфликтов в коллективах. Кроме того, сотрудникам МЧС часто приходится давать комментарии прямо на месте чрезвычайной ситуации, когда нужно избежать двусмысленности, искажения фактов, ненужной паники, поэтому крайне необходимо максимально точно, однозначно передавать соответствующую информацию. Для того, чтобы четко и грамотно выстроить свои мысли, нужно прежде всего уметь использовать слова и словосочетания.

Вопросами правильного словоупотребления занимается лексика, в связи с чем в основе лексической культуры специалистов МЧС должно быть, во-первых, соблюдение лексических норм, во-вторых присутствие в речи образных выражений, стилистически окрашенной лексики, оценочных оборотов, однозначных и многозначных слов, лексики ограниченной сферы употребления (например, профессионализмов) и литературной лексики. Лексическую культуру определяет и уместность использования этих средств.

Смысловая сторона слов, частей слова, словосочетаний, соотнесение слов и их значений в контексте порождает часто непростительные ошибки и психологические барьеры общения. Человек не с точностью магнитофона фиксирует услышанное, а преломляет воспринятое через свой личный опыт, систему знаний, жизненных ценностей, воспитание, словарный запас и пр. Одно и то же слово, даже фраза могут быть восприняты двумя разными слушателями совершенно по-разному. В процессе восприятия выступления любой слушатель в силу своего жизненного опыта, профессиональной подготовки, уровня образования и общего развития может без искажения овладеть информацией определённой трудности. Эта закономерность усвоения информации требует от выступающего специалиста МЧС доходчивости, доступности в изложении мыслей. Умение сказать просто, доходчиво о сложном – большое искусство и нелёгкий труд. Залог успеха здесь – глубокое знание выступающим предмета речи, умение распорядиться этими знаниями в интересах слушателей.

Добиться доходчивости речи – это прежде всего говорить на языке аудитории. Важно, чтобы слушатели вкладывали в данное слово именно то значение, которое имеет в виду сам выступающий. К сожалению, в управленческой практике системы МЧС России встречаются, и довольно часто, случаи, когда из-за искажения при восприятии смысла слова или словосочетания нарушается обмен мыслями между руководителем и собеседниками. Это приводит к непониманию друг друга и влияет на решение деловых вопросов. Поэтому в любом устном выступлении (распоряжение, указание, доклад, сообщение на совещании и т. п.) следует быть чрезвычай-

чайно внимательным к выбору слов. Неоправданное использование сложных понятий, научных терминов, иностранных слов затрудняет восприятие сути выступления. Усложнение речи без учёта состава слушателей приводит к потере внимания, снижению интереса, а порой – к полному выключению собеседников из процесса речевого общения. Когда руководители используют в своих речах не всем понятные термины «анимизм», «апперцепция», «делимитация», «демаркация», «креатура», «фарисейство», «эклектика» и другие, не раскрывая их смысла, то подчиненные не совсем хорошо понимают не только сами эти слова, но и перестают улавливать основное содержание сообщения. Следует отметить, что уточнению значений некоторых терминов системы МЧС будет способствовать работа с Энциклопедическим словарем «Гражданская защита» [1]. К словарю необходимо обращаться для проверки догадки о значении незнакомого слова по контексту, а также для проверки орфографии на письме.

Доходчивость речи требует от руководителя особого внимания к использованию в устных выступлениях цифрового материала. Вряд ли можно провести деловое совещание или переговоры, деловую беседу, не прибегая при этом к цифрам. Ведь, как утверждал И. Гёте, «цифры не управляют миром, но они показывают, как надо управлять». Ссылки на точные цифры звучат гораздо убедительнее, чем такие выражения, как «некоторое количество», «большая сумма», «иные партнёры», «очень многие организации» и т. д. Подобные выражения просто недопустимы в выступлениях руководителя. Такие слова подрывают авторитет начальника, показывают, что он не компетентен в том, о чём говорит, не владеет информацией. Но вместе с тем, как показывает опыт, неумелое использование объёмного цифрового материала без разъяснений – верный способ снизить степень понимания речи и усыпить слушателей.

Какие же условия целесообразно учитывать при использовании цифр в устном выступлении? Во-первых, цифрового материала не должно быть слишком много. Необходимо включать в речь только те цифры, которые действительно «работают»: доказывают, раскрывают сущность решения, объясняют необходимость проведения мероприятий, прогнозируют развитие процесса и т. д. Во-вторых, использовать цифры в сравнении, в сопоставлении с прошлыми или планируемыми. Например, оперируя процентами роста (снижения) или кратностью увеличения (уменьшения) того или иного показателя, в большинстве случаев целесообразно называть базу отсчёта. В-третьих, чаще прибегать к наглядной аналогии. Смысл данного приёма в том, чтобы ту или иную цифру подать с помощью образного сравнения, что обеспечивает повышенную выразительность и эмоциональность в восприятии цифрового материала. Например, на торжественном собрании, посвящённом годовщине Победы над фашистской Германией, выступавший использовал строки из пьесы белорусского драматурга А. Дударова «Рядовые»: «Если бы мы захотели почтить минутой молчания каждого погибшего в Великой Отечественной войне, нам пришлось бы простоять тридцать с лишним лет». Сама цифра погибших не была названа, но образное сравнение настолько впечатляет, что каждому становится понятен смысл, который вложен в эти строчки. В-четвёртых, следует учитывать, прибегая к цифровым данным, своеобразный «психологический барьер» в восприятии цифр. Если перечисляется подряд более 5–7 цифр, то слушатели фактически перестают осмысленно воспринимать количественные данные. Если выступающий считает необходимым раскрыть динамику анализируемого явления, следует использовать график, диаграмму. Наглядность в сочетании со словом оратора позволяет легче воспринять цифровой материал, что обеспечивает подлинную доступность речи.

Итак, выступающему специалисту МЧС следует помнить следующее: 1) доходчивость речи непосредственно определяет эффективность устного выступления руководителя, так как влияет на взаимопонимание между оратором и слушателями; 2) обеспечить понятность речи – это значит в первую очередь добиться ясности языка, в том числе путём объяснения новых и сложных понятий и терминов, разумного использования иноязычных слов; 3) лучшему восприятию и пониманию цифровых данных способствуют сравнения (сопоставления), наглядная аналогия, применение графиков и диаграмм.

Точность высказывания – ещё одно важное требование к выбору слов при передаче информации. Точность поможет предотвратить появление недоразумений и избежать негативных реакций в процессе общения. Деловой партнёр при получении информации, например, должен точно понять, когда ему явиться на встречу, если сказано «в десять»: в 10:00 или в 22:00, поэтому для того чтобы информация была адекватно воспринята адресатом, она должна быть словесно правильно оформлена.

Каждый выбирает индивидуальный стиль устранения неопределённости в управленческой коммуникации. Имеет значение важность конкретной ситуации, ранг собеседника и т. д. И всё же лучше не искушать судьбу и контролировать подбор выражений – богатство языка этому способствует.

Нередко виновниками возникновения недоразумений, придающими двойной смысл высказыванию, становятся омонимы – слова, имеющие одинаковое звучание, но различное значение (например: «Способные офицеры в настоящее время, к сожалению, переводятся...»), глагол здесь может означать перевод в другое подразделение, а также может быть воспринят в значении «исчезают, их становится всё меньше»), и паронимы – слова, близкие друг к другу по звучанию, часто однокоренные, но имеющие разное значение. Как использовать слова недостаток и недостаточность? Недостаток – это отсутствие чего-либо, кого-либо в нужном, достаточном количестве (недостаток специалистов), погрешность, недочёт, изъян (недостаток в подготовке специалистов). Недостаточность – это неспособность удовлетворить потребность в чём-либо, несоответствие чему-либо, неполнота, неосновательность чего-либо (недостаточность опыта, сведений, принятых мер). Смешение слов-

паронимов непозволительно. Надо очень внимательно относиться к ним и выбирать нужное слово, например: «Прошу предоставить слово», «Разрешите представить проект на утверждение».

Многие стремятся разнообразить и сделать свою речь выразительнее с помощью такого лингвистического средства, как оксюморон: они строят фразу на сочетании семантически контрастных, несовместимых элементов: «страшно красивый», «ужасно умный». К их звучанию в бытовой обстановке мы уже привыкли, но для официальных случаев подобные словосочетания не подходят, да и общее впечатление от употребляющего их снижается из-за оттенка просторечия.

Кроме требований доходчивости и доступности, точности в плане употребления слов, необходимо сказать и о чистоте речи: если в речи присутствуют штампы, слова-паразиты, то это свидетельствует о бедности словарного запаса, о беспомощности говорящего.

Штамп – выражение, которое вследствие слишком частого и постоянного употребления превратилось в стандартную, ходовую и надоевшую единицу. Это такие избитые конструкции, как, например: «скрытые резервы», «достигнутые рубежи», «труженики полей», «передовые почины», «маршруты созидания», «закрома Родины», «бескрайние просторы», «нацелить внимание на». Основная сфера, в которой рождаются штампы, – язык средств массовой информации. Условия производства газетной и другой периодики (необходимость оперативного составления текстов) подталкивают авторов к использованию готовых блоков. Штампы преследуют нас всюду, поэтому настолько прочно вошли в сознание, что рефлекторно-ассоциативно их второе слово автоматически возникает вслед за первым.

Со временем одни штампы сменяются другими. Уже прошли стадию штампов и вышли из употребления такие обороты советского периода, как «передний край борьбы за урожай», «атака на бесхозяйственность», «белое золото» (о хлопке), «чёрное золото» (о нефти). Остались в прошлом и языковые штампы перестройки: процесс пошёл, есть консенсус. Но сейчас появились новые, например: «работа по разъяснению», «мы имеем на сегодняшний день», «рассмотреть под углом зрения», «поставить во главу угла».

Писать и говорить, извлекая эти штампы из памяти, легко, но современный язык совсем иной, следовательно, их употребление с головой выдаёт думающих несамостоятельно, шаблонно, подверженных влиянию. Получается эффект, обратный планировавшемуся.

В речи также следует избегать употребления слов-паразитов – словесных «сорняков», т. е. слов, которые не имеют смысла в данном контексте, например: вот, значит, так сказать, ну, вообще, понимаете. Их великое множество, при всём желании нельзя предусмотреть, какое ещё слово попадёт в разряд сорных. Если одни из них скорее вызывают досаду и разоблачают недостаточный опыт собеседника в плане коммуникации, другие приводят к явным недоразумениям, поскольку искажают смысл сказанного. Так случилось с нейтральным словосочетанием «как бы», неожиданно ставшим чрезвычайно распространённым и употребляемым чаще всего не к месту и без необходимости («У нас прошло как бы совещание»; «Было как бы сделано замечание»; «первые два этапа мы как бы прошли»). Частица «как бы» выражает сомнение, а если сомнения нет, то и не надо её употреблять.

В недалёком прошлом первенство удерживало слово-паразит «значит». В идеале оно призвано подводить промежуточный или общий итог, поэтому неуместное его употребление сбивает собеседника с толку. Услышав его, он концентрирует внимание на данной части информации, но скоро обнаруживает, что делать этого не стоило. Тогда он спешно перестраивается на другую порцию сведений, устаёт от этих метаний и начинает раздражаться. Современные деловые люди несколько модернизировали упомянутого паразита и чаще выражаются: «Значит так... Короче...». Это уже ощутимый прогресс и некое подобие попытки управления восприятием и действиями партнёра.

В разряд слов-паразитов в последнее время попали также слова «конкретно» и «типа». Ими у некоторых прослаивается буквально каждая фраза. Зато утрачивается изначальный смысл. Слово «конкретно» синонимично словосочетанию «вполне определённо» («выразил мысль конкретно»), а слово «типа» обозначает принадлежность определённой модели или разновидности («мост железнодорожного типа») [2].

Встречаются в деловой речи и своеобразные обороты, которые тоже засоряют речь. К ним относятся: «Честно говоря, я скажу...», «Серьёзно говоря, надо заметить...», «Грубо говоря, можно сказать...», «Мягко выражаясь, следует заметить...» Очень навязчивым ныне стало словосочетание «Что касается...», употребляемое чересчур часто. Такие выражения, не несущие информации, и слова-паразиты портят впечатление о собеседнике, говорят о бедности его речи.

О бедности речи и скудности мысли ещё сильнее свидетельствует использование в речи мата. Речь специалиста МЧС должна быть свободна от нецензурных выражений. Некоторые уверяют, будто ничто так не стимулирует трудовой процесс и дисциплину, как ругательства. Это высказывание доказывает лишь то, что других средств для установления дисциплины и порядка в арсенале руководителя, прибегающего к непарламентским выражениям, нет. В действительности мат начисто уничтожает саму мысль об уважении собеседника и самоуважении говорящего.

В советские времена над общающимися в общественных местах довлело табу (запрет), поэтому была понятной причина обращения к ненормативной лексике – она была своего рода запретным плодом. Нарушение этических норм было проявлением дерзости, некоего щегольства. Сейчас указанный социальный механизм бездействует, мат вставляют буквально через слово, ругательства становятся затёртыми, теряют былую привлека-

тельность. Не по той ли причине особо изощрённые в области употребления нецензурных выражений стараются не просто ругаться, а употреблять «многоэтажную» брань. У многих же мат превращается, по мнению лингвистов, в междометия. Итак, в своей речи специалистам МЧС России следует избегать тех отрицательных явлений, которые мешают эффективной коммуникации.

Следует отметить, что в деловом общении ценится лаконизм. Говорить кратко – большое искусство, и оно не приходит само собой. Надо научиться сокращать тексты, на которых строится устное выступление, отсеивать лишнее, ненужное. Говоря о лаконизме, следует отметить: затрудняет восприятие речи лексическая избыточность, использование так называемых плеоназмов (от греч. *pleonasmos* – излишество) – выражений, которые содержат лишние слова. Сейчас в текстах часто встречаются следующие плеоназмы: «первый дебют», «свободная вакансия», «обязательный атрибут», «другая (иная) альтернатива», «мемориальный памятник»; «тоска по ностальгии», «совместное сотрудничество (единство)», «абсолютно новый», «абсолютно адекватный», «промышленная индустрия», «каждый в отдельности», «внутренний интерьер», «в крупном мегаполисе», «водная акватория», «мировая глобализация»; «хронометраж времени»; «самый оптимальный»; «потенциальные возможности»; «сувенир на память»; «лучшая элита»; «очень прекрасный»; «прейскурант цен»; «коммуникативное общение».

Довольно часто плеоназмы возникают в случае, если автор стремится выразить свои мысли или чувства как можно более полно и точно. В результате он получает прямо противоположный эффект – речь становится размытой, нечёткой.

В настоящее время часто неологизмы и иностранные слова употребляются в сочетании с синонимичными им, но более привычными словами. Порой это делается для солидности, чтобы произвести впечатление, а появляются в речи сочетания слов, которые иначе как речевыми ошибками назвать нельзя.

Тавтология (от греч. *ταυτο* – то же самое и *λόγος* – слово) – это повторение одних и тех же или близких по смыслу и звуковому составу слов. Из предложений необходимо исключить тавтологию, например: наряду с этими достоинствами имеется ряд других; соединить воедино; в его рассказе рассказывается; в своём докладе проанализировал работу своего отдела; нас окружает огромное количество окружающих; к недостаткам работы отдела можно отнести недостаточное внимание к закупке новой техники. Повторы свидетельствуют не только о небрежности речи говорящего, но и о нечёткости его мыслей, неопределённости представлений о предмете высказывания.

Тавтологию следует отличать от повтора как игры слов, например: «Курс валют для тех, кто хочет быть в курсе», – это специальный приём, а не ошибка. Нельзя считать тавтологией также такую игру слов: «Куда движется недвижимость?» – или каламбур: «Больной нуждается в уходе врача. Чем дальше врач уходит, тем лучше для больного».

Говорить кратко, живо и просто – неотъемлемое требование к убеждающей речи специалиста МЧС. Восхищение вызывают ораторы, умеющие сказать дельно и в то же время кратко. Утомляющие водянистые речи, многословные выступления плохо воспринимаются. Как подметил ещё в XVII веке Франсуа Фенелон, «чем больше вы скажете, тем меньше люди запомнят».

Кроме того, сегодня высокие темпы жизни заставляют нас экономить время для важных дел. Серая, наполненная словесными штампами, ругательствами речь не вызывает в сознании слушающих необходимых ассоциаций. Вряд ли человек, злоупотребляющий стандартными и нецензурными выражениями, сможет убедить в чём-то слушателей, воздействовать на них. Шаблонная, избитая, грубая фраза отскакивает от слушателей, не даёт им возможности вникнуть в суть высказывания. Подводя итог, следует отметить, что лексическая культура специалиста МЧС России служит индикатором общей эрудиции, особенностей интеллекта, мотивации поведения личности. От понимания истоков действий и их причин во многом зависит построение взаимодействия с другим человеком, которое приведёт к эффективной коммуникации и успешной профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гражданская защита: Энциклопедический словарь (издание третье, переработанное и дополненное) / под общей ред. В.А. Пучкова / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. 664 с., илл.
2. Сергеечева В. Азы общения: стратегия и тактика / В. Сергеечева. – Санкт-Петербург.: Питер, 2001. – С. 130.

УДК 614

Т. Г. Лоскутова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

БРИГАДА ПОЖАРНЫХ ПАРИЖА И ЕЕ МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Бригада пожарных Парижа является элитой пожарной охраны Франции, которая одновременно является подразделением французской армии. Она выполняет множество задач, в частности в рамках гражданской безопасности как внутри, так и вне национальной территории.

Ключевые слова: пожарные, Париж, международная деятельность, вненациональные операции

T. G. Loskutova

THE PARIS FIRE BRIGADE AND ITS INTERNATIONAL ACTIVITIES

The Paris Fire Brigade is an elite unit of the French Fire Service, which is also a subdivision of the French army. It performs many tasks, in particular within the framework of civil security both inside and outside the national boundaries.

Keywords: firefighters, Paris, international activities, international operations

Бригада пожарных Парижа в марте с.г. отпраздновала свое пятидесятилетие. На протяжении полувека она была и остается на сегодняшний день элитой пожарной охраны Франции, которая одновременно является подразделением французской армии, действующей под руководством префекта полиции и командованием генерала Ж-Г Гайе (с сентября 2017 г.). Эта военная бригада выезжает на происшествия в рамках агломерации Парижа и 3 департаментов вокруг французской столицы. В составе БПП – 8600 мужчин и женщин, из которых 8000 работают в Париже. Ее первоначальным и постоянным назначением является оперативное вмешательство для защиты населения и имущества на этих территориях. БПП защищает также 124 коммуны департаментов Парижа: О-де-Сен (92), Сен-Сен-Дени (93) и Валь-де-Марн (94). Этот сектор деятельности, уникальный во Франции своим межведомственным характером, концентрирует 7 миллионов жителей на площади 800 км², к которым ежедневно добавляются 2 миллиона жителей пригородов и каждый год 25 миллионов туристов. Защита всего этого ансамбля обеспечивается 71 спасательным центром, 3 центрами по спасению от ядерных, радиологических, биологических и химических рисков и 2 водными спасательными центрами. БПП представляет собой самое значимое формирование пожарных в Европе и третье – в мире, после Токио и Нью-Йорка. БПП выполняет более 450 000 выездов ежегодно, что соответствует около 1250 в день.

Батальон пожарных Парижа создан по императорскому декрету 18 сентября 1811 года. Наполеон Первый решил реорганизовать работу по борьбе с огнем в столице после смертельного пожара, который произошел несколькими месяцами раньше во время бала в честь французской императорской пары в посольстве Австрии в Париже.

История этого воинского подразделения, сначала батальона, ставшего затем в 1867 году полком и с 1 марта 1967 года – Бригадой, тесно связана с исторической эволюцией Парижа и его агломерацией.

Роль и рамки деятельности Бригады пожарных Парижа сегодня определены в Кодексе обороны. Таким образом, БПП является воинским формированием и принадлежит к инженерным войскам под командованием генерала. Она выполняет множество задач, в частности в рамках гражданской безопасности как внутри, так вне национальной территории, среди которых:

- борьба с огнем;
- помощь пострадавшим и помощь при дорожно-транспортных происшествиях;
- борьба с городскими технологическими рисками;
- борьба с ядерными, радиологическими, бактериологическими и химическими рисками (NRBC), независимо от того, являются ли они промышленными или террористическими.

Вне национальной территории в некоторых крупных расположениях, занятых французскими войсками под мандатом ООН, отряды пожарных представлены Бригадой пожарных Парижа, которые участвуют во внешних операциях. БПП по просьбе руководства зонального уровня вносит вклад в международные мероприятия по оказанию помощи в рамках Европейского механизма гражданской защиты. Она участвовала в операциях, проводимых на Филиппинах, в Японии, Ливии и Гаити.

Так, например, 12 января 2010 года на **Гаити** произошло одно из самых мощных землетрясений за последние два века. В тот же день, 37 минут после начала землетрясения, оперативный центр межминистерского кризисного управления совместно с кризисным центром Министерства иностранных дел Франции принял ре-

шение о привлечении средств гражданской безопасности. Данная «фаза чрезвычайной помощи», с 13 по 22 января, предусматривала привлечение специализированных спасательных групп для поиска людей под обломками и медицинских бригад, отвечающих за неотложную медицинскую помощь. Таким образом, чуть больше, чем через 24 часа после начала катастрофы, два отряда находились уже на месте:

- первый отряд зоны Антильских островов с 65 пожарными из Службы пожарной и спасательной службы Гваделупы и Мартиники (заморские территории Франции), 5 медиков с Антильских островов и один руководитель;
- второй отряд из 67 военных сотрудников гражданской службы из департамента Вар и миссии по поддержке кризисов из Управления гражданской безопасности.

Тремя днями позже для усиления первых двух отрядов был направлен третий отряд из 70 пожарных 4 различных департаментов Франции, включая 24 человек из воинских формирований гражданской безопасности, специализирующихся на производстве воды и способных обеспечить питьевой водой 20 000 человек в день, а также Бригаду пожарных Парижа и Батальона морских пожарных Марселя, миссия которых заключалась в доставке передового медицинского оборудования и в обеспечении его успешной работы, а также во внедрении 10 мобильных медицинских бригад. Персонал БПП был прикреплен к штабу отряда и размещался на территории французского посольства в Порт-о-Пренсе, чтобы более точно и эффективно организовать взаимодействие с оперативными подразделениями на местах.

После крупной радиационной аварии максимального 7-го уровня по международной шкале ядерных событий на АЭС Фукусима-1, произошедшей во второй декаде марта 2011 года в результате сильнейшего в истории **Японии** землетрясения и последовавшего за ним цунами, по просьбе посольства Франции в Японии французские спасатели помогли перевезти самолетом в Токио гуманитарный груз. Они также проводили радиологический контроль франко-японских учебных заведений столицы с целью возобновления учебы. Получив удовлетворительные результаты и завершив миссию по чрезвычайным ситуациям, отряд спасателей вернулся во Францию поэтапно с 28 марта по 3 апреля 2011 года. В ходе этой миссии, столкнувшись с ядерными, радиологическими, бактериологическими и химическими рисками, спасатели смогли легко интегрировать в ситуацию и продемонстрировать свои умения и знание дела.

В 2013 году БПП присутствовала в Косово и Ливане. Французское присутствие в **Косово** было основано на резолюции Совета Безопасности ООН № 1 244 от 10 июня 1999 года, направленной на прекращение политики этнических чисток, проводимых сербскими националистами. В рамках НАТО первый пожарный отряд БПП был создан в январе 2001 года. В настоящее время он находится в лагере Ново Село и имеет трех пожарных из Парижа и трех пожарных из Марселя.

Французские военные прибыли в **Ливан** в рамках операции «Даман» для участия Франции во временно размещенных силах Организации Объединенных Наций в Ливане (FINUL), созданной 1978 году. Эта операция следует Резолюции ООН 1701 от 11 августа 2006 года по укреплению FINUL в ответ на конфликт между Израилем и «Хизбаллой», вызванный похищением двух израильских солдат. Наличие отряда пожарных датируется июнем 2008 года. Он был передислоцирован в июне 2012 года в город Дейр Кифа (на юге Ливана) и насчитывает шесть пожарных Парижа.

Кроме защиты французских военных и защиты инфраструктуры, подразделения, занимающиеся вне-территориальными операциями, проводят непосредственные учебные занятия по оказанию первой помощи, а также занятия по проведению пожарно-спасательных операций. При определенных условиях они также развивают сотрудничество с местными пожарными и участвуют в группах по усилению на признанных и в совершенно безопасных прилегающих районах.

Циклон Хайян ударил по **Филиппинам** 8 ноября 2013 года. Французское правительство положительно откликнулось на просьбу президента Филиппин о международной помощи, отправив на место отряд гражданской безопасности. Этот отряд находился под руководством посла Франции на Филиппинах. Четыре пожарных Парижа, входивших в состав национального отряда из 63 членов воинских формирований гражданской безопасности, разместились на боевых позициях на Филиппинах. В период с 10 по 17 ноября 2013 года была доставлена гуманитарная помощь (26 тонн грузов). Основная миссия отряда заключалась в организации материально-технического снабжения для разблокировки аэропорта Себу и обеспечении распределения гуманитарной помощи пострадавшему населению. На месте были организованы две группы:

- первая, на севере острова Себу, для проведения операций по обеспечению безопасности на школьных участках (вырубка деревьев, поврежденных циклоном, удаление обломков кровельных брезентов);
- вторая, в городе Пало, на острове Лейте (к югу от города Таклобан), для распределения гуманитарного груза и ремонта крыши больницы Пало.

В последнее время Бригада пожарных Парижа проводит примерно до ста международных мероприятий в год, в том числе осуществляет более 50 миссий и внешних операций, а также принимает гостей у себя. БПП в рамках сотрудничества с Германией, Бельгией и Турцией принимала участие в международных конгрессах и семинарах, в таких салонах, как «Салон Medica», «Салон Milipol». Кроме того, БПП стремится содействовать изучению иностранных языков своими сотрудниками.

По историческим и профессиональным причинам БПП имеет партнерские отношения с пожарными подразделениями некоторых зарубежных стран (Германией, Китаем, Чили, Монако, Румынией, Швейцарией, США). Эти партнерские отношения предоставляют возможность помнить о роли стран в защите народа и их заинтересованности в распространении общих знаний о профессиях пожарного и спасателя. Таким образом, международная деятельность БПП связана с заботой о защите населения Парижа и трех департаментов вокруг столицы. Она налагает на себя растущую интернационализацию вопросов гражданской безопасности, заботу о защите своих граждан и иностранцев в отношении их безопасности и привлечение внимания государственных властей к решению новых задач, стоящих перед все более и более развивающимся миром.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Michaël Bernier* . Les statistiques des services d'incendie et de secours. DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE ET DE LA GESTION DES CRISES 75. Place Bauveau - 75008 Paris. Édition 2016. 82 с.
2. *Prefecture de police*. La Brigade des sapeurs-pompiers de Paris. Paris.2006
3. *Allo Dix Huit*. Le magazine des sapeurs-pompiers de Paris. Mars Avril 2017 n^o 704
4. <http://www.defense.gouv.fr/terre/thematiques-terre/archives/14-juillet-2016/brigade-de-sapeurs-pompiers-de-paris>
5. <http://www.pompiersparis.fr/fr/presentation/international>
6. https://fr.wikipedia.org/wiki/Brigade_de_sapeurs-pompiers_de_Paris

УДК 373.5:796(045)

О. С. Маличенко, В. Г. Маличенко

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЕВОГО ЛАГЕРЯ «ЮНЫЙ ПОЖАРНЫЙ» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье рассматривается влияние качественного профессионального ориентирования на саморазвитие подрастающего поколения.

Ключевые слова: Профессиональная ориентация, молодое поколение, полевой лагерь «Юный пожарный».

O. S. Malichenko, V. G. Malichenko

THE ORGANIZATION OF THE FIELD CAMP «YOUNG FIREFIGHTER» AS MEANS OF FORMATION OF COMPETENCE IN THE FIELD OF FIRE SAFETY

The article discusses the impact of qualitative professional orientation to self-development of the younger generation.

Keywords: Professional orientation of the younger generation, the field camp «Young firefighter».

В современной России, подрастающее поколение занимается во основном своим развитием в области культуры безопасности только путем получения информации через существующие современные информационные технологии путем доступа в сеть интернет. Где самостоятельно получить информацию для возрастной категории от 14 до 18 лет в области обеспечения пожарной безопасности и таким образом повысить свои знания в этой области, необходимо непосредственно провести целевой объективный поиск. При этом не получив даже небольшие информационные познания, а уж тем более возможность реализовать их на практике.

В школьной программе по курсу ОБЖ так же отсутствует практические занятия, например, по использованию первичных средств пожаротушения. Что приводит к тому, что даже взрослые работающие поколение, в последствии, не знает и не умеет просто пользоваться огнетушителем, который размещен в любом общественном месте, а в практике при возникновении пожара просто бояться к нему подойти и воспользоваться им для локализации пожара в начальной стадии развития.

Поэтому необходимо проводить работу по воспитанию отношения старшеклассников к бушующей профессии. А качество профессиональной ориентации будет неотъемлемо влиять на их саморазвитие и стремление к получению именно той профессии, которая им ближе по природе и возможностям восприятия.

Важную нишу в системе педагогического воспитания подрастающего поколения в системе МЧС России занимает организация и проведение конкурса «Юный пожарный».

При проведении и организации которого, именно и учитываются вышеуказанные аспекты профессиональной ориентированности и повышения культуры безопасности.

В ходе организации и планировании работы по патриотическому воспитанию детей в Главном управлении МЧС России по Липецкой области было принято решение о необходимости создания на базе одного из объектов МЧС, помещения для занятий спортом, а также проведения работы по формированию патриотического сознания, нравственных ценностей у подрастающего поколения, воспитанию духовно и физически здорового человека.

Наиболее подходящим зданием был признан актовый зал управления надзорной деятельности и профилактической работы по ул. Московская, 16 в г. Липецке. Данное помещение давно не использовалось по назначению и нуждалось в ремонте.

Для подготовки и дальнейшего использования данного помещения было организовано взаимодействие с общественной организацией «Федерация рукопашного боя Липецкой области» (далее – Федерация рукопашного боя), руководителем которой является Воротынцев Игорь Николаевич. На базе данной организации действует патриотический клуб «Юный пожарный, спасатель».

К апрелю 2016 года работы были завершены. Был произведен набор детей в различные возрастные группы, а также взрослых. В наборе приняли участие дети сотрудников Главного управления и подшефных детских домов. Также двери спортивного зала открыты для всех желающих.

В проведении занятий принимают участие сотрудники Главного управления, а также члены ветеранской организации. Постоянно ведется работа с молодым поколением по вопросам патриотизма, верности Отечеству, готовности к выполнению гражданского долга.

Организация данной работы позволяет решать ряд задачи:

- изучение истории и культуры Малой Родины;
- формирование у молодых людей чувства любви к Родной стране и гордости за Отчизну;
- почитание славного военно-исторического прошлого России, в особенности к Великой Победе над фашистскими захватчиками;
- воспитание у молодых людей готовности защищать Отечество и служить в армейских подразделениях;
- осознание важности воинского и гражданского долга перед Отечеством;
- побуждение чувства необходимости соответствия высокому званию гражданина, относиться уважительно к высоконравственным понятиям: Родина, патриотизм, подвиг, героизм.

В перспективе развития данного объекта планируется возведение скалодрома для занятий горноспасательной подготовкой.

Как пример можно отметить проведенные соревнования «Юный пожарный» на территории Липецкой области.

В соответствии с государственной программой «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 - 2020 годы» [1], в июне 2016 года в Грязинском муниципальном районе Липецкой области проводился V межрегиональный полевой лагерь «Юный пожарный», участниками которого являлись команды общеобразовательных учреждений, кадетских классов, кружков (секций) дружин юных пожарных Центрального федерального округа общей численностью до 250 человек.

В течение трех дней команды-представители 17 регионов Центрального федерального округа боролись за звание лучших «Юных пожарных».

Открыла соревнования пожарная эстафета – это этап давал оценку детям по их стремлению к профессии пожарного (спасателя), а также показывал как они могут самостоятельно принимать меры по тушению пожара на скорость с выполнением всех сложнейших препятствий пожарной эстафеты. Эта часть соревнований не только показывала физические возможности детей, но и давала оценку коллективного молниеносного взаимодействия, развивала коллективизацию и лидерские способности каждого.

За «пожарной эстафетой» детям пришлось столкнуться с – «Надеванием на время боевой одежды пожарного» и «Завязыванием на скорость пожарных узлов на веревках».

Следующий день начался с творческого конкурса «Представление команд», команды должны были рассказывать о регионе, который они представляют. После чего началась проверка теоретических знаний, которая включала в себя:

- «Заполнение анкет и решение тестовых заданий по вопросам пожарной безопасности»,
- «Проведение контрольно-обучающей игры по решению кроссвордов по курсу ОБЖ».
- «Соревнование агитбригад юных пожарных»
- «Разработка стенгазет и листовок по пожарной безопасности».

В рамках проведения конкурса рисунков и плакатов дети подробно и искренне отражали в своих иллюстрациях опасные факторы пожара и нелегкую службу пожарных по спасению человеческих жизней. Участники соревнований и конкурсов наглядно показали опасность игры с огнем, розжига костров в лесу, оставления без присмотра включенных электроприборов. С большим увлечением они агитировали за соблюдение требова-

ний пожарной безопасности. При этом дети показали различные стороны своих талантов: музыкальность, пластичность и харизму. Упорная борьба и детский максимализм делали каждый этап соревнований захватывающим, интересным и нередко так получалось, что победителей и проигравших разделяли сотые доли секунды, что составляло около двух баллов.

Соревнования еще раз доказали, что взаимное общение приносит огромный заряд бодрости и неоценимую пользу, как детям, так и взрослым. Ребята, получив новые и закрепив старые свои знания с наименьшей вероятностью становятся виновниками пожаров. Помимо этого, дети проявляют активность и в повседневной жизни, спасают из огня себя и пытаются спасти других.

В августе 2016 года в Республике Коми проходил V Всероссийский полевой лагерь «Юный пожарный», в котором приняли участие более 100 ребят из 11 регионов России: Республика Крым, Амурская, Тюменская, Ростовская, Липецкая, Кемеровская и Вологодская области, а также из Ставропольского и Пермского краев, Москвы и Севастополя.

Представлять Центральный Федеральный Округ выпала честь команде Липецкой области, которая заняла I место в V межрегиональном полевом лагере «Юный пожарный» и сразу же вошла в тройку лидеров на начальных этапах соревнований.

V Всероссийский полевой лагерь «Юный пожарный» особо знаменателен тем, что целью проведения являлось дальнейшее развитие всех видов пожарной охраны, а также повышение результативности работы по формированию и развитию традиций МЧС России. Концентрация особого внимания на детском движении «Юных пожарных» способствует обучению подростков точным и слаженным действиям при возникновении пожара, формированию ответственного отношения к вопросам безопасности не только себя, но и общества в целом, популяризации спасательных и пожарных служб, профессиональной ориентации, распространению информации о здоровом образе жизни.

Четырехдневная программа соревнований была очень насыщенной. Ребята, находясь в полевых условиях, каждый день проходили по два-три вида состязаний, участвовали в массе дистанций и мероприятий. Весьма азартно дети участвовали и в комбинированной пожарной эстафете, и при ответе на теоретические вопросы по пожарной безопасности и безопасности жизнедеятельности. Практическая составляющая соревнований включала также в себя учебную эвакуацию из лагеря, использование первичных средств пожаротушения и завязывание узлов на пожарных веревках. Расписание стартов было выверено по минутам. Но, даже после изнурительных практических заданий у участников оставались силы на креативные конкурсы. По вечерам ежедневно в полевом лагере проводились творческие испытания. Юные пожарные демонстрировали актерские и сценические навыки, ораторское мастерство, художественное мышление, а также музыкальные умения.

Инновационность этой обширной работы с детьми заключается в повышении культуры пожарной безопасности, практического применения полученных теоретических навыков путем эксклюзивного педагогического подхода и передачи накопленного опыта при ликвидации реальных пожаров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года N 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 - 2020 годы».
2. *Лазарев А.А.* Воспитание у обучаемых ценностного отношения к труду на примере деятельности правоохранительных органов / А.А.Лазарев // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А.Некрасова, – № 3. – Т. 15. – 2009, – С. 34-36.
3. *Лазарев А.А.* К вопросу формирования культуры безопасности жизнедеятельности подростков. Актуальные проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения тезисы докладов XXI Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. 2016. С. 169-170.
4. *Лазарев А.А., Лапшин С.С.* Организация противопожарной пропаганды в рамках культурно-досуговой деятельности. В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности материалы XXVIII международной научно-практической конференции: в 2 ч. 2016. С. 152-162.
5. *Лазарев А.А.* Педагогическое сопровождение противопожарной пропаганды среди школьников // Ярославский педагогический вестник. – Вып. 3. – 2017. – С.86-89.
6. *Лазарев А.А., Лапшин С.С., Мочалов А.М., Емелин В.Ю., Троицкая Д.Д.* Сравнительный анализ восприятия школьниками противопожарных памяток и видеороликов // Технологии техносферной безопасности. – Вып. 4 (74). – 2017. – 8 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb>.

УДК 159.9:614.84

В. Н. Матвейчев, З. А. Болтарь

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ У ПОЖАРНЫХ СРЕДСТВАМИ ЛЕГКОЙ АТЛЕТИКИ

В статье представлены требования к физической подготовке пожарных, механизмы и средства легкой атлетики для воспитания у пожарных специальной выносливости.

Ключевые слова: специальная выносливость, пожарные, пожарно-прикладной спорт, обучающиеся вузов МЧС России.

V. N. Matveichev, Z. A. Boltar

DEVELOPMENT OF SPECIAL STABILITY AT FIRE-FIGHTING MEANS OF LIGHT ATHLETICS

The article presents the requirements for the physical training of firefighters, mechanisms and means of athletics for the education of firefighters special endurance.

Keywords: special endurance, firefighters, fire-applied sports, students of high schools EMERCOM of Russia.

Профессия пожарного всегда сопряжена с большими физическими нагрузками и колоссальным психоэмоциональным напряжением. Рост новых технологий и технологический прогресс вызывают рост требований к специалистам в области пожарной безопасности. Поэтому вопросы физической подготовки всегда являются важным аспектом профессиональной подготовки пожарных.

Физическая подготовка личного состава является обязательной частью его профессиональной подготовки и направлена на приобретение умений и навыков, физических и психических качеств, способствующих успешному выполнению личным составом своих служебных обязанностей, сохранению высокой работоспособности и включает в себя общефизические упражнения (на быстроту, силу, ловкость и выносливость) и служебно-прикладные упражнения (преодоление полосы препятствий) [1].

Физическими качествами принято называть те функциональные свойства организма, которые определяют двигательные возможности человека. В отечественной спортивной теории принято различать пять физических качеств: силу, быстроту, выносливость, гибкость, ловкость. Их проявление зависит от возможностей функциональных систем организма, от их подготовленности к двигательным действиям [2]. Среди специальных задач физической подготовки пожарных – развитие общей и скоростной выносливости.

Выносливость – это способность противостоять утомлению. Физическое утомление непосредственно связано с разновидностями мышечной работы, а следовательно, с различными видами выносливости. Различают два вида выносливости – общую и специальную [2].

Общая выносливость – это способность выполнять работу с невысокой интенсивностью в течение продолжительного времени за счет аэробных источников энергообеспечения. Для воспитания общей выносливости используются циклические упражнения (продолжительный бег, плавание, бег на лыжах, гребля). Общая выносливость – основа для воспитания специальной выносливости. Равномерная работа при пульсе 130-150 ударов в минуту, обеспечиваемая аэробными процессами в организме, в наибольшей мере способствует повышению функциональных возможностей вегетативной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем по Закону супервосстановления работоспособности после отдыха от проделанной работы. Признак аэробного энергообеспечения работы является определяющим [2].

Специальная выносливость – это способность эффективно выполнять работу в определенной трудовой или спортивной деятельности, несмотря на возникающее утомление [3]. Специальная выносливость зависит от возможностей нервно-мышечного аппарата, быстроты расходования ресурсов внутримышечных источников энергии, от техники владения двигательным действием и уровня развития других двигательных способностей [5].

Пожарно-прикладной спорт (ППС) является профессиональным видом спорта для пожарных и спасателей России. Поэтому ППС играет важную роль в профессиональной подготовке и физическом воспитании пожарных [6]. Специальная выносливость направлена на выполнение длительных специфических нагрузок, которые характерны ППС. Такому виду выносливости характерна анаэробная работа, то есть выполнение упражнения в течение длительного времени с образованием кислородного долга.

Результативность преодоления препятствий во многом зависит от скорости выполнения точных профессиональных действий и детального совершенствования техники упражнения в целом и по элементам, что требует особой координационной подготовленности. Развитие физических качеств, необходимых сотрудникам

ГПС, во многом определяется содержанием профессионально-прикладной физической и пожарно-строевой подготовки [4]. Специальная выносливость является более сложным физическим качеством, нежели общая выносливость, поскольку заставляет работать мелкие группы мышц. Выполнение такой работы требует тренировки двигательных качеств и хорошо развитых координационных способностей, а также правильного психического настроя у пожарных. Специальной она называется из-за конкретных умений и навыков во время работы или выполнения физического упражнения. Например, бег на короткие дистанции с преодолением препятствий и ультрамарафон имеют хорошо развитую специальную выносливость, однако у каждого она отличается набором умений и навыков, а также разной развитостью больших, средних и мелких групп мышц. А также разную степень развития аэробной и анаэробной мощности.

Для развития специальной выносливости в ППС средствами легкой атлетики используют прикладные упражнения, которые помогают ознакомиться с основными техническими приёмами, осуществляемыми пожарными. Одним из таких упражнений является преодоление 100-метровой полосы с препятствиями. Данная дистанция разделена снарядами на ряд отрезков, чем создает особые условия бега. Результативность преодоления технических снарядов во многом зависит от скорости выполнения точных профессиональных действий и детального совершенствования техники упражнения в целом и по элементам, что требует от спортсмена особой координационной подготовленности.

Для успешного преодоления 100-метровой полосы с препятствиями, спортсмен-пожарный должен обладать хорошими спринтерскими качествами. Следовательно, роль лёгкой атлетики в подготовке спортсменов в ППС достаточно высока. Бег на 100 метров с препятствиями можно условно разделить на следующие части: старт, стартовый разбег, бег по дистанции, преодоление забора, взятие рукавов, бег по буму, работа у разветвления, финиш. Если мы проанализируем данную дистанцию по времени преодоления препятствий, то увидим, что 100-метровка проходит очень динамично: лучшие спортсмены выполняют упражнение быстрее, чем за 16 секунд и по этим показателям, для примера, приближаются к лучшим результатам в беге на 110 метров с барьерами в легкой атлетике.

В легкоатлетическом спринте и в преодолении 100-метровой полосы с препятствиями существенное значение имеет старт и стартовый разгон, так как спортсмен должен набрать максимальную скорость в считанные секунды, после чего спортсмен в спринте выполняет бег по дистанции, а спортсмен ППС техническими приёмами выполняет преодоление препятствий и старается поддерживать набранную скорость до финиша. Следует отметить, что старт начинается из низкого положения с использованием легкоатлетических стартовых колодок, что дает возможность быстро набрать максимальную скорость бега. Таким образом, низкий старт и стартовый разгон в пожарно-прикладной стометровке и в легкоатлетическом спринте имеют много схожего в технике выполнения. К спринтерским дистанциям в лёгкой атлетике относятся бег от 30 до 400 метров, что успешно используется в тренировке по развитию специальной скоростной выносливости в ППС. Для совершенствования эффективности отталкивания и способности быстро преодолевать препятствия применяются различные прыжковые упражнения и упражнения с отягощениями, бег в упряжке с партнером, работа с собственным весом. Однако, развивая, таким образом, специальную выносливость, развитию подвергается и взрывная сила, так как эти физические качества находятся в тесной зависимости.

В циклических упражнениях (бег на 100-200 м) скоростная выносливость связана с возникновением значительного кислородного долга, ибо сердечно-сосудистая и дыхательная системы не успевают обеспечивать мышцы кислородом из-за кратковременности и высочайшей интенсивности упражнения. Поэтому все биохимические процессы в работающих мышцах совершаются в почти бескислородных условиях. Погашение большей части кислородного долга происходит уже после прекращения упражнения [2].

Специальная выносливость может быть развита только путем практических занятий и в первую очередь упражнениями с использованием режима движения близкого к соревновательному. Именно такими заданиями осуществляется настройка нервной системы на специфическую деятельность, которая дает возможность действовать неумолимо, расчетливо и экономно. Применение длительных упражнений в условном бою с огнем помогло решить задачу выработки специальной выносливости у пожарных высокого класса.

Задача акцентированного воспитания и совершенствования основных физических качеств человека – силы, быстроты, выносливости, ловкости, гибкости – легче решается на начальных этапах систематических упражнений, если в этот период мы развиваем силу, то улучшается и выносливость, если развиваем гибкость, то совершенствуется и силовая подготовленность. Не случайно на этой стадии подготовки наибольший эффект дает комплексный метод тренировки, т. е. общефизическая подготовка. Однако по мере повышения тренированности в каком-либо отдельном физическом качестве, с постепенным повышением спортивной квалификации от новичка до спортсмена-мастера величина эффекта параллельного развития нескольких физических качеств постепенно уменьшается [3].

Выводы. Для развития специальной выносливости важно повысить общую выносливость, настроить нервную систему на специфическую деятельность в бою с огнем или за жизнь человека путем специальных упражнений с партнером и с помощью других упражнений. Все это необходимо сочетать с воспитанием таких качеств сотрудника государственной противопожарной службы, как настойчивость и упорство. Специальная выносливость в ППС развивается с помощью средств легкой атлетики и заключена в способности организма поддерживать максимальную скорость от старта до финиша во время преодоления 100-метровой полосы с пре-

пятствиями. Для ее развития необходимо применять целенаправленные общеразвивающие и профессионально-прикладные упражнения.

Элементы ППС внедрены в учебный процесс и должны использоваться как средство и метод воспитания у обучающихся профессионально-прикладных умений и навыков работы с пожарно-техническим вооружением [4]. Систематическое занятие упражнениями по ППС в сочетании с другими видами спорта способствует разностороннему физическому развитию, повышению спортивного мастерства и боевой подготовки личного состава пожарной охраны [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС РФ от 30 марта 2011 г. N 153 «Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
2. *Бисеров В. В.* Физическая культура: учебное пособие / В. В. Бисеров, И. В. Рукина, Т. Л. Мухтарова, М. С. Бородулина, Л. Л. Брехова. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 275 с.
3. *Ильинич В. И.* Физическая культура студента: Учебник / Под ред. В. И. Ильинича. М.: Гардарики, 2000. 448 с.
4. *Матвейчев В. Н.* Связь между физическими качествами и техникой движений спортсменов пожарно-прикладного спорта / В. Н. Матвейчев, Р. М. Шипилов // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. 768 с. С. 275-277.
5. *Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.* Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 480 с.
6. *Шемятихин В. А.* Пожарно-строевая подготовка: учебно-методическое пособие / сост. В. А. Шемятихин, Н. А. Коробова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. 116 с.

УДК 159.9:614.84

В. Н. Матвейчев, Ю. А. Ведяскин, Л. В. Крутиков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИЕРАРХИЯ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ МАСТЕРСТВО ПОЖАРНЫХ

В статье рассматриваются профессионально важные качества сотрудников пожарно-спасательной службы МЧС России, которые необходимы для осуществления профессиональной деятельности на необходимом уровне.

Ключевые слова: личностные качества, пожарные, профессиональное мастерство, обучающиеся вузов МЧС России.

V. N. Matveichev, Yu. A. Vedyaskin, L. V. Krutikov

HIERARCHY OF PERSONAL QUALITY PROVIDING THE PROFESSIONAL MASTERY OF FIRE

The article discusses the professionally important qualities of employees of the Fire and Rescue Service EMERCOM of Russia, which are necessary to carry out professional activities at the required level.

Keywords: personal qualities, firefighters, professional skills, students of the EMERCOM of Russia.

Трудно преувеличить важность и значимость профессии пожарного в современном обществе, где даже ребенок с раннего детства знает телефон 01, знает что огонь – опасная стихия, от которой зачастую невозможно спастись самостоятельно без посторонней квалифицированной помощи. Профессия пожарного во все времена связана со значительным физическим и нервно-психическим напряжением, вызванным высокой степенью личного риска, а также с необходимостью принятия решений в условиях дефицита времени.

В связи с этим возникает потребность в определении наиболее важных качеств сотрудников пожарно-спасательной службы МЧС России необходимых для осуществления профессиональной деятельности на необходимом уровне.

Профессионально важные качества (ПВК) представляют собой отдельные динамические черты личности, психические и психомоторные свойства выражаемые уровнем развития соответствующих психических и психомоторных процессов, а также физические качества, соответствующие требованиям к человеку в определенной профессии и способствующие успешному овладению этой профессией [1].

Рассмотрим профессионально важные качества (ПВК) как компоненты профессиональной пригодности, т. е. такие качества, которые необходимы человеку для успешного решения профессиональных задач. Среди них широкий спектр разных качеств – от природных задатков до профессиональных знаний, получаемых в процессе профессионального обучения и самоподготовки, особенности личности (мотивация, направленность, смысловая сфера, характер), психофизиологические особенности (темперамент, особенности ВНД), особенности психических процессов (память, внимание, мышление, воображение), а в отношении определенных видов деятельности – даже анатомо-морфологические характеристики человека [4].

Выделение профессиональных качеств исходит из следующих посылок:

- определение качеств в соответствии с профессиональной деятельностью;
- малое научное отношение к развитию качеств в соответствии с предъявляемыми требованиями современности;
- необходимость индивидуального подхода к совершенствованию деятельности специалистов.

А.В. Карпов различает четыре основные группы индивидуальных качеств, образующих в совокупности структуру профессиональной пригодности:

- абсолютные ПВК – свойства, необходимые для выполнения деятельности как таковой на минимально допустимом или нормативно-заданном – среднем уровне;
- относительные ПВК, определяющие собой возможность достижения субъектом высоких количественных и качественных показателей деятельности;
- мотивационная готовность к реализации той или иной деятельности; доказано, что высокая мотивация может существенно компенсировать недостаточный уровень развития многих иных ПВК (но не наоборот);
- анти-ПВК: структура профессиональной пригодности предполагает минимальный уровень их развития или даже их отсутствие. Это свойства, которые выступают профессиональными противопоказаниями к той или иной деятельности. Они, в противоположность качествам первых трех групп, коррелируют с параметрами деятельности значимо, но отрицательно [2].

Любая деятельность реализуется на базе системы ПВК, представляющей собой набор своеобразных симптомокомплексов субъективных свойств, специфических для той или иной профессиональной деятельности. Симптомокомплексы формируются у субъекта в ходе освоения им соответствующей деятельности и содержат в себе специфические подсистемы ПВК, обеспечивающие выполнение каждого очередного этапа профессиональной деятельности (формирование вектора «мотив–цель», планирование деятельности, переработка текущей информации, концептуальная модель, принятие решения, действия, проверка результатов, коррекция действий).

Качества необходимые пожарному можно подразделить на психически базовые и профессионально важные. *Психически базовыми* являются: смелость, способность брать на себя ответственность в сложных ситуациях, уверенность в себе, способность принимать правильное решение при недостатке необходимой информации, при отсутствии времени на ее осмысление, способность объективно оценивать свои силы и возможности, способность к длительному сохранению высокой активности, умение распределять внимание при выполнении нескольких действий, функций, задач. Указанные качества проявляются в зависимости от специфики выполняемых задач и связаны с успешностью профессиональной деятельности пожарных.

Профессионально важные качества пожарного обусловлены его индивидуальностью и формируются в процессе профессиональной деятельности. Склонность к риску и стрессоустойчивость находятся во взаимосвязи с энергичностью и пластичностью, что характеризует уровень потребности сотрудника в освоении предметного мира, жажду профессиональной деятельности, стремление и степень вовлеченности к умственному и физическому труду во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и легкость переключения с одного предмета на другой в экстремальных условиях. При этом отмечается быстрота перехода с одних способов мышления на другие в процессе взаимодействия с предметной средой [3].

Структура профессионально важных качеств пожарных состоит из пяти групп:

- *психологические качества;*
- *медицинские (физиологические) качества;*
- *эргономические качества;*
- *социально-психологические качества;*
- *инженерно-психологические качества.*

К группе *психологических* относятся следующие качества – память, внимание, мышление, воля и самооценка. Внимание позволяет контролировать изменения в зоне ЧС, оценивать правильность работы технических средств, осуществлять контроль за соблюдением последовательности действий. Память позволяет применять накопленный ранее опыт и знания, практические умения и навыки. Недостаточный уровень развития внимания и характеристик памяти приводит к нарушению порядка выполнения работы, ослаблению контроля за

выполняемой работой и, как следствие, травматизм и поломки технических средств. Качество мышления определяет способность к принятию грамотных и обоснованных решений, связанных с необходимостью учета изменений обстановки при проведении аварийно-спасательных работ в зоне ЧС. Итоговый результат напрямую зависит от способности прогнозировать развитие событий, учета их вероятности, определения характера и объема информации, необходимой для принятия решения.

К числу характеристик мышления относятся продуктивное и репродуктивное мышление, а также свойства речи для успешного взаимодействия с местным населением, оказавшимся в зоне ЧС. Способности пожарных к различным взаимоотношениям определяются профессионально важными качествами *социально-психологической* группы. Когнитивный стиль и коммуникабельность.

Когнитивный стиль определяет такие особенности деятельности, как: умение выделять в ситуации существенные, а не только наиболее заметные черты; способность отвлекаться от внешних условий в процессе решения поставленных задач; при принятии решения исходить и полагаться на объективные данные, а не на имеющийся опыт и знания, особенно в случае их противоречия; ориентация на постоянное взаимодействие с другими людьми. При недостаточном уровне развития характеристик у пожарных когнитивного стиля существенными негативными последствиями могут стать нарушения внутригруппового взаимодействия, постоянная потребность в посторонней помощи и потеря разумной инициативы.

Коммуникабельностью определяются такие особенности поведенческие особенности, как способность к общению и интерес к людям. От этого качества напрямую зависит способность пожарного работа в коллективе. При этом недостаточное развитие этого качества приводит к скованности и плохой ориентации в незнакомых ситуациях деятельности, низкий уровень проявления инициативы, неспособность и отсутствие стремления к общению, а также тенденцию к избеганию принятия самостоятельных решений.

С помощью *инженерно-психологических качеств* осуществляется учет операторской составляющей деятельности пожарных, которая проявляется при работе с пультами управления, механическими средствами спасения, контрольно-измерительной и другой аппаратурой. К этой группе отнесено состояние опорно-двигательного аппарата и его характеристики.

Состояние опорно-двигательного аппарата характеризуется координацией движений, быстротой и точностью двигательных реакций. Слабый уровень развития этих характеристик приводит к частичной, а иногда и полной неспособности выполнения поставленной задачи.

Успешное выполнение поставленных задач в учебной и боевой деятельности пожарных во многом зависит от степени развития органов чувств, совершенства и точности реакции на опасность и изменения обстановки в зоне ЧС и на пожаре, т. е. от развития познавательных психических процессов: ощущение, память, восприятие, внимание, мышление.

Между познавательными процессами, эмоциями и чувствами, практическими действиями пожарного находится звено, которое связывает их между собой. Этим звеном служит воля.

Воля – это психический процесс сознательного регулирования человеком своего поведения и деятельности, связанный с преодолением внутренних и внешних препятствий [1]. Воля обеспечивает выполнение побудительной и тормозной функций. Активность человека обеспечивается побудительной функцией, а тормозная, напротив, проявляется в сдерживании нежелательных проявлений активности. Активность порождает действия в силу специфики внутренних состояний. Важнейшими волевыми качествами для пожарных являются сила, самообладание, решительность, смелость, упорство и настойчивость, инициатива и риск.

В профессии пожарного очень важно учитывать такую особенность, как темперамент.

Темперамент – свойство человека, определяющее динамику его психических процессов и поведения. Внешне темперамент проявляется в силе, скорости, ритме и темпе движений человека, в его речи, походке, мимике, манерах, жестах и т. д. [2].

Существуют и личностные особенности, оказывающие влияние на профессиональную деятельность пожарного. Прежде всего – характер – это совокупность устойчивых индивидуальных особенностей личности. Характер проявляется в деятельности и общении, им обусловлены типичные для личности способы поведения [4]. Он не является врожденным, в отличие от темперамента. А значит, характер личности можно изменить в лучшую или худшую сторону, в зависимости от социальной среды. В структуре характера выделяют черты: отношение к окружающему миру, отношение к служебной деятельности, отношение к окружающим и отношение к самому себе.

Профессиональная деятельность способствует развитию такого типа личности, у которого преобладают качества, связанные с развитием активности, мотивации достижения, выбором ситуаций, в которых можно реализовать физическую и социальную активность. Для них характерна активность позиции, высокий уровень жизненного любия, уверенность в себе, позитивная самооценка, высокая мотивация достижения, высокая поисковая мотивация, уверенность и быстрота в принятии решений. Профессиональная деятельность способствует формированию типа личности, в котором эти черты связаны с поиском ситуаций, направленных на реализацию жизненной активности человека.

Выводы. В экстремальных и чрезвычайных случаях, к числу которых относятся пожары, требования к отдельным психическим свойствам резко повышаются, а отдельные механизмы могут не срабатывать, а значит, выделение отдельных навыков по главенству и формирование их у пожарных способствуют повышению эффективной деятельности и выполнению поставленных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорьева М. В. Психология труда: Изд-во Litres, 2017. – 143 с.
2. Карпов А. В. Понятие профессионально важных качеств деятельности // Психология труда. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. 352 с.
3. Осипов А. В. Программа психологической помощи сотрудникам пожарно-спасательных формирований МЧС России по РСО-Алания. Сев.-Осет. Гос. пед. ин-т, Владикавказ, 2007. 164 с.
4. Шелепова Е. С. Вестник Тверского государственного университета. 2008. N 3 (Педагогика и психология). - С. 35-41.

УДК 796: 614.84

В. Н. Матвейчев, Р. М. Шипилов, Л. В. Крутиков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНЫХ И СПАСАТЕЛЕЙ

В статье представлены особенности профессионально-прикладной физической подготовки пожарных и спасателей, разобраны группы факторов, оказывающих влияние на формы и содержание профессионально-прикладной физической подготовки, практическое применение методик профессионально-прикладной физической подготовки пожарных и спасателей.

Ключевые слова: профессионально-прикладная физическая подготовка, пожарные, спасатели, обучающиеся вузов МЧС России.

V. N. Matveichev, R. M. Shipilov, L. V. Krutikov

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF PROFESSIONAL APPLIED PHYSICAL TRAINING OF FIRE AND RESCUERS

The article presents the features of professionally applied physical training of firefighters and rescuers, disassembled groups of factors that influence the forms and content of professionally-applied physical training, practical application of techniques of professionally applied physical training of firefighters and rescuers.

Keywords: professionally-applied physical training, firefighters, rescuers, students of the EMERCOM of Russia.

В настоящее время с нарастанием тенденции появления новых высоких технологий и развития общества повышается риск возникновения масштабных катастроф, аварий и пожаров, соответственно растут и требования к специалистам по ликвидации их последствий.

Профессия пожарного-спасателя, безусловно, одна из самых опасных. Ведь это и работа в экстремальных ситуациях, и риск для жизни, и огромная ответственность за других людей. В экстремальных ситуациях пожарному-спасателю необходимо оценить ситуацию, принять правильное решение и при этом иметь адекватное поведение. Эффективность профессиональной деятельности пожарных зависит как от генетически обусловленных свойств личности, так и от профессионально важных качеств, умений и навыков, приобретенных в процессе деятельности, среди которых особое внимание необходимо обратить на профессионально-прикладную физическую подготовку (ППФП).

Под ППФП понимается педагогический процесс направленного использования форм, средств и методов физического воспитания, наилучшим образом обеспечивающий формирование необходимого арсенала двигательных умений и навыков, развитие и совершенствование физических и психических качеств, имеющих существенное значение для конкретной профессиональной деятельности [2].

Цель ППФП – психофизическая готовность к успешной профессиональной деятельности [3].

ППФП является частью физической культуры. При этом основной целью развития физической культуры в вузах ГПС МЧС России является достижение высокого уровня профессионализма и компетентности выпускников, наряду с сохранением психического и физического здоровья [4].

Общими задачами физической подготовки пожарно-спасательного гарнизона являются:

- развитие и постоянное совершенствование физических качеств: быстроты, силы, ловкости и выносливости;
- воспитание уверенности в своих силах и повышение устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов служебной деятельности;
- повышение мастерства в служебно-прикладных видах спорта;
- активное внедрение разнообразных форм занятий физическими упражнениями в режиме труда, учебы и отдыха;
- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками самоконтроля здоровья в процессе групповых и самостоятельных занятий физическими упражнениями.

Специальными задачами физической подготовки являются:

- овладение и совершенствование навыков выполнения приемов, в том числе после выполнения значительных физических нагрузок и психических напряжений в условиях, максимально приближенных к реальным;
- преодоление различных препятствий;
- преодоление полосы препятствий и подъем по штурмовой лестнице;
- развитие общей и скоростной выносливости, ловкости, пространственной ориентации;
- воспитание смелости и настойчивости при действиях в сложных ситуациях [1].

Задача ППФП, стоящая перед специалистами физического воспитания – научить использовать необходимые средства физической культуры и спорта для повышения общей и специальной профессиональной физической работоспособности, снятия психического и нервного напряжения. ППФП пожарного-спасателя основывается на анализе его профессиональной программы, особенностей, условий и характера трудовой нагрузки. Это постоянная ответственность за здоровье и жизнь других людей, способность быстро принимать решение, что требует большого самообладания, уверенности в своих силах, волевых усилий, самодисциплины [8]. Из чего следует, что в основе спортивных занятий и физического труда лежит двигательный процесс, и по совпадению психофизических характеристик можно определить прямое родство каждого вида спорта с той или иной профессией. Объясняется это поддержанием оптимальной работоспособности человека при выполнении действий в процессе выполнения своей трудовой деятельности, а значит научно-теоретическое обоснование ППФП связано с теоретическими и методологическими подходами к профессиональной деятельности и ее условий следующими факторами:

- особенности информационного обеспечения деятельности;
- характер основных рабочих движений;
- особые внешние условия деятельности.

Трудовая деятельность человека основывается на постоянном приеме и анализе информации о выполняемых действиях и внешней среде. Прием этой информации связан с преобладающей нагрузкой определенных анализаторов (зрительного, слухового, двигательного и др.) и сопряжен с такими психическими процессами, как внимание, память, оперативное мышление и нервно-эмоциональное напряжение [6]. Изучая указанные признаки, степень выраженности их критические значения в конкретной профессиональной деятельности, возможно установить ее специфические требования к психическим и двигательным качествам человека.

Другим определяющим объективным фактором ППФП является характер рабочих движений. Выделение его основывается на анализе структуры двигательной деятельности в процессе труда. В трудовых действиях посредством их двигательных компонентов – рабочих движений происходит преобразование предмета труда через орудия труда и достигается поставленная цель. Причем многим видам деятельности присуща повторяемость действий, так как многократно выполняется одна и та же трудовая задача. Вследствие этого рабочие движения в своей массе стереотипны и в то же время качественно разнообразны.

Специфические требования профессии пожарного-спасателя к физической подготовленности человека вызываются также особыми внешними условиями деятельности. Под ними подразумевается сопутствующее действие факторов, усложняющих осуществление трудового процесса и при некоторых видах работ, требующих владения прикладными двигательными умениями и навыками. Неблагоприятные факторы (тепловой поток, пламя, искры, ядовитые газы, уменьшение концентрации кислорода в атмосфере и критические температуры) вызывают дополнительное напряжение функций организма и ухудшают параметры рабочих движений.

Рассмотрим изменения в состоянии организма и двигательной деятельности в процессе труда под влиянием различных отрицательно действующих факторов:

- *умственное утомление* приводит к ухудшению внимания, увеличению времени двигательной реакции, снижению умственной и физической работоспособности;
- *физическое утомление* влечет нарушение точности дозирования мышечных усилий, снижение физической работоспособности;

- *работа на высоте* вызывает значительное нервно-психическое напряжение, увеличение суммарной амплитуды тремора и ЧСС, ухудшение работоспособности двигательного анализатора;
- *статическое напряжение мышц* приводит к нарушению точности движений и увеличению времени реакции;
- *отрицательные эмоциональные нагрузки* ухудшают координацию и точность движений, несообразность усилий, понижение способности к сохранению равновесия;
- *высокая температура* приводит к сдвигам в работе терморегуляторного аппарата, напряжению сердечно-сосудистой системы, снижению мышечной выносливости к статическому напряжению.

Это подтверждает тот факт, что ППФП позволяет адаптировать, подготовить человека к определенному виду трудовой деятельности и мобилизации функциональных резервов организма. Поэтому ее задачи можно назвать специфическими, а направленность их определяется требованиями, предъявляемыми к пожарным и спасателям.

Практическое применение методик ППФП базируется на последовательном воплощении общепедагогических принципов и основополагающих принципов методики физического воспитания, которые конкретизируются применительно к особенностям ее содержания и построения в реальных условиях профессионального образования и жизнедеятельности. Так, например, занятия по преодолению полосы препятствий проводятся на специально оборудованных учебно-тренировочных площадках. При разучивании применяются преимущественно индивидуальный и фронтальный методы, используются рассказ, показ и детальный разбор упражнения на элементы. При этом основное внимание уделяется развитию способностей быстро, точно и качественно за минимальный отрезок времени преодолевать препятствия [5].

Важнейшее значение для рационального построения ППФП является анализ профессиональной программы, особенностей, условий и характера трудовой деятельности. Из чего следует, что при построении ППФП необходимо опираться на предпосылки, создаваемые предшествующей и сопутствующей общей физической подготовкой: гармоничное развитие основных жизненно важных физических качеств, формирование богатого фонда разнообразных двигательных умений путем:

- упражнений преимущественно в умеренном и среднем темпах с длительной работой больших мышечных групп, с активной деятельностью всех систем организма: марш-броски, передвижение на лыжах, плавание, преодоление полосы препятствий, подъем по штурмовой лестнице, спортивные игры;
- упражнений, требующих значительного напряжения мышц: поднимание и переноска тяжести, силовые упражнения на гимнастических снарядах;
- продолжительных скоростных упражнений: бег с ускорениями, преодоление препятствий, плавание и передвижение на лыжах на короткие дистанции с небольшими перерывами;
- упражнений, требующих быстрой реакции на команды и сигналы, максимальной частоты отдельных движений, скоростных и скоростно-силовых действий: челночный бег 10x10 м, бег на 100 м, прыжки, преодоление отдельных препятствий, спортивные игры [7].

Выводы. Формирование ППФП существенно зависит от приоритета выбора системы физической подготовки пожарных-спасателей и теорико-методологического процесса согласно профессиональной деятельности и предъявляемым требованиям к данным специалистам. Опыт практического использования ППФП привел к становлению и развитию двигательных умений и навыков, развитию и совершенствованию физических и психических качеств, имеющих существенное значение для профессиональной деятельности пожарных и спасателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС РФ от 30 марта 2011 г. N 153 «Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
2. *Ашкинази С. М.* Физическая культура, обучение и здоровье: основы самостоятельной тренировки студентов вузов / С. М. Ашкинази, М. М. Бобров, И. А. Воронов. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. гуманит. ун-та профсоюзов, 2008. 143 с.
3. *Бисеров В. В.* Физическая культура: учебное пособие / В. В. Бисеров, И. В. Рукина, Т. Л. Мухтарова, М. С. Бородулина, Л. Л. Брехова. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. 275 с.
4. *Динаев Б. М.* Совершенствование профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в вузах пожарно-технического профиля: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Б. М. Динаев. – Шуя, 2009. – 159 с.
5. *Матвейчев В. Н.* Связь между физическими качествами и техникой движений спортсменов пожарно-прикладного спорта / В. Н. Матвейчев, Р. М. Шипилов // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. 768 с. С. 275-277.
6. *Холодов Ж. К., Кузнецов В. С.* Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 480 с.

7. Шипилов Р. М. Особенности психофизиологической адаптации в аспекте воспитания силовой выносливости и скоростно-силовых качеств в профессионально-прикладной подготовке будущих специалистов пожарно-технического профиля / Р. М. Шипилов, И. Ю. Шарабанова, С. Г. Казанцев, Г. П. Соколов // Современные проблемы науки и образования. 2015. №1-1. С. 1541. (электронный журнал) URL: <http://www.science-education.ru/121-17916> (дата обращения 03.10.2017).

8. Шипилов Р. М. Особенности формирования профессионального мастерства пожарных и спасателей в рамках совершенствования методики обучения подъёму по штурмовой лестнице / Р. М. Шипилов, И. Ю. Шарабанова, Е. Е. Маринич, О. Г. Зейнетдинова, С. Г. Казанцев, Д. В. Сорокин, Д. Ю. Захаров // Международный научно-исследовательский журнал. Екатеринбург. – № 10 (64) октябрь 2017. Часть 1. – 132 с. С. 57-66.

УДК 316.6

Ю. С. Мигунова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНЫХ КАЧЕСТВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РОССИИ

В статье затрагиваются проблемы формирования профессионально-важных качеств курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России. Было обозначено наличие связи между динамическим аспектом профессионального становления курсантов и психолого-педагогической средой.

Ключевые слова: профессионально важные качества, курсантский коллектив, экстремизированная направленность, сензитивность

Yu. S. Migunova

PSYCHO-PEDAGOGICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONALLY IMPORTANT QUALITIES OF STUDENTS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION OF EMERCOM OF RUSSIA

The article addresses issues of formation of professionally important qualities of students of educational institutions of higher education of EMERCOM of Russia. It indicated the existence of a connection between the dynamic aspect of professional development of cadets and psycho-pedagogical environment.

Keywords: professionally important qualities, the cadet team, extraordinary orientation, sensitivity.

Человеческий потенциал всегда играл важнейшую роль в процессе развития общества. Уровень образования и воспитания молодых специалистов – это залог качественного развития социальной и материальной сферы труда.

Система подготовки специалистов пожарной охраны является как государственной, так и общественно значимой задачей. При этом среди целого ряда объективных особенностей деятельности сотрудников ГПС МЧС России складывается с одной стороны из военизированных форм организации их работы, с другой стороны – следует общественно значимым гуманистическим требованиям при оказании помощи пострадавшим гражданам в результате чрезвычайных ситуаций. Профессия пожарного является одной из самых опасных, что требует особого подхода в обучении и подготовке выпускников образовательных организаций высшего образования учебных учреждений МЧС России.

Одной из ключевых проблем высшей школы является повышение эффективности взаимодействия профессорско-преподавательского состава и студентов (курсантов), что непосредственно влияет на качество обучения. В свою очередь, необходимо совершенствовать систему психологического сопровождения педагогической деятельности. В последнее десятилетие в мире в области оценки качества обучения наметились тенденции более широкого понимания образовательных достижений, к которым относят удовлетворенность учащихся образовательным процессом, степень их участия в образовательном процессе (аудиторная и внеаудиторная активность) [1, с.5]. Подобный подход к качеству обучения предполагает взаимную ответственность педагогов и учащихся за его результат. При этом эффективность взаимодействия данных субъектов может рассматриваться как один из показателей качества образовательного процесса в вузе, от которого зависят уровень подготовки будущего специалиста, успешность его профессиональной деятельности, а также успешность профессиональной самореализации.

Под *взаимодействием субъектов образовательного процесса в вузе* мы понимаем процесс проявления индивидуальных способов действий и общения преподавателя и обучающегося, направленных друг на друга, определяемых их функционально-ролевыми и личностными позициями, следствием которых являются взаимные изменения в деятельности, общении, отношениях участников педагогического процесса, а также их личностное развитие.

Всякое воздействие в процессе педагогического взаимодействия оказывает трансформирующее влияние на субъект обучения. Степень податливости трансформирующим влияниям социальных воздействий определяется свойством конформности индивида. Само это свойство является производным от целого ряда факторов. К важнейшим из них относятся: уровень интеллектуального развития человека; компетентность; уверенность в себе; положение в группе; степень идентификации с группой, в которой состоит; возраст индивида; близость и легитимность воздействующего авторитета; сила воздействия ситуации; сложность решаемой в ней задачи и пр.

Все эти факторы можно подразделить на личностные и ситуационные. Таким образом, мера влияния социального окружения на индивида зависит от ряда его личностных особенностей и характеристик ситуации, в которой данное воздействие имело место.

Важным аспектом подготовки специалистов экстремального профиля является психологическое сопровождение обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России. Психологическое направление работы включает как проведение первичной психологической диагностики, так и психологическое сопровождение в процессе обучения и мониторинг изменения социально-психологических характеристик обучающихся. В процессе психолого-педагогического процесса, личностные особенности курсантов, в части качеств профессионально важных качеств, подвергаются существенным изменениям. Эти изменения носят как естественный характер (взросление), так и искусственный (психолого-педагогическое воздействие).

Приведем результаты анализа динамических особенностей социально-психологических характеристик у исследуемых курсантов, полученных с помощью индивидуально-типологического опросника ИТО (Л.Н. Собчик). Выборка обучающихся первого, третьего и пятого курсов составила 387 курсантов.

Типологические черты, которые выражены избыточно могут оказывать отрицательное влияние на адаптацию, взаимодействие с социальным окружением, мотивационную и некоторые другие сферы деятельности личности. Данные черты носят название *дезадаптирующих*.

Анализ результатов тестирования *первокурсников* показал, что наиболее часто встречающимися дезадаптирующими типологическими чертами оказались их экстравертированная направленность (на общение и взаимодействие) (у 48,7% тестируемых), наличие спонтанности (30,5%) в их действиях и поступках, присутствие ригидности, негибкости поведенческой сферы (23,9%). На четвертом месте по выраженности оказалось наличие сензитивности, чувствительности к внешним воздействиям (19,3%) у курсантов первого года обучения. Только у 20% обучающихся первого курса можно отметить изначально высокий уровень развития профессионально важных качеств до воздействия воспитательно-обучающей среды специализированной образовательной организации.

Перечислим наиболее типичные особенности представителя *третьего года обучения*.

Исследование показало, что 33% курсантов третьего курса можно характеризовать как гармонично развивающихся личностей с профессиональной направленностью.

Наиболее часто встречающаяся дезадаптирующими чертами у обучающихся третьего курса являются: чрезмерная *экстравертированность*, поверхностное восприятие действительности (43%) и *спонтанность* эмоциональной и поведенческой сфер личности (22%).

На третьем месте в группе дезадаптивных качеств у курсантов находится *сензитивность* (чувствительность) (10%).

Психологическая структура исследуемых личностных качеств выпускника ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России выглядит следующим образом. 35% курсантов выпускного курса можно охарактеризовать как гармонично развитых личностей с умеренно выраженными личностными свойствами.

У некоторых *курсантов выпускного курса* наблюдается наличие определенных дезадаптирующих свойств. Выраженность этих свойств находится в следующем соотношении:

- 45% специалистов имеют выраженную экстравертированную направленность (социально активная личностная позиция);
- 22,5% характеризуются спонтанностью действий и эмоциональной сферы;
- у 12,5% выпускников отмечается повышенная сензитивность;
- 10% слушателей отличаются лабильностью (изменчивостью) настроения, мотивационной неустойчивостью, повышенной эмоциональностью. Данным людям характерен демонстративный тип поведения;
- у 10% слушателей выявлена повышенная ригидность (инертность, малоподвижность) установок и мыслительных процессов. Это выражается в склонности к педантизму и подозрительности.

Таким образом, можно отметить следующую тенденцию в динамике характерологических свойств курсантов в зависимости от года обучения. На всех изучаемых годах обучения, у курсантов встречаются такие дезадаптирующие качества как повышенная экстравертированная направленность и спонтанность поведения.

Причем, на первом году обучения эти качества встречаются у большего количества обучающихся, чем на втором и пятом годах. Такая же тенденция наблюдается относительно распространенности такого типологического свойства как сензитивность.

Интересно заметить, что на третьем году обучения эти исследуемые качества становятся менее выражены в своих дезадаптивных проявлениях. На третьем году обучения происходит завершение идентификации обучающихся со своей профессиональной сферой деятельности. К пятому году обучения могут появляться негативные изменения в психологической структуре личности, обусловленные неустойчивой позицией будущего выпускника. Данный период обучения характеризуется наличием большого количество стресс-факторов учебной деятельности и недостаточной определенностью места прохождения службы после окончания обучения. Кроме того на завершающим году обучения, курсанты приобретают новый статус – получают первые офицерские звания. Данный факт в сумме со стрессовыми факторами дает проявление дезадаптивных черт личности. У 10% выпускников, например, выявлены эгоцентрические наклонности, склонность к агрессивной манере самоутверждения вопреки интересам окружающих, вплоть до явных агрессивных высказываний или действий.

Однако при умеренном проявлении сочетание спонтанности и экстравертированности, а также присутствие агрессивности, формирует «сильный» тип поведения, который является профессионально значимым для сотрудника МЧС России.

Можно отметить, что у курсантов выпускного курса не обнаружено наличие выраженной тревожности, как черты личности. Эта шкала к пятому году обучения находится в пределах нормы у всех тестируемых, которая показывает наличие осторожности в принятии решений и ответственности по отношению к окружающим.

Таким образом, на пути становления курсантов как специалистов в области пожарной безопасности возникает множество качественно отличных этапов развития их профессионально важных качеств, которые являются как продуктом естественного взросления, так и влияния психолого-педагогической среды образовательных организаций высшего образования ГПС МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Болотов, В.А.* О построении общероссийской системы оценки качества образования / В.А. Болотов // Педагогика. – 2005. – №1. – С.5-10.

УДК 316.6

Ю. С. Мигунова, Н. А. Сафронов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ВЕКТОРЫ МЕЖЛИЧНОСТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В КУРСАНТСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ

Статья посвящена проблеме формирования взаимоотношений в курсантских коллективах. Были обозначены факторы, оказывающее влияние на качество интерперсональных отношений. Одним из важнейших организационных ресурсов при руководстве и координации деятельности курсантских подразделений является младший командир.

Ключевые слова: взаимоотношение, курсантский коллектив, групподинамический аспект, младший командир.

Yu. S. Migunova, N. A. Safronov

SOCIO-PSYCHOLOGICAL VECTORS OF INTERPERSONAL RELATIONSHIPS IN THE CADET DIVISIONS

The article is devoted to the formation of relationships in the cadet teams. Were the identified factors influencing the quality of interpersonal relations. One of the most important institutional resources in the management and coordination of the activities of the cadet units is the youngest commander.

Keywords: relationship, the cadet team, groupdynamics aspect, a Junior commander.

Проблема формирования взаимоотношений, которые способны обеспечить возникновение и существование такой специфической общности людей как коллектив, во все времена была актуальной. Особый интерес представляют особенности построения взаимоотношений в военизированных подразделениях. Коллектив кур-

сантских подразделений образовательных организаций высшего образования МЧС России представляет собой основное звено, непосредственно связывающее личность курсанта с учебным учреждением и обществом в целом, включая его в систему общественных отношений, социального и психологического взаимодействия. Одновременно, коллектив осуществляет заметное воспитательное и формирующее воздействие на личность курсанта с позиций закрепления социальных и психологических качеств, необходимых для выполнения служебных обязанностей [2, 3].

Как отметил И.Р. Сушков (1999): «межличностные отношения становятся дихотомическими по характеру, реализуясь как межиндивидуальное (внутрисистемное), так и межгрупповое (межсистемное взаимодействие)» [8, с. 19]. Межиндивидуальные отношения в курсантском коллективе реализуются через отношения курсантов между собой или курсанта и конкретного взводного офицера, преподавателя и другими субъектами педагогической системы вуза. Межгрупповые отношения реализуются в виде отношения между учебными группами, курсами, младшими командирами и курсантами и т.п.

«Через отношение к другим людям формируются у человека и специфические человеческие чувства к самому себе как человеческому существу, как личности, формируются личностные чувства как чувства общественные» [7, с. 556]. Поэтому, владение компетенциями социального взаимодействия [9] является одной из компетенций, которую должны приобрести выпускники высших учебных заведений, в том числе и системы МЧС России.

Процесс формирования курсантских коллективов начинается уже на курсах молодого бойца еще до формального зачисления абитуриентов в учебные заведения МЧС России и заканчивается только к концу первого года обучения, когда происходит назначение выбранных курсантов на должности младших командиров. Таким образом, имея на начальном этапе обучения несформированный коллектив, начальствующий состав должен приложить все усилия в выборе способов и средств воспитательного воздействия. Ведь от социально-психологических характеристик отдельно взятого курсантского коллектива будет зависеть качество выполняемых задач и способность к самоуправлению и групповой рефлексии [7]. Под групповой рефлексивностью понимается способность группы на анализ своей деятельности, а также на изменение этой деятельности по итогам проведенного анализа [5].

От качества и направленности процесса реализации межличностных отношений, от того, насколько он осмыслен и управляем, что в нем определяется внешними обстоятельствами или внутренними качествами личности, в значительной мере зависит социально-психологическое благополучие каждого члена курсантского коллектива.

Однако внимание к межличностным взаимоотношениям нельзя сводить только как к важнейшему условию создания здорового социально-психологического климата. Практика доказала, что внутригрупповые отношения оказывают существенное влияние на эффективность деятельности. Выявлена неоднозначная зависимость между характером межличностных взаимоотношений и результатами труда. А это означает, что при реализации внутриколлективных отношений необходимо делать упор не только на то, чтобы они были положительными, но и конструктивными, т.е. строились в интересах деятельности курсантов и их подразделений [1].

Курсантом, обучающимся первый год, приходится сталкиваться с различными трудностями, касающимися, как служебной деятельности, так и учебной. С одной стороны они начинают осваивать новую для себя систему высшего образования, где важную роль играет их способность к самоорганизации и самоконтролю. С другой стороны они становятся сотрудниками МЧС России, с присущими их должности служебными обязанностями. Данные обстоятельства требуют от новобранцев огромной работы над собой.

При поступлении на обучение в вузы МЧС России, абитуриенты проходят профессиональный психологический отбор. Данные условия поступления приводят к относительной однородности по своим психологическим характеристикам курсантских подразделений. Проблемным моментом здесь может оказаться то, что потенциально профессионально важные качества первокурсников в начале профессионального становления могут находиться на высшем пределе нормы.

Рассмотрим, какие могут наблюдаться *виды дезадаптивного поведения первокурсников, негативно сказывающихся на взаимоотношения в подразделениях* (по Методике определения склонности к отклоняющемуся поведению А.Н. Орла):

- самые высокие показатели были зафиксированы по шкале склонности **к агрессии**. 16,25% (13 человек) первокурсников имеют агрессивные тенденции в поведении. Наличие данного показателя характеризуется агрессивной направленностью личности во взаимоотношениях с другими людьми, склонностью решать проблемы посредством давления, тенденцией использовать партнера по общению как средство стабилизации неустойчивой самооценки.

- такие же показатели (16,25% - 13 человек) имеются по шкале **склонности к риску**. Она характеризуется наличием выраженной потребности в острых ощущениях. Это проявляется в поведении в виде неуравновешенности, импульсивности, неадекватности поведенческих реакций на нейтральные стимулы.

- на втором месте по выраженности находится шкала **склонности к преодолению норм и правил** - 13,75% (11 человек). Особенностью данных курсантов является наличие у них неконформистских установок, склонности противопоставлять собственные нормы и ценности - групповым, выраженным желанием выйти за рамки допустимых норм поведения, искать трудности, которые можно было бы преодолеть.

Особенно заметной чертой первокурсников является наличие ярко выраженной акцентуации *по гипертимическому типу (по К. Леонгарду)*. Данная особенность является нормой в подростковом и юношеском возрасте, а в профиле взрослого человека отражает проблему эмоциональной незрелости. Люди такого типа отличаются большой подвижностью, общительностью, болтливостью, выраженностью жестов, мимики, пантомимики, чрезмерной самостоятельностью, склонностью к озорству, недостатком чувства дистанции в отношениях с другими. Большое стремление к самостоятельности *может служить источником конфликтов. У таких курсантов чаще наблюдается возникновение* вспышек гнева, раздражения, особенно когда они встречают сильное противодействие, терпят неудачу. Они склонны *к повышенной раздражительности, их* отношение к своим обязанностям недостаточно серьезное, что также может сказаться на интерперсональных отношениях.

Данные показатели значительно оптимизируются к старшему году обучения и переходят в категорию профессионально важных качеств (умеренная склонность к риску, активность, уверенность в своих силах). Скорость и продуктивность оптимизации профессионально важных качеств будущего специалиста экстремального профиля зависит от позиции субъектов воспитательного процесса.

Работа психологов и командиров должна быть направлена не на подавление данных психологических особенностей курсантов, а на направление их в позитивное русло.

Структура ГПС МЧС России создана и существует для достижения важных целей, связанных с предотвращением и борьбой с различными видами чрезвычайных ситуаций. Степень реализации этих целей показывает, насколько эффективно действует организация жизнедеятельности курсантских коллективов во время обучения, т.е. насколько эффективно используются ее ресурсы. Результативность работы курсантского коллектива в целом складывается из эффективности использования всех организационных ресурсов и заключается в создании благоприятной обстановки для вовлечения всего личного состава в общественно полезную эффективную деятельность [6].

Одним из важнейших организационных ресурсов при руководстве и координации деятельности курсантских подразделений является младший командир. Грамотность организации взаимодействия командования курса с младшими командирами оказывает непосредственное влияние на продуктивность деятельности отдельно взятого курсантского подразделения и курса в целом. Общий настрой группы также находится в зависимости от направленности взаимоотношений в учебной группе.

Приведем некоторые результаты нашего исследования. Мы провели сравнительный анализ субъективной оценки курсантов по двум аспектам: направленность межличностных отношений у младших командиров своих подразделений и желаемый профиль направленности их межличностных отношений. Для определения лидирующих тенденций интерперсональных отношений младших командиров мы обратились к методике созданной Т. Лири. В методике Лири нами использовались следующие шкалы, обозначающие качество и направленность интерперсональных отношений респондента: авторитарность, эгоистичность, агрессивность, подозрительность, подчиняемость, зависимый, дружелюбный, альтруистический. Мы получили результаты, продемонстрированные на рисунке.

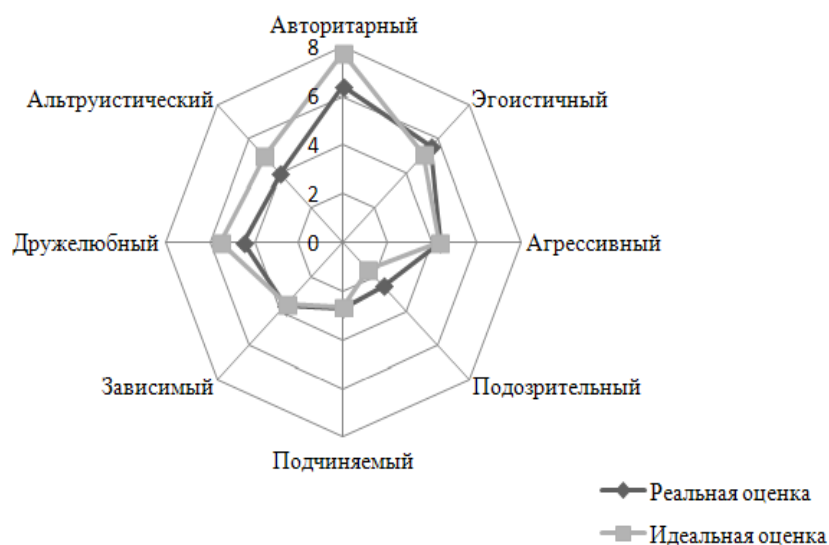


Рисунок. Показатели субъективной оценки курсантов реального и идеального профиля тенденций интерперсональных отношений командиров младшего звена

Как показано на диаграмме, обнаружено совпадение показателей реальных и идеальных направленностей межличностных отношений младших командиров по следующим шкалам: агрессивность, подчиняемость и зависимость. То есть в поведении сержантского состава присутствуют желаемые подчиненными курсантами качества, которые выражаются в приемлемом проявлении жесткости, доверчивости и способности подчиняться.

Наименее желаемыми качествами в структуре интерперсональных отношений сержантского состава оказались подозрительность и недоверчивое отношение к подчиненным.

Как показал опрос, доминирующие позиции в структуре желаемых направленностей интерперсональных отношений младших командиров занимают с одной стороны, авторитарность, эгоистическая направленность, а с другой – дружелюбие и альтруизм. Данные направленности, по мнению курсантов, должны выражаться в энергичном компетентном командирском поведении, уверенности в своих действиях, а также желании сотрудничать с подчиненным составом курсантских подразделений и деликатное к ним отношение.

Также к числу психологических причин возникновения трудностей во взаимоотношениях с подчиненными следует отнести специфическое положение сержанта как младшего командира. В отличие от офицеров сержанты не имеют перед подчиненными значительного возрастного преимущества, а значит, и преимущества в жизненном опыте, который может быть причислен к факторам морально-психологического влияния. К тому же они, по сравнению с офицерами менее подготовлены в педагогическом отношении и не всегда способны найти правильный подход к людям, рационально использовать дисциплинарные права. Вместе с тем по условиям труда и быта сержанты не отличаются от своих подчиненных и постоянно взаимодействуют с ними по всем направлениям учебно-служебной деятельности. Они более подвержены воздействию мнения курсантов, чем взводные офицеры. Все это затрудняет процесс становления сержантов как авторитетных командиров.

Таким образом, межличностные отношения членов курсантского коллектива подразумевают наличие специфического групподинамического аспекта, который необходимо учитывать при реализации воспитательного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Е.Г. Влияние ролевых взаимоотношений между военнослужащими на конфликты в подразделении. - М. ВУ, 1995. - 239с.
2. Бойко В.В., Ковалёв А.Г., Панферов В.Н. Социально-психологический климат коллектива и личность. - М.: Мысль, 1983. - 284с.
3. Глоточкин А.Д. Формирование взаимоотношений в воинском коллективе (взвод, рота) на основе требований воинских уставов [Текст]: Автореферат дисс. на соискание учен. степ. канд. пед. наук (по психологии). - М.: ВПА, 1964. – 24 с.
4. Донцов А.И. Психология коллектива. - М.: МГУ, 1984. - 302с.
5. Журавлев А.Л. Актуальные проблемы социально ориентированных отраслей психологии. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011.- 560 с.
6. Куницына В.Н., Казаринова Н.В., Погольша В.М. Межличностное общение. - СПб.: Питер, 2001. - 296с.
7. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2003. – 713 с.
8. Сушков И.Р. Психология взаимоотношения. – М.: Академический Проект: Институт психологии РАН; Екатеринбург: Деловая книга, 1999. – 447с.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень высшего образования «бакалавриат») (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 21 марта 2016 г. № 246).

УДК 614.8.084

*Р. В. Миронов**, *А. Ю. Сергеев***

*ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

**Главное управление МЧС России по Ивановской области

К ВОПРОСУ О КАЧЕСТВАХ ЛИДЕРА ВОЛОНТЕРСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Становление лидера волонтерского движения. Проблема мотивов лидеров волонтерского движения.

Ключевые слова: лидер, волонтер, лидерские качества.

R. V. Mironov, A. Yu. Sergeev

QUESTION ABOUT THE QUALITY OF THE VOLUNTEER MOVEMENT LEADER

Becoming a leader of the volunteer movement. The problem of the motives of the leaders of the volunteer movement.

Keywords: leader, volunteer, leadership skills.

Важную роль в становлении лидера волонтерского движения, оказывающего содействие МЧС России, как публичной индивидуальности, в освоении им лидерской деятельности и лидерских функций играют лидерские качества и свойства. Данные понятия широко используются в психологии, но все же не являются каноническими [3].

Качества личности – это сложные биологически или социально обусловленные структурные ее компоненты, вбирающие в себя психические процессы, свойства, образования и устойчивые состояния, а также предопределяющие устойчивое поведения личности в социальной природной среде. Иногда качествами называют свойства личности, являющиеся результатом развития сложных частных способностей, которые оказывают большое влияние на эффективность выполняемой деятельности. В самом общем понимании качества – некие свойства личности, ее устойчивые характеристики, сильно влияющие на эффективность деятельности, сложный сплав способностей, характера, опыта, направленности личности.

Качествам лидера в волонтерской среде всегда уделялось пристальное внимание, так как здесь лидерство особенно значимо. Они являются надежной основой для прогнозирования деятельности лидера, а также при рекрутировании в волонтерское движение.

Проведенный нами анализ современных публикаций показал, что выявленные качества лидеров отличаются многообразием, однако они часто не обоснованы и систематизированы. В существующих описаниях можно встретить как упоминание типичных психологических особенностей лидеров, так и характеристики направленности их личности, особенностей мотивации, поведения и пр. обращает на себя внимание и часто встречающееся нарушение важного психологического принципа единства личности и деятельности: качества рассматриваются изолированно от умений, которые формируются на основе их развития. Общим является подчеркивание преимуществ лидеров, а также тех свойств, которые позволяют влиять на людей.

Рассмотрим подробнее лидерские умения. В волонтерском движении, которое привлекает МЧС России для решения поставленных задач, они отличаются разнообразием, так как здесь лидерская деятельность сложна по своему содержанию. Считается, что лидер должен прежде всего уметь осуществлять организаторскую и управленческую деятельность. Значимое место в этих ее видах занимают сложная интеллектуальная и коммуникативная деятельность. В структуре интеллектуальной деятельности важную роль играют прогнозирование, планирование, принятие решений, а в структуре коммуникативной – влияние, убеждение, внушение и пр. Каждой из отмеченных составляющих лидерской деятельности соответствуют общие и специальные умения, развитие которых повышает ее эффективность и которые связаны с лидерскими качествами:

сила воли связана с умениями осуществлять волевую регуляцию лидерской деятельности;

самоэффективность с компетентностями, способностью формировать сильную психологическую установку на достижение результата деятельности;

интеллект - с разнообразными интеллектуальными умениями;

влиятельность - с умениями оказывать влияние на людей и т.д.

В дальнейшем при обсуждении путей развития лидерских качеств в волонтерском движении речь будет идти также и о развитии соответствующих им умений. Особое внимание следует уделять качествам, входящим в подструктуру направленности личности лидера волонтеров. В этом случае на передний план выходят мотивы лидерской деятельности и поведения. Проблема мотивов лидеров волонтерского движения привлекает к себе

самое пристальное внимание представителей разных наук. В настоящее время в психологии существует несколько подходов, которые дают весьма отличные друг от друга результаты.

В частности, в числе важнейших мотивов лидеров, особенно в политике, называют мотивы:

власти;
самореализации;
социально-статусные;
социально-ориентированные
идеологические;
достижения;
утилитарно-прагматические;
общения.

При этом многие исследователи отмечали, что общий и главный мотив стремления стать лидером - мотив власти, или воля к власти (М. Вебер, Р. Даль и др.). Отдавая должное роли мотива власти, отметим, что его происхождение, психологические механизмы его формирования и действия понимаются и трактуются по-разному.

Многое зависит от позиции мыслителя и исследовательских возможностей. На Западе распространен подход, согласно которому в интерпретации мотивов лидерского поведения ведущую роль играют бессознательные мотивы, компенсаторные психологические факторы и даже психопатологии (З.Фрейд, А. Адлер, К. Юнг и др.). Э. Фромм полагал, что в психологическом плане мотив власти и жажда власти коренятся не в силе, а в слабости личности: в ней проявляется неспособность личности выстоять в одиночку и жить своей силой. В его трактовке власть - заменитель силы, когда подлинной силы не хватает. Существуют и другие типы, их мотивация лидерского поведения и власти не вписываются в такие представления [3].

Другие мотивы лидерства выявляются путем углубленного изучения мотивации власти и, что особенно важно, психологических характеристик лидеров. В психологическом плане после мотива власти наиболее силен у последних мотив достижения. Лидеры с этим развитым мотивом отличаются уверенностью, настойчивостью, реалистичностью, инициативностью, устойчивостью к неудачам. Данное качество создает предпосылки для оптимизации отношения профессия - человек и процесса профессионального становления в целом. В современной России значимым является идеологический мотив. Власть и лидерство могут быть использованы для реализации идей, воплощения своих планов, отстаивания своей точки зрения (имеющей, по мнению лидера, общественную значимость) на ту или иную проблему. К группе идеологических мотивов можно отнести такие психологические феномены, как стремление выразить свои идеи, ценности и убеждения, чувства долга и ответственности, протест.

Логически связано с названными мотивами желание лидера на деле воплотить свои идеи. Если это сопровождается стремлением приносить пользу стране и гражданам, выражать и отстаивать их интересы, решать общественно значимые проблемы, то мы имеем дело с социально - ориентированной мотивацией [6].

Важные качества личности лидеров проявляются в их отношениях (в частности, с окружением и последователями). Неслучайно многие исследователи считают отношения лидера и последователей главным объектом психологических исследований. Идея этого подхода формулируется вполне определенно: хотите узнать о качествах лидера, изучайте психологию его сторонников и последователей. Считается, что во многих случаях выбор лидера обусловлен требованиями этих последних. Если набор индивидуальных качеств человека им не соответствует, шансов стать лидером у него не много. Безусловно, сложившиеся отношения являются детерминантом лидерства, психологической характеристикой самого лидера и его окружения, однако проблему необходимо рассматривать шире.

В прикладных исследованиях, выполненных под влиянием идей акмеологии, встречаются работы по конкретным видам политического лидерства, в частности лидерству парламентскому. В них рассмотрен психологический и политический феномен парламентского лидерства, но главное - описаны типы таких лидеров и даны их обобщенные психологические характеристики. Представляет интерес изучение развития у лидеров политической культуры.

Понимание механизмов лидерства в политической психологии и смежных с нею науках отличается разнообразием, но везде им уделяется большое внимание, так как субъективный фактор существенно влияет на цели, направленность, содержание проведения и деятельности лидеров. От лидерских качеств зависит стиль деятельности, взаимоотношения, успех реализации выдвигаемых целей и задач.

Проведенный нами анализ состояния проблемы (сквозь призму поставленных целей и задач) свидетельствует о недостаточной ее разработанности. Психологами, политологами и др. не уделялось должного внимания роли субъективного фактора, в частности потенциальным и актуальным психологическим характеристикам лидеров. В то же время высокая практическая значимость таких исследований определяет их актуальность. Их проведение возможно как в плане анализа и обобщения имеющихся, но не систематизированных научных результатов, так и при проведении специальных психологических исследований.

Обобщение результатов проведенных исследований позволило выделить важнейшие лидерские личностные качества, обеспечивающие высокую эффективность лидерской деятельности. Отметим их:

сила личности;

активность;
интеллект (в том числе интуиция, глубокий и гибкий ум, способность к прогнозированию);
воля (в том числе решительность, настойчивость, целеустремленность);
психическая устойчивость;
уверенность в себе и правоте своего дела;
самоэффективность;
экстравертированность, коммуникабельность;
способность оказывать сильное влияние на людей;
нравственная зрелость;
субъектность;
обаяние, артистизм;

Большая часть перечисленных качеств является интегративными, включает в свою структуру другие конкретные качества или свойства. Проанализированные нами качества имеют сложную психологическую природу. Другие могут быть результатом развития этих способностей до высокого уровня. Третьи призваны отражать играемые лидерские роли. Их развитие позволяет достичь значимого превосходства, которое так необходимо для лидеров и лидерства.

С психолого - акмеологической точки зрения экспертные опросы показали: главными лидерскими качествами в волонтерском движении являются прежде всего те, которые имеют интегративный характер:

сила личности («эго»);
сила воли;
активность;
интеллект;
самоэффективность;

решительность как проявление способности принимать точные и своевременные решения;
влиятельность как проявление способности оказывать влияние на других людей (в том числе обаяние и артистизм).

Это подтверждается результатами прикладных исследований [3, 5, 6] Они показали, например, что многие лидеры волонтерского движения отличаются высокими волевыми качествами, целеустремленностью, настойчивостью, решительностью и работоспособностью, не боятся трудностей и экстремальных ситуаций. В то же время они отличаются гибкостью и пластичностью. Эти их характеристики превышают среднестатистические показатели в два-три раза. Было доказано, что сила личности прямо коррелирует с успешностью политической и управленческой деятельности.

Таким образом, часто личностно-профессиональные качества формируются и развиваются вместе с профессиональными умениями. В психологии умения рассматриваются как освоенные способы выполнения деятельности, обеспечиваемые совокупностью приобретенных знаний, качеств и навыков. Упражнения или повторяющиеся действия и операции, проводимые МЧС России совместно с волонтерами, формируют не только умения, но и те качества, без которых невозможно достичь высокого уровня умений. Как нами неоднократно подчеркивалось, лидер волонтерского движения заявляет о себе, проявляет и утверждает себя в лидерской деятельности. Это особый ее вид, имеющий такую же общую психологическую структуру, как и любой другой вид профессиональной деятельности. Следовательно, в ней лидерские качества в волонтерском движении должны органично сочетаться с соответствующими умениями, необходимыми для оказания содействия МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аронсон Э. Современные технологии влияния и убеждения. Эпоха пропаганды / Э. Аронсон, Э. Р. Пратканис. – СПб.: Прайм-Еврознак, 2008. – 543 с.
2. Андреев А.Ю. Использование методов и средств пропаганды и социальной рекламы для предупреждения пожаров на особо охраняемых территориях: учебно-методическое пособие, Красноярск, 2012. – 86 с.
3. Зызыкин В.Г., Смирнов Е.А. Психология и акмеология лидерства. – М.: Издательство «ЭЛИТ», 2010. – 304 с.
4. Иванов А.А. Реклама некоммерческих организаций, ФБГОУ ВПО «КНАГТУ», 2013 - 77 с.
5. Кружков А.П., Лазарев А.А., Пуганов М.В., Сидоркин В.А., Шадрунов Р.А. Организация противопожарной пропаганды органами государственного пожарного надзора: учебное пособие. – Иваново: ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – 125 с.
6. Лазарев А.А. Воспитание у обучаемых ценностного отношения к труду на примере деятельности правоохранительных органов. Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова, – № 3. – Т. 15. – 2009, – С. 34-36.
7. Социальная реклама: учебно-методическое пособие / сост. И.В. Чернышева. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 43 с.

УДК 796.011.3

В. А. Михайлов, В. В. Михайлова

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

АНАЛИЗ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПАСАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ОПТИМИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Discusses the phenomenon of moral and psychological preparedness officers and heads of structural subdivisions of the Ministry of emergency measures of Russia. Analyses the behaviour of staff receiving psychological preparation in terms of education, optimization recommendations, aimed at enhancing the effectiveness of the pedagogical system of psychological preparation graduates of the educational institutions of the Ministry of emergency measures of Russia.

Ключевые слова: морально-психологическая подготовленность, моральный выбор, система, оптимизация образования.

*V. A. Mikhailov, V. V. Mikhailova***ANALYSIS OF THE PEDAGOGICAL SYSTEM OF PSYCHOLOGICAL TRAINING OF RESCUERS IN TERMS OF OPTIMIZING EDUCATION**

Discusses the phenomenon of moral and psychological preparedness officers and heads of structural subdivisions of the Ministry of emergency measures of Russia. Analyses the behaviour of staff receiving psychological preparation in terms of education, optimization recommendations, aimed at enhancing the effectiveness of the pedagogical system of psychological preparation graduates of the educational institutions of the Ministry of emergency measures of Russia.

Keywords: moral and psychological preparedness, moral choices, system optimization, education.

В условиях оптимизации образования, которые можно, в определенной степени, оценивать как «состояние неопределенности», серьезные требования предъявляются к профессиональной компетенции сотрудников МЧС России всех уровней и форм подготовки. Профессиональную компетенцию руководителя структурного подразделения следует понимать, как сложное личностно-профессиональное образование, которое определяет неповторимость личности не только как профессионала-руководителя, но и как психолога, воспитателя и учителя, обеспечивающего психологическое сопровождение подчиненных в процессе становления профессиональной компетенции будущих специалистов пожарно-спасательного профиля. Несомненно, что во главу угла поставлено четкое понимание наставником своих возможностей и особенностей подчиненных, лежащие в плоскости социально-психологических правил и норм поведения. Профессиональная гибкость руководителя, лежащая в плоскости профессионального мышления в процессе построения педагогических технологий, позволяет реализовать основную цель - создание условий для эффективной психологической подготовки профессиональной личности будущего специалиста [1].

В настоящее время мы наблюдаем развитие отечественной психологии и педагогики, которое отличается чрезвычайно широким спектром научно-практических проблем, методов и средств поиска их решений. Такая картина связана с динамикой социальных и экономических процессов, новым социальным заказом государства и демократического общества к высшему образованию и специальной (профессиональной) подготовке представителей многих профессий (ученых, врачей, спасателей, педагогов, военных, практических психологов, юристов, социальных работников и т.д.). Имеет значение и логика развития самой высшей школы, которая предусматривает оптимизацию развития. Этим, прежде всего, обусловлено пристальное внимание к фундаментальным категориям и ключевым понятиям психологии и педагогики высшей школы. К таковым, несомненно, относится фундаментальное понятие педагогической системы. Мы исходим из того, что в научной психолого-педагогической и философской литературе этот термин трактуется неоднозначно [2]. В своих рассуждениях будем руководствоваться значимостью и актуальностью научных знаний (понятий), а также применимостью их в процессе анализа, синтеза и комплексной оценки как психологических, так и психолого-педагогических явлений. В этом случае под педагогической системой мы будем понимать комплекс избирательного привлечения компонентов целого (это, как минимум, объект и субъект педагогического воздействия, предмет их совместной деятельности, педагогические цели, средства и формы педагогического общения, педагогические акты). Отметим, что в данном случае связи и взаимоотношения приобретают характер взаимодействия только определенных компонентов (элементов), которые нацелены на получение конкретного эффекта, конкретизированного полезного результата. Отметим, в то же время, что стремление выделить струк-

турные элементы еще не означает полное непротиворечивое описание системы, как цельной совокупности взаимосвязанных компонентов. Значимое требование – задача определения совокупности связей между ними. В данном случае все элементы хорошо структурированной педагогической системы могут находиться как в прямой, так и обратной зависимости.

Все большее значение в психолого-педагогических исследованиях придается системному подходу, хорошо методологически обоснованному. Общеизвестно, что начало он берёт из принципов диалектического материализма. Последний является наиболее общим комплексным научным методом или подходом для решения сложных теоретических задач, а также актуальных практических проблем. Работы Ю.К. Бабанского, В.И. Малинина, В.П. Беспалько, Ф.Ф. Королева, А.М. Столяренко, М.А. Данилова и других посвящены проблеме целесообразности, возможности, достаточности и необходимости проведения, как системных, так и структурных исследований в психологии и педагогике [3].

Как правило, любое системное образование характеризуется прекрасно развитой и налаженной связью между элементами и упорядоченностью (организованностью). Именно это в итоге и обуславливает целостный и непротиворечивый характер исследуемого феномена [4]. Отмечается, что при этом у различных системных объектов степень целостности бывает разной, а тип присутствующей связи очень часто определяет и тип образуемого целого предмета или процесса [5]. Часть и целое выражают отношение между совокупностью предметов и связью, объединяющей эти предметы. Именно связь приводит к появлению у совокупности новых (интегративных) свойств и закономерностей, отсутствующих в предметах в их разобщенности, она выступает как нечто более существенное, основательное, чем сами предметы, являющиеся элементами системы. Очень важным моментом характеристики любой социальной системы является выделение именно системообразующих из присущего ей множества связей.

Система понимается как совокупность элементов (компонентов), которые находятся в определенных отношениях и связях между собой и образуют определенную целостность [6]. В то же время под целым, как считает Ю.К. Бабанский, предполагается объект, который образован путем тесной взаимосвязи его частей и, априори, обладающий качественно новыми свойствами и качествами [7]. Разумеется, что в этом определении актуализируется несводимость целого к сумме его частей. Другими словами, несводимость свойств системы к сумме свойств её элементов, ее составляющих компонентов, так как система обладает неким интегральным свойством, которого нет у элементов, проявляющимся в отдельности. Таким образом, система представляется значительно большим, чем сумма, комплекс, совокупность частей или элементов данной системы. Отметим также, что понятие «связь» представленное в определении «система» предполагает, что два или более различных предметов являются тесно связанными, если по наличию или отсутствию каких то свойств у одного из них предоставляется возможность судить о наличии или отсутствии определенных свойств у других [8]. Система, как таковая, отличается не только присутствием тесных отношений и связей между компонентами, ее образующими, но и очень тесным, неразрывным единством со средой, с которой она находится в каких либо отношениях и проявляет при этом свою целостность. Помимо этого, мы можем системы подразделять на большие и малые по числу компонентов и связей. При этом любая небольшая система может быть рассмотрена как элемент большой системы, а ее элементы могут присутствовать в качестве малых систем (подсистем).

Система - это практически любой процесс, который проходит в определенных условиях, причем, в совокупности с этими условиями. Так считает известный российский ученый В.П. Беспалько [9]. Представляется, что системы, в которых могут протекать педагогические процессы, понимаются как педагогические системы, которые априори обладают определенными компонентами или объектами и их взаимосвязями или структурами и функциями. Причем в качестве подобной системы может выступать не только образовательная организация, вуз, техникум, колледж, лицей, производственный коллектив, семья, спортивная команда и так далее, но также и профессиональная (специальная) подготовка к какой-либо социально значимой и всемерно полезной экстремальной практической деятельности (служению).

Частота и периодичность сильного и разнообразного психологического воздействия экстремальных ситуаций на человека, помогающему другим и негативных последствий его определяют и обуславливают важность экстремальной морально-психологической подготовленности к встрече с психологическими трудностями и гарантированному преодолению их. Подчеркнем, что такая подготовленность обязательно должна соответствовать специфике (уникальности) экстремальных ситуаций, причем более того – именно тех, которые ожидаемы и к преодолению трудностей которых должен быть готов данный человек, специалист, профессионал.

Нам представляется, что морально-психологическая подготовленность – это не выдуманное требование к экстремальной подготовленности, а один из основных показателей её проявления в служебной деятельности. Отступление от моральных норм в экстремальных ситуациях зачеркивает все другие достоинства человека, если они есть, делает ошибочными многие решения и выборы.

Известный российский ученый А.М. Столяренко неоднократно отмечал, что подготовленность человека (морально-психологическая) к экстремальным ситуациям, это, ни что иное, как специфическая воспитанность (образованность) способная обеспечить высокоморальное поведение субъекта при столкновении последнего с трудностями жизни, профессиональной или иной деятельности [10]. Общеизвестно, что хорошо подготовлен в моральном плане только тот, кто ведет себя всегда и везде по чести и долгу, совести и ответственно-

сти, защищает достоинство, добро и справедливость, борется со злом, ханжеством, рутинной, несправедливостью и цинизмом.

Структурный анализ педагогической системы эффективной психологической подготовки специалистов, призванных первыми приходить на помощь, своеобразен и содержит много компонентов. Рамки данных тезисов научной статьи не дают нам возможности давать развернутую характеристику элементов (компонентов) системы. Поэтому ограничимся констатацией того, что анализ разработанной авторами и нашедшей практическое применение в вузах МЧС России педагогической системы станет началом большой научно-исследовательской работы. Значимость и актуальность ее становится более очевидной в систематическом изложении целостной и последовательной авторской концепции системы психологической подготовки спасателей в условиях оптимизации высшего образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Михайлова В.В., Михайлов В.А. Исследование психологических особенностей условий риска в подготовке специалистов пожарно-спасательного профиля. Материалы XI Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященная Году пожарной охраны // Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. 2016.
2. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика – СПб.: Питер, 2003. – С. 142.
3. Королев Ф.Ф. Системный подход и возможности его применения в педагогических исследованиях. // Сов. педагогика, 1970; Данилов М.А., Малинин В.М. Структурно-системные исследования педагогических явлений и процессов // Сов. педагогика, 1971.
4. Блауберг И.В., Кремянский В.И. Новая жизнь старой проблемы // Вопросы философии. 1965. № 10. – С. 33-41.
5. Садовский В.Н. Основания общей теории систем. – М., 2013. – С. 7.
6. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. 6-е изд., перераб. и доп. – М., 2011. – С. 408.
7. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. – М.: Педагогика, 1977. – С. 37.
8. Зиновьев А.А. К определению понятия связи // Вопросы философии, 1960. № 8. – С. 58-66.
9. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. – Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1977. – С. 25.
10. Столяренко А.М. Экстремальная психопедагогика. – Москва, 2012. – С. 194.

УДК 159.9.072.432

Г. В. Москаленко

ФГБОУ ВО Санкт-петербургский университет ГПС МЧС России

ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕНДЕРА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОТРУДНИКОВ ГПС МЧС РОССИИ

В статье представлены результаты гендерного исследования сотрудников ГПС МЧС России, занятых на должностях одинаково пригодных как для мужчин, так и для женщин. Определены личностные особенности характерные для респондентов с разным доминирующим гендером и сделан вывод об одинаковой ценности и маскулинности, и феминности в деле социально-психологической адаптации.

Ключевые слова: гендер, феминность, маскулинность, профессиональная деятельность, сотрудники ГПС МЧС России.

G. V. Moskalenko

MANIFESTATIONS OF GENDER IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF EMPLOYEES OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA

The results of the research of gender of the employees of State Fire Service of EMERCOM of Russia are represented in the article who are employed in positions equally suitable for both men and women. There were identified personal characteristics of respondents with different dominant gender. The article and concluded about the same value of masculinity and femininity in the matter of socio-psychological adaptation.

Keywords: gender, femininity, masculinity, professional activity, the employees of State Fire Service of EMERCOM of Russia.

Профессиональная деятельность является основным видом деятельности человека, оказывающая существенное влияние на всю его личностную структуру. Профессиональная деятельность сотрудников ГПС МЧС России имеет общепсихологические черты, главным образом проявляющаяся в результате труда и характеристиках коллектива, однако, имеет и ряд существенных различий, обусловленных спецификой службы. Помимо требований службы к личностным особенностям сотрудников ГПС МЧС России, на них оказывает влияние характер их непосредственной профессиональной деятельности. И если для пожарных и спасателей, ежедневно рискующих своими жизнями и спасающих людей, профессионально-важными качествами в первую очередь являются стрессоустойчивость, физическая и психологическая выносливость, то для специалистов кадровой и тыловой поддержки важнее становятся организованность, хорошая память, способность к длительному умственному и монотонному труду.

Согласно данным Федеральной службы государственной статистики [2], на 2015 год 58% женщин и только 42% мужчин имеют высшее образование, что весьма парадоксально, учитывая, что женщины имеют богатую историю отстаивания своего права на получение образования. Теперь же женщин с высшим образованием больше, чем мужчин. Та же статистика справедлива и для средне-специального образования.

Из 100% трудоспособных граждан всей страны заняты 77% женщины и 84% мужчин, что может указывать на роль кормильца семьи для мужчины и на стремление к воспитанию детей у женщин, несмотря на наличие образования [2].

В Российской Федерации существует перечень из 456 профессий, запрещенных для женщин [7]. Это обусловлено исключительно тяжелыми условиями труда, вызванными вредными производствами, высокими требованиями к физической силе и выносливости, а также стрессогенностью профессий. Однако разделение труда между мужчинами и женщинами обнаруживаются и на неофициальном уровне. Если смотреть по сферам приложения мужчин и женщин, то данные абсолютно разнятся. Так, большинство мужчин работают в сферах рыболовства, строительства и добычи полезных ископаемых, а женщины – в образовании, здравоохранении и гостинично-ресторанном бизнесе [2]. Статистика подтверждает данные отечественных исследователей [1] о том, что, несмотря на равенство и отсутствие видимых преград в выборе профессии, мужчины и женщины исходят из своих гендерных и половых особенностей, а также традиций и экономического положения.

Гендерные особенности оказывают первостепенное влияние на поведение человека. Согласно представлениям видных отечественных и зарубежных психологов, гендер определяется как социально детерминированные роли, идентичности и сферы деятельности мужчин и женщин, зависящие не от биологических половых различий, а от социальной организации общества. Гендерная идентичность начинает закладываться еще до рождения ребенка, когда будущим родителям сообщается его пол, поэтому она (гендерная идентичность) становится одной из базовых составляющих всей Я-концепции в целом. Одновременно и профессиональная направленность начинает складываться в первый год жизни, когда ребенок познает предметную деятельность. В результате влияние гендерных особенностей на все сферы деятельности человека, в том числе и трудовую, носят глубокий и всеобъемлющий характер.

Гендерные предписания чрезвычайно устойчивы, обуславливаются традициями и нормами поведения в каждом конкретном обществе и в каждое конкретное историческое время, поэтому и разделение профессий на «мужские» и «женские» хоть и меняется, но медленно.

Таким образом, изучение проявления гендерных особенностей в профессиональной деятельности становится необходимым, с точки зрения расширения возможностей понимания детерминант профессиональной деятельности и прогнозирования поведения работников.

Для изучения проявления гендерных особенностей в профессиональной деятельности сотрудников ГПС МЧС России были отобраны респонденты, занятые на должностях, одинаково подходящих, как для мужчин, так и для женщин (отдел кадров, финансовый отдел, тыловые службы и пр.). Выявив их гендерную принадлежность с помощью методики С. Бем «Маскулинность – феминность» [9, с. 253-257], были получены две группы: в группу А вошли представители с большим доминированием феминных черт, а в группу Б – маскулинных, т.е. непосредственно половая принадлежность роли не играла совсем.

Личностные особенности представителей обеих групп подверглись изучению с помощью методики изучения мотивации профессиональной карьеры Э. Шейна (в адаптации В.Э. Винокуровой и В.А. Чикер) [8, с. 268-273], методики исследования самоотношения С.Р. Панталева [6], опросника самоорганизации деятельности Н. Фишера и М. Бонда (в адаптации Е.Ю. Мандриковой) [3] и Я-структурного теста Аммона (в адаптации Ю.А. Тупицына) [5]. Результаты представлены таблице.

Было выявлено, что, во-первых, доминирование маскулинных черт сопряжено со стремлением стать профессионалом в своей области, уверенностью в себе, планомерностью и настойчивостью в достижении поставленных целей, а при доминации феминных, наоборот, свойственно подавлять свою природную активность в освоение предметного мира, что делает их уступчивыми, неконфликтными, конформными и безынициативными, но приятными в общении в виду развитой эмпатии.

Данный тезис подтверждается другими авторами. Так, О. А. Мусатова указывает на то, что структура профессиональной мотивации женщин носит динамический характер, определяемый гендером, социальными, возрастными и личностными особенностями [4]. Большинство женщин заинтересованы в уровне заработной платы, а не в процессе труда или карьере, т.е. трудовая деятельность женщин не связана со стремлениями к са-

морализации или профессиональному росту и развитию. Противоположные устремления наблюдаются у мужчин, чьи карьерные ориентации, напротив, направлены на карьерный рост, достижения высокого статуса и престижа, а также высокой заработной платы, как символа профессиональной успешности.

Таблица. Значимые различия между группами испытуемых во всем методикам исследования

| Шкала методики | Группа А (n=27) | Группа Б (n=23) | T-критерий Стьюдента |
|--|-----------------|-----------------|------------------------|
| Методика «Маскулинность – феминность» С. Бем | | | |
| Коэффициент IS | 0,977 | -1,214 | 2,35 при $p \leq 0,05$ |
| Методика изучения мотивации профессиональной карьеры Э. Шейна (в адаптации В.Э. Винокуровой и В.А. Чикер) | | | |
| Профессиональная компетентность | 1,54 | 3,59 | 3,25 при $p \leq 0,01$ |
| Менеджмент | 1,62 | 4,31 | 3,21 при $p \leq 0,01$ |
| Стабильность | 4,43 | 1,23 | 3,3 при $p \leq 0,01$ |
| Методика исследования самоотношения С.Р. Панталева | | | |
| Самоуверенность | 5,25 | 10,02 | 2,23 при $p \leq 0,05$ |
| Саморегуляция | 3,02 | 10,88 | 3,25 при $p \leq 0,01$ |
| Самоценность | 1,92 | 5,86 | 2,6 при $p \leq 0,05$ |
| Опросник самоорганизации деятельности Н. Фишера и М. Бонда (в адаптации Е.Ю. Мандриковой) | | | |
| Целеустремленность | 32,48 | 40,49 | 2,71 при $p \leq 0,05$ |
| Фиксация | 11,45 | 19,19 | 2,25 при $p \leq 0,05$ |
| Ориентация на настоящее | 5,19 | 12,87 | 2,56 при $p \leq 0,05$ |
| Общий балл | 102,24 | 126,31 | 2,2 при $p \leq 0,05$ |
| Я-структурный тест Аммона (в адаптации Ю. А. Тупицына) | | | |
| A3. Дефицитарная агрессия | 8,38 | 5,34 | 2,35 при $p \leq 0,05$ |
| C1. Конструктивная тревога | 9,16 | 13,29 | 3,22 при $p \leq 0,01$ |
| O3. Дефицитарное внешнее ограничение Я | 12,28 | 6,51 | 3,28 при $p \leq 0,01$ |

Во-вторых, более маскулинные респонденты представляют себя энергичными, волевыми, активными, ответственным за всё, что происходит в жизни и ощущают себя способным влиять на её события, а феминные обнаруживают сильную потребность в заботе и поддержке, а также отказ от удовлетворения собственных целей и желаний; ожидание хорошего отношения (уважение, симпатию, одобрение) со стороны окружающих к своей личности и поведению, одновременно, они страдают от отсутствия самоуважения и симпатии самих к себе, не видят ценности собственной личности, что приводит к постоянному обвинению себя и возникновению негативных эмоций в свой адрес по любому поводу.

В-третьих, «феминные» респонденты обладают карьерной ориентацией стабильности, которая проявляется в потребности в безопасности и предсказуемости, поэтому выбор профессиональной деятельности обусловлен наименьшими рисками. Одновременно, эта ориентация указывает на надежного сотрудника, несклонного менять ни места работы, ни места жительства, однако, с заниженным уровнем притязаний.

Экспертная оценка профессиональной деятельности респондентов своими непосредственными руководителями какой-либо значимой информации не дала, т.к. сотрудники, занявшие первые пять позиций в рейтинге эффективности, оказались разбросаны в обе группы респондентов почти в равных количествах (коэффициент IS в группе положительно оценённых сотрудников равен 0,531, а в группе отрицательно – 0,702, что указывает на андрогинность в обеих группах). Такое положение может указывать на то, что на эффективность выполнения профессиональных задач, с точки зрения непосредственных руководителей, гендерные особенности особого влияния не имеют.

Подводя итог, можно заключить, что гендер является социальным явлением, который начинает формироваться под влиянием окружающих людей с момента рождения ребенка. Гендер описывает множество явлений: это и предписания окружающих о том, какие качества должны демонстрировать мужчины и женщины, и самовосприятие человек, и его отношение к себе. Ребенок проходит через ряд этапов гендерной идентификации прежде, чем осознает себя мужчиной или женщиной, и в соответствии с эталоном представления о женском и мужском поведении выстраивает свои отношения с окружающими.

В последующем гендерные предписания влияют на человека через законодательство и СМИ.

Не смотря на дихотомию ожиданий в отношении поведения мужчин и женщин, на современном этапе женщины имеют равные права и обязанности с мужчинами, однако, они не освобождены от стереотипов о ведении домашнего хозяйства и воспитания детей, которые по-прежнему остаются главными ожидаемыми сферами приложения женщин.

В трудовой и общественной жизни различий в гендерном поведении нет: и мужчины, и женщины могут применять исконно маскулинные формы поведения, такие как активность, напористость, агрессивность, доминирование, однако, в родственно-семейной сфере наблюдается недостаток феминных качеств. Однако, как убедительно показывает исследование Н.Ю. Флотской, ни доминирование маскулинности, ни доминирование феминности не гарантирует социально-психологическую адаптацию личности [10]. Андрогиность (высокие маскулинность и феминность) в наибольшей степени коррелирует с социально-психологической адаптацией личности, что наталкивает на вывод о том, что для успешного функционирования в любой сфере жизнедеятельности и у мужчин, и у женщин должны быть в равной степени выражены и мужественность, и женственность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бендас Т.В. Гендерная психология: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2006.
2. Женщины и мужчины России [Электронный ресурс] // Каталог публикаций: Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/ (дата обращения 07.10.2017).
3. Мандрикова Е.Ю. Разработка опросника самоорганизации деятельности (ОСД) // Психологическая диагностика. 2010. №2. С. 87 - 111.
4. Мусатова О.А. Профессиональная мотивация современных женщин // Современная психология. 2015. Вып. 1. С. 52-56.
5. Очерки динамической психиатрии. Транскультуральное исследование / Под ред. М.М.Кабанова и Н.Г.Незнамова. – СПб.: Институт им.В.М.Бехтерева, 2003.
6. Панттилеев С.Р. Методика исследования самоотношения. Москва, Смысл, 1993.
7. Постановление Правительства РФ от 25 февраля 2000 г. N 162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин» [Электронный ресурс] // Система ГАРАНТ. URL: <http://base.garant.ru/181761/#ixzz4V5T2QBBh> (дата обращения 10.01.2017).
8. Почебут Л.Г., Чикер В.А. Организационная социальная психология. Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Речь», 2002.
9. Реан А.А. Психология изучения личности: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во В.А. Михайлова, 1999.
10. Флотская Н.Ю. Социально-психологическая адаптация личности при различных типах половой идентичности // Мир науки, культуры, образования. 2011. № 2 (27). С. 174–178.

УДК 378

С. А. Никитина, И. А. Легкова, В. В. Киселев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

В данной работе описаны перспективы внедрения в учебный процесс инновационных подходов к инженерно-графической подготовке обучаемых. Рассмотрены вопросы применения систем автоматизированного проектирования в процессе подготовки специалистов в области пожарной охраны.

Ключевые слова: высшее образование, компьютерная графика, системы автоматизированного проектирования, трехмерное моделирование, чертеж.

S. A. Nikitina, I. A. Legkova, V. V. Kiselev

APPLICATION OF SYSTEMS OF AUTOMATED DESIGNING IN THE TRAINING PROCESS OF THE HIGHER EDUCATION INSTITUTION

In this paper, the prospects for introducing innovative approaches to engineering and graphic training of trainees in the educational process are described. The questions of application of computer-aided design systems in the process of training specialists in the field of fire protection are considered.

Keywords: higher education, computer graphics, computer aided design systems, three-dimensional modeling, drawing.

Профессиональная деятельность выпускников вузов МЧС России связана с вопросами предупреждения пожаров и других чрезвычайных ситуаций на промышленных и гражданских объектах, с использованием и эксплуатацией достаточно сложных технических устройств и разнообразного технологического оборудования. В этой связи одной из составляющих успешной деятельности сотрудников МЧС становится их техническая грамотность, способность к творческому мышлению, умение оперативно оценивать сложившуюся обстановку и принимать взвешенные решения.

Для качественной подготовки специалиста, отвечающего всем требованиям государственных образовательных стандартов последнего поколения, необходимо расширить границы традиционных методик преподавания. На наш взгляд, это заключается в активизации творческой активности обучающихся, развитии их способности к самостоятельному познанию [1].

Занятия по графическим дисциплинам способствуют развитию пространственного воображения, творческого и конструктивного мышления. В то же время достаточно часто приходится встречаться с проблемами усвоения первокурсниками специфики графического изображения, низкой способностью оперировать понятиями и пространственными образами, связанными с визуализацией информации, трудностью решения графических задач с помощью алгоритмов [2].

Вовлечение курсантов в активный познавательный процесс на занятиях по графическим дисциплинам сопровождается осознанием того, каким образом и для каких целей получаемые знания могут быть применены в будущей профессиональной деятельности [3].

Как правило, традиционный подход к преподаванию компьютерной графики, сводится к повторению действий и приемов, демонстрируемых преподавателем, переносу чертежа с бумаги на экран дисплея при помощи систем автоматизированного проектирования (САПР) [4]. Такой подход не эффективен по ряду причин. Так, любой графический редактор предоставляет несколько путей решения одной и той же задачи. Демонстрируя определенную последовательность действий, преподаватель исключает креативную составляющую в процессе освоения материала.

Инновационные подходы, позволяющие модернизировать учебный процесс, можно условно разделить на экстенсивный и интенсивный.

Первый подразумевает улучшение качества информации, передаваемой обучаемым и способов действий по шаблону, например, создание видеороликов с описаниями решения стандартной задачи так, как видит её создатель ролика.

Второй способ направлен на развитие творческой составляющей в процессе обучения личности, наиболее выгоден как преподавателю, так и курсанту. Он способствует развитию у обучаемых способности к самостоятельному поиску знаний, принятию решений, применению их в нестандартных условиях, работе в группе.

В этом случае задача преподавателя – построить учебный процесс, таким образом, чтобы активизировать познавательную и творческую способность обучающихся, раскрыть их потенциал, добиться не овладения каждым приемом работы в среде САПР, а приобретения навыков решения поставленных задач с использованием систем автоматизированного проектирования.

В рамках изучения САПР в качестве основного программного продукта в академии используется программный продукт AutoCAD компании Autodesk, как наиболее универсальная программа с множеством возможностей [5].

Стоит отметить дружелюбный пользователю интерфейс программы, обладающий множеством настроек, позволяющих максимально адаптировать программу к выполнению конкретной задачи, а также качественные и развернутые справочные данные, предоставляемые по каждой команде.

Немаловажно, что выполнение любой задачи, любого построения в среде AutoCAD может быть выполнено несколькими методами. Вариативность решений дает возможность привить обучающимся навыки оптимизации процесса выполнения чертежа, поиска наилучшего решения для каждой конкретной ситуации.

Обладая широкими функциональными возможностями, AutoCAD позволяет вести изучение компьютерной графики на нескольких уровнях:

- базовом – в рамках учебной программы дисциплины,
- углубленном – это могут быть дополнительные или самостоятельные занятия по трехмерному моделированию,
- научном – при выполнении комплексных научно-исследовательских работ в рамках выполнения выпускных квалификационных работ или в рамках научного общества обучающихся.

Итогом обучения становится умение обучающегося формировать высокоточные технические изображения, а также возможность получить твердую копию с помощью устройств печати.

Далее, опираясь на начальные навыки работы с системой AutoCAD, обучающиеся фрагментарно сопровождают курсовые работы и проекты чертежами и плакатами, выполненные при помощи систем автоматизированного проектирования.

На этапе дипломного проектирования значительная часть обучающихся используют систему AutoCAD для полной подготовки графического материала (чертежи, плакаты) для защиты выпускных квалификационных работ.

При функционировании новых информационных технологий на всех этапах предлагается детальная разработка соответствующего методического обеспечения: учебных пособий, методических материалов, методических указаний к выполнению графических работ и курсовому проектированию. Создание такого методического материала происходит с использованием бумажной (традиционной) и безбумажной, компьютерной технологии, в виде электронных учебников.

Обучаемые вырабатывают навык быстрого и правильного создания чертежей, причем не только приемы, позволяющие создать собственно чертеж. Достаточно большое внимание уделяется методам, позволяющим сократить время создания чертежа (массивы, копирование, блоки).

Изучение работы с трехмерной графикой начинается с создания простейших тел (примитивов) и их пересечений [6]. Это способствует развитию пространственного мышления. Процесс обучения ориентирован на достаточно глубокое изучение данных программ – построение 3D-моделей, создание параметрических моделей, ассоциативных чертежей, сборочных узлов и спецификаций [7].

Такая схема обучения позволит обеспечить подготовку высокопрофессиональных специалистов, отвечающих современным требованиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ульев Д.А., Покровский А.А., Никитина С.А. Развитие творческой составляющей в преподавании компьютерной графики. Современные проблемы высшего профессионального образования: материалы IV Международной научно-методической конференции. Курск: ЮЗГУ, 2012. С. 19-21.
2. Никитина С.А., Легкова И.А. Применение современных информационных технологий в преподавании начертательной геометрии и инженерной графики. Современные проблемы высшего профессионального образования: материалы III Международной научно-методической конференции. Курск: ЮЗГУ, 2011. С. 53-55.
3. Никитина С.А., Легкова И.А., Д.А.Ульев. Современные информационные технологии в преподавании начертательной геометрии и инженерной графики. Предупреждение. Спасение. Помощь: материалы XXII Международной научно-практической конференции. Химки: АГЗ, 2012. С.57-60.
4. Легкова И.А., Никитина С.А., Зарубин В.П. Опыт использования средств компьютерной графики при изучении графических дисциплин. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2015. №1(6). Том 1. С. 227-229.
5. Легкова И.А., Никитина С.А. Влияние использования информационных технологий на графическую подготовку обучающихся. Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире: материалы XI международной научно-практической конференции. С.-Петербург, 2015. №12-3. С. 109-112.
6. Легкова И.А., Зарубин В.П., Коновалов А.С. Трехмерное моделирование как средство визуализации учебного материала. Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России. 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 239-241.
7. Легкова И.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е. Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов механизмов. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы всероссийской научно-методической конференции с международным участием. 2015. С. 140-143.

УДК 614.841

Н. Ю. Новичкова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ПОЖАРОВ В ГОРОДАХ РОССИИ В ПЕРИОД ПРАВЛЕНИЯ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

В статье рассматриваются изменения в российском пожарном законодательстве, произошедшие в период правления Петра Великого. Отмечается, что принятые в период правления Петра I законодательные меры по предупреждению пожаров и борьбы с ними были административными и оставались неизменными до начала XIX в. Делается вывод о том, что решение проблемы пожарной защиты населения в городах России в XVIII в. носило традиционный характер.

Ключевые слова: защита от пожаров, безопасность жизнедеятельности, профилактические меры, организация мер борьбы с огнем в городах, практика пожаротушения.

N. Yu. Novichkova

ORGANIZATION OF FIRE PROTECTION OF THE POPULATION IN THE CITIES OF RUSSIA DURING THE REIGN OF PETER THE GREAT

The article is devoted to the changes in fire legislation during the reign of Peter the Great. It is noted that preventive measures taken during the reign of Peter the Great were administrative and remained unchanged up to XIX century. The author made a conclusion that the decision of problem of fire protection of citizens in Russia in XVIII century had traditional character.

Keywords: Fire protection, life safety, preventive measures, organization of fire safety measures in the cities, fire-fighting practice.

Проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности остаются актуальными в любой исторический период. Основатели научного направления «Социология пожарной безопасности» В.В. Кафидов и В.М. Севастьянов отмечают «теснейшую связь процессов урбанизации и обеспечения безопасности»[2]. Город в плане социальной организации, по мнению исследователей, являлся одновременно и средством повышения степени безопасности жизни, и фактором усиления опасности для его жителей, обусловленным повышенной концентрацией населения[2], и, как следствие, опасной в пожарном отношении плотностью застройки.

В средневековое и новое время государство было основным субъектом, решавшим вопросы пожарной охраны городов. Его деятельность была основной составляющей политико-правового контекста решения проблем пожарной безопасности.

Правление Петра I (1682 – 1725) стало временем становления империи, началом процесса модернизации общества, имевшего противоречивые тенденции. Оценивая государственную идеологию петровского государства, Е. Н. Марасинова отмечает ее прагматизм и учет внутренних ресурсов страны: «Лишь прагматичная жизнеспособная идеология могла обеспечить укрепление российской государственности в жесточайших условиях внешнеполитической конкуренции и дефицита внутренних ресурсов» [4]. Государство мобилизовывало все социальные силы на решение важнейших стратегических задач.

В петровское время способом решения государственных задач была насильственная регламентация обязанностей всех сословий служить государству. «Самодержавие оказалось зажатым между объективной необходимостью жесточайшей принудительной мобилизации всех ресурсов страны и невозможностью ее осуществления без развития инициативы личности» [4].

Петр I установил модель взаимоотношений государя с подданными: неограниченная власть государя – послушание ему всех подданных. Результатом такой государственной политики стало отсутствие всякой инициативы «снизу» в решении многих задач, в том числе, проблем борьбы с пожарами.

По воле Петра Великого в пожарном законодательстве появились новые предписания, возникшие, прежде всего, в связи со строительством новой столицы. Этому способствовало во многом строительство Петербурга – детища Петра, которому он не желал печальной участи Москвы, десятки раз полностью выгоравшей вследствие пожаров. Уже в самом начале строительства Петербурга Петр I придавал большое значение защите города от пожаров и организации мер борьбы с огнем. У судостроительной верфи солдаты круглосуточно несли караульную службу. Вокруг Адмиралтейства была создана своеобразная противопожарная зона. Для этого были снесены все близлежащие постройки, которые могли стать дополнительной пищей огню в случае пожара. Он отдал приказ строить в городе преимущественно каменные здания. К концу его царствования в Петербурге было 109 каменных и 354 деревянных домов [5]. Постановления, предназначенные для населения строящегося города, поначалу почти полностью повторяли правила пожарной безопасности, принятые в Москве еще в XVI веке.

При Петре I были внесены коррективы в перечень предупредительных мер. Жителям вменили в обязанность ежемесячно чистить трубы, а у каждой печной трубы держать кадку с водой. Поскольку в домах от свечей и лампад нередко загорались иконы, в связи с этим 20 июля 1724 года был издан сенатский указ « о становлении в рядах перед святыми иконами свеч в фонарях», который обязывал жителей ставить перед иконами свечи только в стеклянных или слюдяных колбах, которые ограждали открытое пламя»[6].

Как и профилактические меры, активная борьба с огнем в Петербурге поначалу была организована на основании законов, установленных еще при царе Алексее Михайловиче в 1649 году. Главную и единственную силу при тушении пожаров составляли сами жители.

Дальнейший рост количество пожаров в столице вскоре показал, насколько неэффективным был такой метод тушения пожаров. Чтобы усилить защиту города от пожаров 2 мая 1711 года царь Петр издал указ «О неукоснительном прибытии войск на пожары». Строгая воинская дисциплина способствовала сохранению порядка на месте пожара и являлась залогом слаженных действий при осуществлении противопожарных мероприятий. Участие в тушении огня регулярных войск делало этот процесс более организованным и, как следствие, более эффективным. Использование войск во время пожаров явилось новым государственным подходом к борьбе с пожарами.

Обыватели, при этом, не освобождались от обязанности принимать участие в ликвидации пожаров, и их совместными усилиями с военными во многих случаях имущество удавалось спасти. Кроме того, воинские команды были оснащены огнегасительными инструментами: ручными насосами, топорами, баграми и т.д. Подобные команды создавались и для охраны от огня особо важных объектов строящегося города, таких, например, как Адмиралтейство.

Для обнаружения и своевременного оповещения о пожарах в городе было установлено постоянное дежурство. Караульную службу несли сами горожане. С 1716 года для этой цели выставлялось по 5 человек в сутки от каждых 100 дворов. Караульные обязаны были без промедления подавать сигнал тревоги. «Как скоро она (стража) увидит пожар, ударяет на особый манер в колокол, этому звону вторят на других колокольнях и тотчас же по всему городу поднимается пожарная тревога» [5].

После учреждения в 1718 году городской полиции за проведение всех противопожарных мероприятий отвечал генерал-полицмейстер, который подчинялся только царю. Перед полицией были поставлены задачи не только следить за выполнением всех царских указов по благоустройству и предотвращать беспорядки, но и обеспечить противопожарную безопасность в городе. В связи с этим генерал-полицмейстер получил инструкцию, состоявшую из 13 пунктов, четыре пункта непосредственно касались мер пожарной защиты.

Поскольку отопительные печи являлись пожароопасными устройствами, в 1718 году в Петербурге был утвержден указ о правилах сооружения построек в Петербурге, касавшийся устройства печей и изоляции стен. Значение этого, хотя и небольшого указа, трудно переоценить, поскольку пожары, возникавшие по причине плохого состояния печей, занимали второе место в числе пожарных случаев. Строительное нормирование, безусловно, позволило снизить уровень пожарной опасности и явилось эффективной мерой в борьбе с огнем.

Однако соблюдение правил пожарной безопасности только в период строительства не могло обеспечить надежную защиту от пожара, если эти правила нарушались при эксплуатации помещения. В 1721 году в Петербурге при полиции была учреждена должность городского трубочиста и его помощника. Они должны были не только следить за ходом печного строительства, но и вести среди населения разъяснительную работу о важности своевременного контроля за состоянием дымоходов и регулярной очисткой печных труб.

В 1722 году в столице были установлены денежные штрафы за нарушение режимных правил пожарной безопасности. В тот же период петербургским полицмейстером была разработана инструкция по проведению в городе противопожарных мероприятий. Все дома в городе были разделены на участки. На каждом из участков назначался староста. По инструкции жители не могли уклоняться от тушения пожаров. Они должны были являться на борьбу с огнем с заранее оговоренными инструментами. Вид инструмента (топор, багор, ведро и т.д.) изображался на специальной дощечке, которую крепили к воротам дома. За исполнением этой повинности следил пожарный староста.

Однако, несмотря на все строгие инструкции и правила, петербургские пожары в первой половине XVIII века были грандиозными и приводили в отчаяние население северной столицы. Один из наиболее опустошительных пожаров случился 1 августа 1727 года. Он начался в одном из больших хлебных магазинов, расположенных на Неве. Уничтожив несколько соседних домов, огонь перекинулся на барки, стоявшие с товаром у берега, 32 из которых сгорели полностью. Убыток от пожара составил огромную сумму – около 3 млн. руб., но еще более страшным было число человеческих жертв. При этом пожаре сгорело, задохнулось, потонуло и в суматохе было раздавлено около 500 человек [1].

Принятые Петром I законодательные и административные меры по предупреждению пожаров и борьбы с ними оставались, в целом, неизменными до начала XIX в. При этом, самым слабым звеном в системе обеспечения пожарной безопасности в городах являлось использование на пожарах населения, которое, даже при поддержке воинских частей, не могло противостоять силе огня.

Таким образом, решение проблемы пожарной безопасности в России в XVIII в. носило традиционный характер: оно представляло собой набор обязательных мер для населения, жесткое принуждение к выполнению предупредительных мер и участию в тушении пожаров. Государство лишь расширило перечень принудительных мер, принципиально не меняя способы борьбы с огнем.

Эффективному решению проблемы защиты городов от пожаров препятствовали многие факторы: использование древесины в качестве основного строительного материала, способы освещения домов и улиц, приготовления пищи, устройство ремесленных мастерских, отопление домов и бань, слабое развитие частной инициативы, неразвитость технических средств, традиционный тип государственности, ограниченность функций традиционного государства, особенно в социальной сфере.

В то же время централизованная монархическая власть, обладая правом дисциплинировать людей, строго предписывая им нормы поведения, использовало его в интересах спасения городов от пожаров. Выполнение пожарной повинности населением – одна из главных черт практики пожаротушения в новое время.

Вполне очевидно, что организация противопожарных мероприятий в России к началу XIX века не носила комплексного характера. Массовое привлечение к борьбе с огнем лиц, не имевших специальных навыков в пожарном деле, не могло обеспечить должного уровня пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бородин Д.Н.* С.-Петербургская пожарная команда. 100-летие Нарвской части. СПб., 1911.
2. *Кафидов В.В., Севастьянов В.М.* Социология пожарной безопасности. М. 2003.
3. *Коган М.С.* Град Петров в истории русской культуры. СПб.: Паритет, 2006.
4. *Марасинова Е. Н.* Власть и личность: очерки русской истории XVIII века. М.: Наука, 2008.
5. *Пыляев М.И.* Старый Петербург. СПб., 1887.
6. *Щаблов Н.Н., Виноградов В.Н.* Пожарная охрана Санкт-Петербурга в первой четверти XVIII столетия. //Вестник Санкт-Петербургского института ГПС МЧС России. 2003. № 2. С. 96.

УДК 001.8:614.842.615

Д. С. Плаксина

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

**МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ
В ВОПРОСАХ ИЗУЧЕНИЯ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

Пожаротушение, как область науки, несет на себе функции по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Была выявлена сущность и наиболее общие закономерности развития пожаротушения, в частности пенного пожаротушения. Была выстроена структура алгоритма анализа, основанного на научном обобщении фактов и выводов, полученных различными отраслями знания о пожаротушении.

Ключевые слова: методология, научное познание, анализ, пожаротушение, пенное пожаротушение.

D. S. Plaksina

METHODOLOGY OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN THE FIELD OF FOAM FIREFIGHTING

Firefighting, as a field of science, bears the functions of preventing and eliminating emergencies. The essence and the most general regularities of the development of firefighting, in particular foam firefighting, were revealed. The structure of the analysis algorithm was based on a scientific generalization of the facts and conclusions obtained by various branches of knowledge on firefighting.

Keywords: methodology, scientific knowledge, analyze, firefighting, foam firefighting.

Современное состояние методологии пожаротушения как области науки может быть определено как чрезвычайно сложное. На данный момент у пожаротушения отсутствует единая целостная концепция к изучению прошлого, отсутствует четкость категориального аппарата. Однако существует единая целостная концепция синтезирующая подходы к изучению данной области науки, она отражена в:

- законодательных и правовых актах;

- Федеральных законах;

- нормативно-технических документах (государственных стандартах; нормах пожарной безопасности; правилах пожарной безопасности; строительных нормах и правилах; правилах, инструкциях и указаниях по безопасному проектированию и строительству объектов; рекомендациях и методических документах).

Выход из сложившейся ситуации либо в полном отказе от каких-либо методологических поисков, либо – в усилении интереса к методологическим проблемам исторических исследований в области пожаротушения [1].

В современных условиях значение пожаротушения, как области науки не только не снижается, но и возрастает многократно.

Избранная проблема позволяет не только рассмотреть вопросы системного характера (структура и организация исследования, функционирование подразделов исследования), но и различные направления данной науки.

Изучение современной литературы по методологии в области пожаротушения, методов и подходов науки позволяет убедиться в возможных научных перспективах новой локальной области исследования (импульсное пожаротушение).

Методы разработки мероприятий организационного и технического характера направлены на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия на объект защиты.

Пожаротушение, как область науки ориентировано на объективное исследование действительности [2]. Только глубокое изучение может дать материал для оценки, насколько возможно объективной и учитывающей множество параметров.

Методами противопожарной защиты являются:

- определение вероятности возникновения пожара (взрыва) на пожароопасном объекте;
- оценка экономической эффективности систем пожарной безопасности; определение вероятности возникновения пожара от электрических изделий;
- определение пожарной опасности строительных конструкций, их облицовок и отделок, веществ, материалов, изделий;
- определение уровня обеспечения пожарной безопасности людей [3-6].

Методологическим основанием данного исследования стали базисные принципы научного познания: постоянный рост знания и новизна, научная достоверность и объективность, приоритет источника и системность [2].

Особенностями объекта познания и постановкой исследовательских задач определялся выбор следующих методов изучения:

- исторический, позволивший последовательно рассмотреть изменения в направлениях исследования пенного пожаротушения. Этот метод дал возможность выстроить максимально объективную, основанную на критическом осмыслении источников историческую картину становления и развития пожаротушения, от первых опытов А. Лорана [3, 7] до исследования газозаполненной пены [8, 9]; показать связь между сменяющимися друг друга направлениями в исследовании пожаротушения; рассмотреть взаимодействие различных направлений исследования.

- сравнительный, использовавшийся при анализе источников;
- количественный, применявшийся при анализе статистических данных.

Аристотель говорил: «У всякого человека в отдельности и у всех вместе есть, можно сказать, известная цель, стремясь к которой мы одно избираем, другого избегаем. Эта цель, по сути дела, есть счастье с его составными частями» [10]. Целью данного исследования определены методы познания для пожаротушения, как области науки.

Главными признаками науки, в области пожаротушения являются:

- установка на исследование законов преобразования объектов и реализующая эту установку предметность и объективность научного знания;
- выход науки за рамки предметных структур производства и бытового опыта и изучение ею объектов относительно независимо от сегодняшних возможностей их производственного освоения.

Специфика научного познания определяется его субъектом, целью, объектом, методами получения знания, результатом и определяется следующим:

1. Субъект должен обладать знаниями в области высокоскоростных газо- и гидродинамических течений, метания и высокоскоростного соударения тел, взрывных процессов и процессов горения, математического и физического моделирования термогазодинамических процессов, в том числе с участием нанокомпонентов и др.
2. Целью научного познания – открытия законов, то есть обнаружение необходимых, существенных, повторяющихся связей. Такой целью может быть создание принципиально новой установки пожаротушения, определение свойств огнетушащих веществ и т.д.
3. Объектами научного (теоретического) познания могут выступать территории, здания, сооружения, помещения подвергающиеся воздействию пожара.
4. Средства познания – система методов и приемов, имеющих как всеобщий характер, так и характерные лишь для пенного пожаротушения.
5. Научное описание исследуемых объектов включает в себя ряд переменных, констант, уравнений, систем уравнений, предположений, аксиом, правил, законов, закономерностей и др.

Проблематизм как модель научного исследования выбрана для организации научной деятельности неслучайно, так как при описании сложных процессов не представляется возможным уйти только лишь к эмпирической (индуктивной) модели научного познания (деятельности) или к теоризу (дедуктивной модели).

Таким образом полученное в результате научное знание обладает следующими критериями:

1. Объективности, достоверности. Научное знание соответствует реальным процессам, то есть истинно.
2. Доказательность, обоснованность. Знание – научно доказанно, обосновано, причем обоснованно несколькими независимыми источниками (лабораториями) [11-16].
3. Опытная проверяемость и возможность многократного воспроизведения результатов. Данные факты подтверждают ученые различных лабораторий и научно-исследовательских центров.
4. Системность. Данное научное знание согласовано с определенной концепцией, подкреплены теоретическими принципами и законами.
5. Способность к развитию [17].

Рассматривая пожаротушение, следует заметить, что данная область науки, есть в большинстве своем «наука нормальная» [18], она в большей степени нацелена на расширение пределов научного знания и его уточнение.

Ученые до сих пор опираются на одни и те же правила, стандарты, термины и определения [19], которые составляют основу парадигм данной научной области.

Рассматривая методы, представляющие собой средства познания и преобразования действительности, формирующиеся на базе научных концепций, нацеленные на изучение сущностей связей исследуемых феноменов с окружающей природной и социальной средой следует признать целесообразность классификации.

Классификация методов познания в науке осуществляется по разным принципам, в том числе: по степени общности и широте применения, по способу отношения субъекта к объекту познания, в зависимости от специфики изучаемого объекта. По степени общности методы делятся на всеобщие (диалектический и метафизический), общие (общелогические и общенаучные), частные. Общенаучные методы представляют собой приемы познавательной деятельности, используемые во всех областях науки. Однако в отдельных науках они могут иметь специфику проявления [20].

В зависимости от специфики изучаемого объекта методы подразделяются по областям науки: естественнoнаучные, математические, технические и др. Более того, для всех типов объективной реальности – физической, химической, информационной – также существуют свои, частные методы познания. Как видно, выделенные по разным основаниям в классификации методы научного познания пересекаются.

Г. Гегель отмечал, что единственно только и может быть истинным методом философской науки, составляет предмет самой логики, ибо метод есть осознание формы внутреннего самодвижения ее содержания [21]. А значит не только результат исследования, но и путь, ведущий к нему должен быть истинным.

Анализ применяется для познания пожаротушения. Иными словами, его объектом выступают пожары различных классов [6], и как следствие проводимое исследование затрагивает различные области исследований науки:

- разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных веществ, материалов, производственного оборудования, конструкций зданий и сооружений;
- исследование условий и разработка методов, обеспечивающих снижение пожарной и промышленной опасности технологических процессов, предупреждения пожаров и аварий, тушения пожаров;
- разработка технических средств защиты людей от пожаров и производственного травматизма;
- исследование процессов образования, переноса и отложения пыли на горных предприятиях и в подземном пространстве, разработка мер борьбы с пытью, способов и средств проветривания выработок, кондиционирования воздуха, систем жизнеобеспечения.

Целью анализа является выявление сущности и наиболее общих закономерностей развития выбранной научной области, в частности пенного пожаротушения.

Рассматривая горение, как совокупность одновременно протекающих физических процессов (плавление, испарение, ионизация) и химических реакций окисления горючих веществ и материалов, сопровождающихся ярким свечением (пламенем), тепловым излучением и выделением дыма, проявляющаяся в разнообразных процессах и явлениях, с присущими им специфическими закономерностями, стоит отметить, что для возникновения горения необходимо наличие горючей системы: смеси горючего с окислителем и источника зажигания, под воздействием которого начнется интенсивное протекание химических реакций горения между компонентами горючей смеси, сопровождающееся выделением большого количества тепла и света, однако после возникновения горения источником дальнейшего зажигания новых порций горючей смеси обычно является сама зона горения, в которой происходит интенсивное выделение тепла, являющегося причиной непрерывного поддержания процесса горения.

В ходе такого анализа появляется возможность сформулировать и уточнить сущностные признаки и содержание понятия в пожаротушении, что возможно сделать посредством раскрытия внутренних связей этого феномена с соответствующими категориями философии в целом. То есть, предметом анализа выступает знание о закономерностях и явлениях возникающих при горении и пожаротушении, об условиях и факторах развития горения. В этой связи важно и необходимо раскрыть соотношение, взаимодействие различных процессов протекающих при пожаротушении.

Широкие возможности анализа позволяют не только исследовать происхождение и взаимодействие различных процессов, которые возникают при горении и пожаротушении, осмысливая общие проблемы возникающие при возникновении данных феноменов, но и изучить специфические закономерности существования и развития, разнообразные проявления взаимодействия данных процессов, которые характерны для каждого этапа протекания данных процессов. Это означает, что при помощи анализа может быть представлен интегральный взгляд на горение и пожаротушение в целом.

Алгоритм применения любого метода научного познания, безусловно, опирается на общенаучный алгоритм познания объективной реальности, который предполагает осуществление следующих взаимосвязанных шагов:

- изучение элементов, из которых состоят объекты познания; анализ взаимодействий этих элементов между собой;
- анализ способов, последовательностей их взаимодействий, приводящих к формированию познаваемых явлений как неких целостных образований;

- изучение взаимодействий анализируемых явлений с определёнными классами явлений среды, непосредственно на них воздействующими;

- познание воздействий среды, как некоего целостного образования, на объект изучения [20].

Структура метода, как правило содержит три самостоятельных компонента:

- концептуальный – представления об одной из возможных форм исследуемого объекта;

- операционный – предписания, нормы, правила, принципы, регламентирующие познавательную деятельность субъекта;

- логический – правила фиксации результатов взаимодействия объекта и средств познания.

Алгоритм анализа включает движение научной мысли от исследования пенистого пожаротушения как явления к раскрытию его сущности (особенностей, характеристик), а затем – к выявлению внутреннего единства структурных элементов, механизма их взаимодействия между собой и объектами внешней среды, и, по возможности, закономерностей развития отдельных этапов пенистого пожаротушения в целом в предельно абстрактной форме.

Чтобы определить сущность, раскрыть содержание и дать оценку средствами анализа пенистого пожаротушения, необходимо, во-первых, рассматривать исследуемый феномен как сложное, многоуровневое явление со своей системой различных связей и взаимодействий, и в то же время как целостный феномен; во-вторых, анализ позволяет раскрыть глубинные сущностные аспекты рассматриваемого феномена, не сосредоточивая внимания на конкретно-исторических деталях и особенностях, которые, тем не менее, рассматриваются как формы его проявления и возможные направления развития в различных направлениях; в-третьих, при исследовании процессов, происходящих при пенистом пожаротушении можно и нужно использовать деятельностный и ценностный подходы, позволяющие исследовать феномен с точки зрения результата деятельности человека и его мировоззренческой оценки, в том числе совместной деятельности индивидов, социальных групп и институтов в рамках складывающейся социальной и природной реальности [18].

Однако нельзя рассматривать данный метод анализа как механический набор предписаний, на основе которых можно постичь все проблемы, возникающие в данной области научного познания. Он не является жёстким алгоритмом, по которому осуществляется познание процессов, происходящих при пенистом пожаротушении. Исследователь должен сам, исходя из складывающихся условий и факторов, определить совокупность методов, которая способствует реализации поставленной научной задачи.

Одной из особенностей анализа выступает то, что научные суждения субъекта познания о реальности неотрывны от ценностных мировоззренческих выводов. Аксиологическое представление социальности задаёт специфическое направление исследованию. Оно предполагает выявление сложной взаимосвязи различных типов коммуникаций, определений и критериев, характеризующих изучаемый объект пенистого пожаротушения. Он предполагает сложное сочетание различных направлений анализа, поскольку пожаротушение представляет собой сочетание различных направлений науки таких как физика, химия, математика, образующих в своей неповторимой совокупности относительно устойчивую целостность, изучение которой требует междисциплинарного подхода. Именно такой комплексный подход позволяет сформулировать, выдвинуть и обосновать определённые цели и задачи развития пенистого пожаротушения.

Использование метода анализа позволяет не только отображать, но и оценивать процессы, которые характеризуют пожаротушение. Таким образом выстраивается система предположений и установок для предписания должного развития пенистого пожаротушения, используя различные оценки.

Примечательно, что суждения, полученные в результате анализа пенистого пожаротушения, имеют вероятностный характер и обретают значимость в том случае, если основываются на знании объективных свойств и механизмов протекания процессов.

Всякое обобщение (выявление закономерного, необходимого, устойчивого, повторяющегося, всеобщего) здесь требует одновременного рассмотрения специфических черт и оснований развития. В другом случае сущность познаваемого явления или процесса искажается.

Научная методология выступает системой методологических средств (приёмов, способов, подходов, методов), формирующихся на основе научно-теоретических форм (категорий, законов и закономерностей, принципов, теорий) для решения конкретных задач процесса познания различных типов объективной реальности [20]. Существующие методы философского познания мира образуют в своей совокупности философскую методологию – систему принципов и способов организации, теоретической и практической деятельности людей.

В случае анализа как методологии познания есть частнонаучная методология – совокупность способов получения знания в отдельных областях узкоспециальной научной деятельности (действительности); представляет собой определённую последовательность познавательных действий, направленных на выявление сущностных и содержательных особенностей элементов как феномена и процесса, закономерностей её существования и развития. При помощи этой методологии у исследователя появляется возможность изучать явления, возникающие при пожаротушении, основываясь на совокупности разнообразных методов, принципов, теорий и взглядов, определяя возможность каждого из них в познании пенистого пожаротушения как целого, которые используются в зависимости от особенностей изучаемых объектов. Применение методологии анализа – процесс творческий, ибо сущность пожаротушения изменчива и бесконечно разнообразна.

Анализируя реальный процесс тушения пожара, методология анализа пожаротушения опирается в своих выводах на результаты конкретных исследований частных наук. Более того, она заимствует методы частных наук, исследуя процессы, протекающие при горении и тушении пожара. Однако, обобщая конкретный научный

материал методология анализа пожаротушения стремится дать объективную и непротиворечивую общую научную картину целостного представления о пожаротушении, выявить интегративные свойства различных процессов и явлений. Ведь методология анализа – это особый уровень научного обобщения фактов и выводов, полученных различными отраслями знания о пенном пожаротушении.

Согласно проведенному анализу главной целью пожаротушения, да и вообще пожаротушения, является ликвидация воспламенения, без повторного возгорания. Таким образом, была выстроена структура методологии анализа, основанного на научном обобщении фактов и выводов, полученных различными отраслями знания о пожаротушении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савельева И.М., Полетаев А.В. Знание о прошлом: теория и история: в 2 т. СПб.: Наука, 2003. Т. 1. С. 68.
2. Степин В.С. История и философия науки: Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. – Изд. 3-е. – М.: Академический проект, 2014. – С. 135-155. – (Университетский учебник).
3. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – 2-е из., испр. И доп. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2010. С. 197.
4. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (утверждена приказом МЧС России от 10.07.2009 г. № 404, зарегистрировано в Минюсте от 17.08.2009 г. № 14541) с изменениями (утверждены приказом МЧС России от 14 декабря 2010 г. №649, зарегистрировано в Минюсте от 20.01.2011 г. № 19546).
5. Постановление правительства РФ от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска»
6. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
7. No. 858,188. PATENTED JUNE 25, 1907. .A. G. LAURENT. HAND FIRE EXTINGUISHING APPARATUS.
8. Патент РФ № 2 616 848, 18.04.2017. Способ противопожарной защиты резервуаров для хранения жидких горючих веществ и система его осуществления / Копылов Н.П. [и др.].
9. Патент РФ № 2 620 705, 29.05.2017. Способ тушения горючих жидкостей / Копылов Н.П. [и др.].
10. *Аристотель*. Риторика / Перевод и прим. О.П. Цыбенко под ред. О.А. Сычева и И.В. Плешкова. Поэтика / Перевод В.Г. Апперльбота под ред. Ф.А. Пертовского. – Москва: «Лабиринт», 2011. – 208 с.
11. *SU Lin & Co.*, 2012. Investigation on compressed air foams fire-extinguishing model for oil pan fire. *Procedia Engineering* 45 pp. 663 – 668;
12. *Jean-Pierre GARO, Hiroshi KOSEKI, Jean-Pierre VANTELON, and Carlos FERNANDEZ-PELLO*, 2007. COMBUSTION OF LIQUID FUELS FLOATING ON WATER. *THERMAL SCIENCE: Vol. 11 (2007), No. 2*, pp. 119-140;
13. *Steinhaus, S. Welch, R. Carvel, JL. Torero*, «Large-Scale pool fires», *Thermal Science Journal* (in press, expected Vol 11 issue 3, special on fire), 2007;
14. *Агафонов В.В.* [и др.] / АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ, С. 167 – 174.;
15. *Копылов Н.П.* [и др.] Испытания импульсных установок пожаротушения для тушения нефтепродуктов самовспенивающейся газоаэрозоленасыщенной пеной, *Пожарная безопасность*. 2016. № 3. С. 85-88.
16. *Плаксина Д.С.* Анализ тушения пожаров резервуаров установкой импульсного пожаротушения, *Пожарная и аварийная безопасность, сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны*. 2016. С. 283-285.
17. *Вернадский В.И.* О науке В 2 т. Т.1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. Дубна, 1997. С. 118-119
18. *Т. Кун* Структура научных революций [пер. с англ. И. Налётова]. – Москва : Издательство АСТ, 2015. – 320 с. – (Философия – Neoclassic)
19. Терминологический словарь по пожарной безопасности / Сост. М.С. Васильев, Н.В. Бородина. – М.: ФГУ ВНИИПО, 2001. – 226 с.
20. *Кокорин А.А.* Методология научных исследований: учеб. Пособие. М.: ИИУ МГОУ, 2015. 358 с.
21. *Гегель Г.Ф.* Наука логики: Том 1/ Г.В.Ф. Гегель – М.: Книга по требованию, 2016. – 501с.

УДК 355.58

В. А. Попов

ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет

К ВОПРОСУ О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ ФАКТОРЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ

Дана оценка степени склонности людей к панике, определены группы людей по этому критерию, даны рекомендации по областям употребления результатов исследований.

Ключевые слова: человеческий фактор, паникология, устойчивость к панике.

V. A. Popov

ON THE HUMAN FACTOR OF FIRE FIGHTING EFFECTIVENESS

An estimation of the degree of the people's inclination to panic is given, groups of people are identified according to this criterion, recommendations of the areas of use of research results are given.

Keywords: human factor, panicology, resistance to panic.

Большое влияние на безопасность людей, на последствия чрезвычайных ситуаций оказывает человеческий фактор, который может выполнять как положительную, так и отрицательную роль. Одним из отрицательных проявлений человеческого фактора является паника, которую с полным правом можно причислить к основным поражающим факторам.

Представленный материал посвящён исследованию одного из важнейших факторов риска возникновения и последствий паники, а именно: психологических особенностей людей с точки зрения склонности их к панике.

Паника – это чувство страха, охватившее группу людей, которое затем передается окружающим и перерастает в неуправляемый процесс. У людей резко повышается эмоциональность восприятия происходящего, снижается ответственность за свои поступки. Человек при этом не может разумно оценивать свое поведение и правильно осмыслить сложившуюся обстановку. Панические состояния часто бывают вызваны невротическими страхами, т.е. такими, которые неадекватны объективной опасности и являются признаками внутреннего неблагополучия. Это обстоятельство настолько характерно, что некоторые ученые так и определяют панику: «ужас, вызванный кажущейся опасностью». В подавляющем большинстве случаев паника оказывается несоразмерна опасности, может возникнуть и без всякой внешней опасности.

Пожар – это специфическое явление. Он резко меняет обычное течение жизни, требует огромного напряжения физических и психологических сил людей. Поражающим действиям пожаров могут подвергаться как население, так и те, кто призван профессионально бороться с пожарами и их последствиями.

Особые условия, в которых может оказаться человек, как правило, вызывают у него психологическую и эмоциональную напряженность. Как следствие, у одних это сопровождается мобилизацией внутренних жизненных ресурсов, у других – снижением или даже срывом работоспособности, ухудшением здоровья, физиологическими и психологическими стрессовыми явлениями, что приводит к неоправданным действиям. Зависит это от индивидуальных особенностей организма, условий труда и воспитания, осведомленности о происходящих событиях и понимания степени опасности.

Можно ли повысить эффективность предупреждения и пресечения развития паники?

Все прикладные науки нацелены на повышение эффективности практических мер и проходят в своём развитии ряд этапов. Паникология находится на начальном этапе развития. Дальнейшее её развитие связано с исследованием условий управления рисками возникновения и смягчения последствий паники в чрезвычайных ситуациях. Одним из этих условий является изучение факторов возникновения и развития паники.

Предметом настоящих исследований являются психологические особенности людей с точки зрения склонности к панике как один из этих факторов. В любом случае первичен индивидуальный страх. Он является почвой для группового страха и зависит от эмоциональной восприимчивости, устойчивости.

Особое практическое значение в этих исследованиях приобретает определение людей, не склонных к панике. Наличие в коллективах или среди толпы таких людей – мощный фактор снижения риска возникновения и смягчения последствий паники в чрезвычайных ситуациях.

Что представляет собой человеческий материал с точки зрения склонности к панике? Для ответов на этот вопрос были проведены исследования в Воронежском государственном архитектурно-строительном университете.

Студентами ВГАСУ Евгением Садчиковым и Андреем Поповым была разработана методика оценки склонности к панике по тридцатибалльной шкале. Основу методики составляют результаты обработки психологических тестов акцентуации (то есть, определённого направления). Для оценки характерологической акцентуации личности и нервно-психологической неустойчивости был выбран личностный опросник, содержащий 164 вопроса, инструкция к нему и шкала психоастенической формы [1]. Акцентуацию характера рассматривали как крайний вариант психической нормы. При этом самооценка остается адекватной, а конкретный тип акцентуации указывает на уязвимые места характера, которые при определённых условиях могут вызвать психогенную реакцию (ситуативно обусловленные нарушения поведения). Признаки психоастенической формы: высокая тревожность, нерешительность, неуверенность в себе, лёгкая ранимость, повышенная чувствительность, быстрая утомляемость, фиксация на неудачах, склонность к сомнениям и самоанализу, застенчивость, робость, пониженная активность. Кроме шкалы психоастенической формы употреблялась шкала надёжности для оценки достоверности результатов исследования.

Недостовверные результаты (оценка проводилась по критериям шкалы надёжности) не принимались к рассмотрению. Опросу были подвержены 500 человек студентов очного обучения ВГАСУ (из них 48 % мужчин и 52 % женщин). После оценки надёжности к рассмотрению было принято 320 результатов. Полученные результаты по оценке склонности к панике были разделены на 3 основные группы: люди, устойчивые к панике (группа А – от 0 до 7 баллов), переходная группа людей (группа В – от 8 до 15 баллов) и люди, склонные к панике (группа С – от 16 до 30 баллов).

Распределение по этим группам испытуемых дало следующие результаты. Группа А составила 22%, группа В – 45%, группа С – 33%. Анализ этих данных приводит к выводу о том, что приблизительно половина людей относится к переходной группе, а количество паникёров в 1,5 раза больше, чем устойчивых к панике.

Распределение людей в анализируемых группах по половому признаку даёт следующие результаты. Количественное соотношение мужчин и женщин (показатель м/ж) в группе А наибольший (м/ж = 3), в группе В – м/ж вдвое меньше, а в группе С женщин в 2,2 раза больше, чем мужчин. Иными словами, женщины более склонны к панике, чем мужчины. Это обстоятельство, известное психологам, подтверждённое результатами настоящих исследований, свидетельствует о корректности используемой методики оценки степени склонности личности к панике.

Оценка нервно-психологической неустойчивости по половому признаку дала возможность выявить наиболее общие закономерности. В практическом отношении важны более детальные закономерности, позволяющие более подробно квалифицировать людей по степени их устойчивости к панике и тем самым более обоснованно осуществлять выбор устойчивых к панике людям, а среди них – лидеров, способных пресечь панику в начальный момент её развития. С учётом небольшого процента людей, устойчивых к панике, потребность выявления таких людей является настоятельной. Конечно же, в огромной степени это зависит от индивидуальных нервно – психических особенностей организма (иными словами – от характера личности). Огромный накопленный статический материал по этому вопросу и выявленные закономерности определения черт характера предоставляет астрология [2]. Черты характера, по утверждению астрологов, находятся в непосредственной зависимости от знаков зодиака. В таблице представлено распределение исследуемых групп по степени устойчивости в каждом из 12 знаков зодиака.

Наибольший интерес для анализа представляет группа А. Для повышения дифференциации (по отношению к противоположной группе С) введено соотношение доли людей в группе А (ДА) и доли людей в группе С (ДС). Этот показатель наглядно показывает, что наиболее эффективный человеческий материал с точки зрения устойчивых к панике людей – это люди, рождённые в период с 19 февраля по 20 марта, то есть, по терминологии астрологов – рыбы (стихия - вода), а также – близнецы (стихия - воздух), козероги (стихия - земля) и львы (стихия - огонь). С большим отрывом лидируют рыбы.

Каждая из стихий (вода, земля, огонь, воздух) представлена одним из своих знаков зодиака в вышеприведенном списке. В поисках наиболее общих закономерностей знаки зодиака были сгруппированы по стихиям. В качестве аналитического критерия был принят усреднённый показатель (ДА/ДС)ср.

Первое место в отношении устойчивости к панике досталось воде: (ДА/ДС)ср. = 2,1. На втором месте – земля: (ДА/ДС)ср. = 1,7. Вот как характеризуют астрологи представителей водной стихии. «Пластичная психика представителей водной стихии позволяет легко приспособляться к внешним обстоятельствам и к незнакомой обстановке. Они обладают очень большой психической выносливостью. Их внутреннее упорство и чувство ответственности даёт им силы выправлять самые безнадёжные ситуации» [2, с.266].

С целью выявления причин повышенных показателей по степени устойчивости к панике для Рыб, Близнецов, Козерогов и Львов изыскания были продолжены. Пути привели к известным в астрологии квадратам качества. Если понятие знаков Зодиака и стихий даёт нам представление о характере тех или иных знаков Зодиака, то квадраты качества позволяют рассмотреть проявление этих характеров в действии. Зодиакальный круг даёт три набора (квадрата) качеств, психотипы каждой из которых реагируют сходным образом. Различают кардинальный, фиксированный и мутабельный квадраты. Мутабельный квадрат представлен знаками Близнеца, Девы, Стрельца и Рыбы. Из этого списка два знака, включая Рыб, нашли отражение в списке знаков, представляющих человеческий материал, устойчивый к панике. Знаки мутабельного квадрата – это психотипы реформаторов, особенно ценные там, где необходимо изменить действие, переориентировать на новые цели.

Люди такого типа в своих действиях всегда учитывают конкретную обстановку. Им присущи гибкость ума, хорошая адаптация, изобретательность. Они хорошо постигают ритмику процесса, приливы и отливы действия, применяют гибкую тактику.

Таблица. Распределение исследуемых групп по степени устойчивости в зависимости от знаков Зодиака и стихий

| Знак Зодиака | Стихия | Доля людей в группе (по отношению к панике) | | | Соотношение D _A / D _C |
|--------------|--------|---|------|------|--|
| | | A, % | B, % | C, % | |
| Овен | Огонь | 15 | 58 | 27 | 0,6 |
| Телец | Земля | 27 | 46 | 27 | 1 |
| Близнецы | Воздух | 43 | 43 | 14 | 3,1 |
| Рак | Вода | 13 | 47 | 40 | 0,3 |
| Лев | Огонь | 43 | 38 | 19 | 2,3 |
| Дева | Земля | 26 | 60 | 14 | 1,9 |
| Весы | Воздух | 21 | 41 | 38 | 0,6 |
| Скорпион | Вода | 29 | 47 | 24 | 1,2 |
| Стрелец | Огонь | 27 | 46 | 27 | 1 |
| Козерог | Земля | 38 | 45 | 17 | 2,3 |
| Водолей | Воздух | 13 | 46 | 41 | 0,32 |
| Рыбы | Вода | 53 | 36 | 11 | 4,8 |

Рыбы действуют, проявляя себя эмоционально, активно усиливают опыт в процессе действия, непрерывно пробуют всевозможные направления и стремятся к оптимальному решению (чтобы волки были сыты и овцы целы). Что же касается знака Льва, то под этим знаком обычно рождаются лидеры. И в этом смысле этот наш результат неслучаен.

Результаты этой работы должны найти применение при планировании профессиональной деятельности, при приёме людей на работу при комплектовании и организации работы персонала (при подборе и расстановке кадров (на потенциально опасных объектах, в структуре МЧС (при организации противопожарных, противопанических систем и служб) и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Психологические тесты. В 2 т./ Под ред. А.А. Карелина. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – Т.1. – 312 с.
2. Созвездие человека: Гороскопы. – Ростов-на-Дону, АО «Книга», 1995. – 280 с.

УДК 378

А. Д. Реутова

ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России

РОЛЬ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНИКОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В статье показывается роль коммуникативной компетенции в обучении будущих специалистов. Рассказывается о развитии коммуникативных навыков у студентов на примере Ивановской медицинской академии.

Ключевые слова: коммуникативная компетенция, коммуникация, общение, студент

A. D. Reutova

THE ROLE OF COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE TRAINING OF GRADUATES OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

In the article the role of communicative competence in training future specialists. Describes the development of communicative skills of students on the basis of Ivanovo medical Academy.

Keywords: communicative competence, communication, student.

Современные федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) требуют от выпускника высшего учебного заведения владения общекультурными компетенциями. К числу таких компетенций относится и коммуникативная. Анализ ФГОС показывает, что, нет чётких единых формулировок компетенций. Разбираемая нами компетенция рассматривается как отдельная составляющая и формулируется приблизительно одинаково: «готовность к работе в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия» [3, с. 7]. Овладение коммуникативными навыками вытекает и из других требований предъявляемых специалисту, например: «способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия» [4, с. 7]. Таким образом, коммуникативную компетенцию можно рассматривать как важную часть общекультурных компетенций выпускника. Так что же такое «коммуникация», и какие умения и навыки необходимо развивать студентам?

Термин «коммуникация» буквально в переводе с латинского языка означает - делаю общим, связываю, общаюсь. Чаще всего под общением мы понимаем процесс взаимодействия между людьми. Однако не все исследователи согласны, что понятия «коммуникация» и «общение» являются синонимами. Так С. Ю. Головин указывает, что «коммуникация - понятие, близкое к понятию общения, но расширенное. Это - связь, в ходе которой происходит обмен информацией, между системами в живой и неживой природе» [1, с. 70].

Современный человек не может существовать вне общества. Каждый из нас ежедневно вступает во множество коммуникативных связей, выступая в той или иной социальной роли. Поэтому неслучайно, к выпускникам предъявляются такие требования как умение общаться, устанавливать и развивать взаимоотношения с людьми, умение владеть собственными эмоциями, контролировать свои реакции и поведение, сохранять уверенность в любой ситуации. Наличие коммуникативных навыков способствует самореализации и успешной профессиональной деятельности.

Общение играет большую роль в жизни человека. Неслучайно русский мыслитель Петр Чаадаев отметил: «Лишённые общения с другими созданиями, мы щипали бы траву, а не размышляли о своей природе» [2, с. 9]. С этим мнением можно согласиться. Человек становится таковым только в процессе общения, поскольку вся наша жизнь проходит в социуме.

Коммуникативность как черта характера развивается на протяжении жизни. Отдельные качества личности существенно влияют на процесс общения и его эффективность. Так экстравертированные, эмпатийные, толерантные, мобильные люди легче вступают в контакт. Тогда как интровертированным, властным, конфликтным, агрессивным, застенчивым, робким и ригидным коммуникация даётся тяжелее. Первые качества являются особенно необходимыми в профессиях «человек - человек» и конечно в тех сферах, где требуется установление взаимосвязей с людьми. Наличие перечисленных качеств у студентов предполагает присутствие у них определённых коммуникативных навыков, но и они требуют развития и усовершенствования.

Говоря о коммуникативной компетенции, многие преподаватели подразумевают формирование у студентов только одной стороны общения – речи (в устной или письменной форме). Однако такой подход не полностью раскрывает данную компетенцию. Доктор педагогических наук Хуторской А. В. предлагает включать в понятие коммуникативная компетенция также развитие у обучающихся способов взаимодействия с окружающими и удалёнными людьми и событиями, навыков работы в группе, владение различными социальными ролями в коллективе [5]. С этим мнением можно согласиться. Дело в том, что общение имеет не только коммуникативную составляющую, но ещё интерактивную и перцептивную. Интерактивный аспект общения состоит в создании взаимодействия между людьми, т. е. в обмене не только информацией, мыслями, но и поступками, которые способствуют установлению между ними определенных отношений. Перцептивная сторона общения подразумевает установление взаимопонимания между общающимися на основе восприятия и познания друг друга. Таким образом, выпускник должен уметь не только задать вопрос, вести диалог или дискуссию, но и работать в команде, аргументировано представлять свою точку зрения.

Развитие коммуникативных навыков в вузе традиционно перекладывается на преподавателей гуманитарных и филологических дисциплин. Конечно, на других занятиях, особенно если оно проходит с применением интерактивных методов обучения, и во время прохождения практики студенты тоже совершенствуют свои навыки. Но, как уже было отмечено, общение – это не только умение правильно сформулировать свою мысль, это ещё и способность правильно себя показать и вести в разнообразных ситуациях. Поэтому неслучайно в последние годы в вузах стали появляться элективные (вариативные) дисциплины по развитию у учащихся коммуникативной компетенции в профессиональной сфере. Ивановская медицинская академия не стала исключением. Здесь был разработан и апробируется курс «Коммуникации в профессиональной деятельности врача».

На занятиях по указанной дисциплине обращается внимание студентов, что в процессе общения первоочередное значение имеют понимание, восприятие и оценивание людьми других людей и самих себя или, иначе говоря, социальная перцепция. Задача каждого из нас не просто «воспринимать» своего собеседника, а познать его. Именно в процессе познания происходит эмоциональная оценка человека и понимание логики его действий, и только после этого выстраивается линия своего собственного поведения. На занятиях показывается, что успех общения зависит не только от навыков вербальной коммуникации, но и невербальной. Успешная коммуникация зависит от первого впечатления, внешнего вида человека, его жестов, эмоций, вокальных данных и многого другого. Обращается внимание, что в общении очень часто большее значение имеет не умение гово-

речь, а умение слушать. К сожалению, на практике мы часто видим отсутствие этого навыка у студентов первого курса (предмет преподаётся на именно на этом курсе). Во время занятий рассматриваются моральные и этические нормы поведения, способы разрешения конфликтов, правила поведения во время дискуссии. Последняя используется многими преподавателями как метод обучения, но мало кто объясняет правила её проведения. В рамках обозначенной дисциплины показывается специфика общения в будущей профессиональной сфере.

Во время занятий по развитию коммуникативных навыков у студентов используются традиционные и интерактивные методы обучения, разбираются практические задачи, проходят ролевые игры.

Практика показывает, что занятия по данному предмету вызывают интерес у студентов. Знание по поднимаемым проблемам, на которые они раньше даже не обращали внимания, переводится в разряд умений и навыков. Было отмечено, что многие студенты в начале занятий испытывают затруднения в установлении коммуникации с одногруппниками и тем более однокурсниками, а к концу семестра они становятся более раскрепощёнными, у них получается справиться с некоторыми коммуникативными барьерами.

Очевидно, что коммуникативная компетенция занимает важное место среди общекультурных компетенций. Она играет роль в становлении человека, в его развитии. Овладение коммуникативными навыками помогает студенту успешнее освоить образовательный процесс и добиться успехов на профессиональном поприще.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Головин С. Ю. Словарь практического психолога. М., АРС. 1998. 245 с.
2. Ильин Е. П. Психология делового общения. – СПб: Питер, 2017. 240 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень высшего образования: специалитет), 2016. 21 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление (уровень высшего образования: бакалавриат), 2014. 21 с.
5. Хуторской А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос». 2002. 23 апреля. - URL: <http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm> (дата обращения: 12.10.2017)

УДК 614.8

В. П. Роевко

АНО Научно-практический центр «Миротворец»

МИРОТВОРЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ ПОЖАРНЫХ

В статье автор рассматривает применения миротворческих методов обучения и воспитания в профессиональном образовании. Приводит развернутое определение понятия миротворческое образование и обосновывает значимость внедрения миротворческого образования в педагогические процессы подготовки профессиональных специалистов, в том числе и подготовки юных пожарных.

Ключевые слова: миротворческое образование, подготовка юных пожарных, проблемно-модульные технологий обучения, профессионально-ориентированное сотрудничество в средах.

V. P. Royenko

PEACEKEEPING ASPECTS OF PRACTICAL TRAINING OF YOUNG FIRE

In the article the author considers the application of peacekeeping methods of education and upbringing in vocational education. Brings a detailed definition of the concept of peacekeeping education and justifies the significance of the introduction of peacekeeping education in the pedagogical processes of training professional specialists, including the training of young firefighters.

Keywords: peacekeeping education, training of young firefighters, problem-modular training technologies, professionally-oriented cooperation in environments.

В настоящее время в нашей стране актуальным является развитие миротворческих методов обучения и воспитания как идейной основы любого профессионального образования. И как следствие наблюдается общественная значимость внедрения миротворческого образования в педагогические процессы подготовки профессиональных специалистов, в том числе и подготовки юных пожарных.

В настоящее время нами предварительно выбрано следующее развёрнутое, операционное определение: миротворческое образование - это процесс обучения и воспитания, направленный на развитие личности человека, уважающего людей других национальностей, этносов, религий, культуры, образов жизни и осознающего необходимость мирного диалога при разрешении всех проблем, сознательно и активно участвующий в решении проблем установления мира, взаимопонимания и доверия между народами.

Научно-практический центр «Миротворец» (НПЦ «Миротворец») в течении нескольких лет занимается вопросами развития миротворческого потенциала общества [1,2,3] и внедрения миротворческих методов обучения и воспитания. Для решения этих вопросов нами разработана Комплексная тестовая система подготовки юных пожарных, которая составляет ядро процессов подготовки. Эта система состоит из специально подобранных, последовательно выполняемых процедур, операций, направленных на развитие у юных пожарных чувств и желаний оказывать помощь людям, заботиться о них, активно и сознательно участвовать в устранении кризисных ситуаций, связанных с пожарами и иными чрезвычайными ситуациями (ЧС).

В качестве этих процедур, операций мы выбрали:

- теоретические занятия;
- экскурсионное посещение пожарных частей;
- практики комплектации и использования пожарного снаряжения;
- оказание первой медицинской помощи;
- действия со средствами пожаротушения;
- прохождение комплекса общей физической подготовка пожарного;
- встреча с заслуженными героями пожарниками и ветеранами профессии.

На этапе выполнения каждой процедуры нами у юных пожарных развиваются такие ценностные качества, как осознанное, добросовестное и ответственное выполнение функций пожарного, умение решать все конфликтные проблемы мирным путем, заботливое, эффективное и товарищеское отношение к членам команды пожарных, гордость за высокое звание пожарного.

В своей деятельности мы обосновываем в теории и реализуем на практике использование проблемно-модульных технологий обучения в профессионально-ориентированном сотрудничестве и средах. Для этого мы создаем условия, в которых отряды обучаемых, по очереди получают подготовку в различных областях (например пожарных, спасательных, экологических, журналистских и т.п).

Из практически реализованных проблемно-модульных технологий обучения можно привести проводимые нами летние каникулярные сборы, участники которых школьники от 9 до 16 лет, проходящие коллективное отрядное погружение в профессионально-ориентированную среду. Так были проведены занятия с ПЧ №19 г. Ессентуки Ставропольского края, с фельдшер-спасателем ФГКУ «Специализированная пожарно-спасательная часть Федеральной Противопожарной Службы по Ставропольскому краю». В рамках этих занятий ребята знакомятся с теорией и практикой оказания первой помощи пострадавшим, а также узнают как вести себя в случае попадания в ЧС.

Ребят мы знакомим с элементами спасательных операций с применением альпинистского снаряжения, отрабатываем подъем, спуск, переправу и эвакуацию пострадавших.

Целью подготовки наших программ является приобретение и совершенствование знаний и умений по организации выполнения мероприятий выбранного профиля обучения, а также выработка у участников готовности и способности использовать полученные знания в интересах защиты населения, материальных и культурных ценностей, территорий от опасностей мирного и военного времени на платформе миротворческого образования.

К основным задачам профильной практической подготовки юных пожарных-спасателей мы относим следующие:

а) систематизация сведений по основным возможным опасностям, характерным для рассматриваемой конкретной территории или региона нахождения обучаемого;

б) овладение знаниями, умениями и навыками по предупреждению ЧС, ликвидации и минимизации влияния на население опасностей, присущих характерным для данного региона ЧС, возникающих в ходе военных действий, миротворческих операций;

в) осознание обучающимися важности своей деятельности, а также необходимости объединения всех сил и средств для более эффективного выполнения задач по защите населения, материальных и культурных ценностей;

г) формирование личной и профессиональной культуры безопасности, готовности взять на себя ответственность за своевременное принятие адекватных решений и претворение их в жизнь в целях обеспечения защиты населения, материальных и культурных ценностей в среде возможных опасностей в мирное и военное время.

Нами в настоящее время осуществляется разработка методики подготовки юных пожарных для внедрения, интеграции ее в педагогические процессы школ Центрального и Северо-Кавказского Федеральных Округов. Для дальнейшего совершенствования проблемно-модульных технологий обучения, воспитания и погружения в профессионально-ориентированную среду пожарных - спасателей в сентябре 2017 года НПЦ «Миротворец» и ФГКУ «Северо-Кавказский региональный поисково-спасательный отряд МЧС России» подписали со-

глашение о сотрудничестве и взаимодействии в целях воспитания подрастающего поколения, повышения потенциала молодежи и общества в обеспечении безопасности жизнедеятельности и профориентации учащихся.

Подготовку юных пожарных и спасателей, мы выстраиваем в соответствии и с учетом требований федеральных законов «О гражданской обороне» [4] и «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [5], постановлений Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2003 г. № 547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [6] и от 2 ноября 2000 г. № 841 «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны» [7], приказов и организационно-методических указаний Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, органов исполнительной власти, органов местного самоуправления.

Технологии миротворческих методов обучения и воспитания, показавшие свою эффективность, в подготовке юных пожарных мы начинаем использовать и для подготовки юных дипломатов, юных юристов, юных экономистов, юных социологов. И получаемый при этом опыт этой деятельности также используется для совершенствования подготовки юных пожарных.

Одним из важных инструментов применения миротворческого образования в практической подготовке юных пожарных, на наш взгляд должны стать детские каникулярные программы с погружением в профессионально-ориентированную среду. Так например летом 2018 года Научно-практическим центром «Миротворец» и ГК «ВОЛГА ПОИнт» при поддержке Администрации Юрьевоцкого района Ивановской области и Сокольского района Нижегородской области планируется проведение восьми профильных смен для детей от 11 до 17 лет на территории возрождаемого детского лагеря «Мячева пустынь» в Ивановской области и создаваемого детского лагеря «СОКОЛЬСКИЙ МИР» в Нижегородской области.

Вообще желание спасать и помогать людям - это главное качество участников миротворческих операций ООН. Данное утверждение более глубоко раскрывается в наших подходах и в том числе в воспитании и подготовке людей и детей к миротворческим действиям и операциям.

Вся наша деятельность носит открытый, сетевой характер и связана с привлечением как можно большего количества компетентных участников этого процесса. Пользуясь случаем приглашаю всех присутствующих на данной конференции принять участие в деятельности, связанной с использованием миротворческих методов обучения и воспитания при подготовке юных пожарных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Моисеев А.В., Роевко В.П.* Миротворческий потенциал общества: образовательные стандарты и государственно-частное партнерство. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА: СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ (ЕЖЕГОДНИК), Издательство: Московский государственный институт культуры (Химки), номер: 2-3, 2016 год, С. 84-116;
2. *Моисеев А.В., Роевко В.П.* Проблемы развития миротворческого потенциала общества, МИРОТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МОЛОДЕЖИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ, 2017г., Издательство: Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации (Москва), статья в сборнике трудов конференции, С. 47-65.
3. 30 ноября 2016 года в Дипломатической академии МИД России состоялась научно-практическая конференция: «Миротворческий потенциал молодежи в современном мире». [Электронный ресурс]. <http://www.dipacademy.ru/about/press/news/sobytiya/V-Diplomaticheskoy-akademii-MID-Rossii-sostoyalas-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-Mirotvorchesk/>(дата обращения 02.12.2016).
4. Федеральный закон от 12.02.1998 N 28-ФЗ (ред. от 30.12.2015) «О гражданской обороне», [Электронный ресурс], http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17861/ (дата обращения 12.10.2017).
5. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», [Электронный ресурс], http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 12.10.2017).
6. Постановление Правительства РФ от 04.09.2003 N 547 (ред. от 10.09.2016) «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», [Электронный ресурс], http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44211/ (дата обращения 16.11.2017).
7. Постановление Правительства РФ от 02.11.2000 N 841 (ред. от 22.10.2008) «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны», [Электронный ресурс], <https://moscow.mchs.ru/document/453790> (дата обращения 19.11.2017).

УДК 621

И. А. Роммель, К. Н. Архангельский, В. Е. Иванов

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВИРТУАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР СРЕДСТВАМИ UNITY 3D

Стремительное развитие инновационных технологий позволяют внедрять в образовательный процесс интерактивные виртуальные тренажеры с целью улучшения и повышения эффективности и качества обучения. В статье рассматриваются основные принципы использования приложения Unity 3D при создании виртуальных тренажеров. Раскрывается понятие виртуальная реальность.

Ключевые слова: трехмерная модель, виртуальная реальность, тренажер, обучение.

*I. A. Rommel, K. N. Archangelskiy, V. E. Ivanov***VIRTUAL SIMULATOR USING UNITY 3D**

The rapid development of innovative technologies allow to introduce in the educational process interactive virtual simulators to improve and increase the efficiency and quality of education. The article discusses the basics of using Unity 3D application when you create the virtual machines. Reveals the concept of virtual reality.

Keywords: 3D model, virtual reality, simulator, training.

С развитием информационных технологий, использование последних достижений компьютерного моделирования позволяет описывать динамику параметров ЧС во времени с возможностью воздействия на них путем принятия отдельных управленческих решений, что при подготовке пожарных и спасателей является одним из приоритетных направлений. Реализация данного направления с помощью технологии «виртуальная реальность» позволяет достичь эффекта полного присутствия в трехмерной сцене смоделированной чрезвычайной ситуации. Виртуальная реальность (англ. virtual reality, VR), искусственная реальность — созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие. Объекты виртуальной реальности ведут себя аналогично объектам материальной реальности. Для создания убедительного комплекса ощущений реальности, компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности производится в реальном времени.

Данную технологию используют при создании интерактивных виртуальных тренажеров, позволяющих осуществлять теоретическую и практическую подготовку обучающихся. Виртуальные тренажеры многие компании разрабатывают с помощью игрового движка Unity 3D. Этот игровой движок крайне популярен среди разработчиков, так как он поддерживает большинство популярных платформ: Windows, MacOS, Linux, iOS, Android, Windows Phone и другие. При использовании плагинов Fibrum SDK или ALPS-VR в Unity 3D можно создавать приложения виртуальной реальности, которые широко используются в различных тренажерах для обучения пилотов самолетов, водителей автомобилей, капитанов судов, подготовке спасателей и др.

В устройствах, имитирующих взаимодействие человека с виртуальной средой, для формирования и вывода изображения применяются несколько основных типов систем: шлем или очки виртуальной реальности, ретинальный монитор, MotionParallax3D дисплеи.

Взаимодействие с окружающими объектами виртуального мира осуществляется с помощью различных манипуляторов, например, перчатки, которые могут быть составной частью костюма виртуальной реальности, отслеживающего изменение положения всего тела и передающего также тактильные, температурные и вибрационные ощущения (рис. 1). Устройство для отслеживания перемещений пользователя может представлять собой свободно вращаемый шар, в который помещают пользователя или осуществляться лишь с помощью подвешенного в воздухе или погруженного в жидкость костюма виртуальной реальности. Также применяются технические средства для моделирования запахов, дыма и звука.

Определение позиции и ориентации пользователя в пространстве определяется при помощи специальных датчиков и маркеров. Датчики снимают сигнал с реального объекта при его перемещении и передают полученную информацию в компьютер.

Трехмерные объекты для наполнения окружающей обстановки и создания реалистичной картины в Unity 3D, могут быть разработаны с помощью систем автоматического проектирования, таких как AutoCAD, ArchiCAD, 3DMax и др. (рис. 2).



Рис. 1. Костюм виртуальной реальности



Рис. 2. Трехмерная модель участка города

Выполненные 3D-модели можно объединить в информационную модель определенного участка города, а физическое взаимодействие объектов запрограммировать с помощью встроенных средств Unity 3D. При подготовке пожарных и спасателей технология виртуальной реальности позволяет погрузиться в трехмерный мир, в котором можно двигаться и взаимодействовать с тем, что происходит вокруг и принимать решения, находясь при этом в безопасных условиях. Данную технологию рекомендуется использовать для отработки действий в условиях ЧС на особо опасных объектах, что позволит эмоционально подготовить пожарных и спасателей к чрезвычайной ситуации и снизить гибель спасателей при реальной ЧС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванов В.Е., Легкова И.А., Покровский А.А., Зарубин В.П., Кропотова Н.А.* Внедрение 3D технологий в учебный процесс. Современное научное знание: теория, методология, практика. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 3-х частях. ООО «НОВАЛЕНСО». Смоленск. 2016. С. 37-39.
2. *Иванов В.Е., Зарубин В.П., Вокуев Д.Н.* Технология виртуальной реальности при моделировании ЧС. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. Воронеж. 2016. Т. 1. № 1 (7). С. 249-251.
3. *Легкова И.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е.* Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов механизмов. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева. Иваново. 2015. С. 140-143.
4. *Легкова И.А., Зарубин В.П., Киселев В.В., Иванов В.Е., Покровский А.А.* Инновационные технологии при обучении графическим дисциплинам. В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность материалы IX Международной научно-практической конференции. 2014. С. 300-301.
5. *Легкова И.А., Никитина С.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е.* Визуализация учебного материала средствами системы КОМПАС-3D. Современные проблемы высшего образования: материалы VII Международной научно-методической конференции. С.Г. Емельянов (отв. редактор). Курск. 2015. С. 34-38.
6. *Киселев В.В., Иванов В.Е., Легкова И.А.* Применение интерактивных форм обучения для развития профессионально-деловых качеств курсантов. В сборнике: Новейшие достижения в науке и образовании. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. ООО «НОВАЛЕНСО». Смоленск. 2016. С. 133-135.

УДК699.058

С. В. Сакулина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

В статье описаны игровые технологии для формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов высших учебных заведений. Целью использования игровых технологий для формирования КБЖ студентов является выработка у ее носителей конкретных качеств. Приведены и проанализированы результаты анкетирования.

Ключевые слова: культура, культура безопасности жизнедеятельности, игровые технологии, чрезвычайные фанты, викторина, студенты, формирование культуры безопасности жизнедеятельности студентов, анкетирование.

S. V. Sakulina

GAME TECHNOLOGY TO BUILD A CULTURE OF LIFE SAFETY OF STUDENTS

The article describes gaming technology to build a culture of life safety of students in higher educational institutions. The purpose of using gaming technology for forming CBI students is the development of its media-specific qualities. Presented and analyzed the survey results.

Keywords: culture, culture of safety, gaming technology, extraordinary forfeits, quiz, students, the culture of the health and safety of students, questionnaire.

В настоящее время под культурой безопасности жизнедеятельности (далее - КБЖ) подразумевают уровень развития человека и общества, определяемый важностью проблемы обеспечения безопасности жизнедеятельности в системе индивидуальных и общественных ценностей, распространенностью стереотипов безопасного поведения в повседневной жизни и в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций [1, с 203].

Для использования игровых технологий в целях формирования КБЖ студентов требуется, прежде всего, определить: а) объекты, которые должны быть ее носителями и у которых необходимо ее вырабатывать, б) цели, т. е. желаемые качества и свойства объектов, которые необходимо у них выработать, в) методы воздействия на объекты для достижения целей [2, с 156].

Культура безопасности в условиях ЧС включает знания об источниках ЧС природного и антропогенного возникновения, характере и способах защиты от поражающих факторов этих источников, а также умения и навыки предотвращения опасных и чрезвычайных ситуаций, безопасного поведения в указанных обстоятельствах [1, с 213].

Как КБЖ, помимо определенных идеалов и ценностей, знаний, умений и способностей, включает в себя еще личностные качества индивида, оказывающие большое влияние на обеспечение безопасности жизнедеятельности, а также мотивацию к самосовершенствованию в данной области и готовность к безопасной жизнедеятельности.

Целью использования игровых технологий для формирования КБЖ студентов является выработка у ее носителей конкретных качеств. По поводу реализации этой цели специалисты полагают, что в ее основу должны быть положены следующие общие принципы [3, с 102]:

- Всеобщность. Принцип всеобщности подразумевает привлечение в процесс формирования КБЖ всех категорий населения в независимости от их возраста, национальности, рода деятельности и иных условий.
- Приоритетность формирования индивидуального уровня КБЖ. В этих условиях безопасность как состояние среды достигается посредством формирования носителя специфических качеств – «личности безопасного типа».
- Непрерывность. Она состоит в организации процесса формирования КБЖ в течение всей жизни человека, начиная с детского возраста.
- Комплексность. Заключается, с одной стороны, в учете обширного диапазона угроз современного мира, с другой — в том, что работа по формированию культуры безопасности должна носить системный, междисциплинарный и межведомственный характер. Так, в нашей стране основную роль в организации формирования КБЖ в определенных областях должны взять на себя федеральные органы исполнительной власти – МЧС России, Росгвардия, Минтранс, МВД, Минприроды, Минздравсоцразвития, Минспорттуризм, Минэнерго, Минпромторг, Минсвязи России, а также органы местной власти.

- Учет национальных, культурных, отличительных черт общества: общеизвестно, что в разных типах обществ различна значимость жизни и здоровья человека, в разной степени реализуется самосохранительное поведение.

Отмеченные принципы должны учитываться при разработке и внедрении технологий формирования КБЖ студента, при планировании, организации и осуществлении культурных, просветительских, образовательных и иных мероприятий в области безопасности жизнедеятельности.

Так, например, 10 февраля 2017 года в Шуйском филиале Ивановского государственного университета для студентов нами совместно с сотрудниками отдела надзорной деятельности г.о. Шуя, Шуйского и Савинского районов Главного управления МЧС России по Ивановской области проведена викторина «Чрезвычайные фанты». Данная викторина была посвящена Году Гражданской обороны и 90-летию со дня создания федерального государственного пожарного надзора. Целью игры являлось расширение кругозора учащихся, повышение интереса к аспектам безопасности, развитие находчивости, смекалки, а также развитие умения работать в коллективе.

После проведения игры, проведено анкетирование студентов. Исходя из полученных данных, участникам мероприятия понравилась игра, в которой они с радостью приняли участие. В результате опросом было охвачено 60 человек. Респондентами стали участники игры, студенты физического факультета Шуйского филиала Ивановского государственного университета, в возрасте от 18 до 21 года. Им было представлено 9 простых вопросов, характеризующих отношение опрашиваемого к проведению таких мероприятий, и обозначено 4 варианта ответа.

Сведения об отношении респондентов к проведенному мероприятию представлены в табл. 1-9.

Таблица 1. Об отношении студентов к участию в игре «Чрезвычайные фанты»

| № п\п | Отношение к мероприятию | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|---|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 76,67 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 18,33 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 5 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 0 |

Из приведенной таблицы следует, что 95% респондентов положительно отнеслись к участию в проведенном мероприятии, 5% не определились с ответом. Лиц, отрицательно отнесшихся к игре, не выявлено.

Таблица 2. О новизне содержательной части викторины

| № п\п | Сведения о новизне содержательной части викторины | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|---|---|
| 1. | Положительно. («Имеется новизна») | 56,67 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 28,33 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 5 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 10 |

Из сведений таблицы видно, что 56,67% респондентов узнали что-то новое для себя в ходе проведения игры «Чрезвычайные фанты», 5% не определились, 10% студентов не узнали ничего нового, 28,33 %ответили, что скорее они получили новые знания в области пожарной безопасности

Таблица 3. О целесообразности проведения подобных мероприятий

| № п\п | Сведения о целесообразности проведения мероприятий, подобных игре «Чрезвычайные фанты» | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|--|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 75 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 23,33 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 1,67 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 0 |

Большинство студентов (75%) согласилось с тем, что стоит проводить подобные мероприятия в высших учебных заведениях, 1,67% затруднились ответить на поставленный вопрос, 23,33% скорее положительно относятся к проведению подобных игр.

Таблица 4. О наличии опыта поведения себя в ситуациях, которые были приведены в викторине

| № п/п | Сведения о наличии опыта поведения себя в ситуациях, которые были приведены в викторине | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|---|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 31.67 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 45 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 3.33 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 20 |

Опрос показал, что 20% студентов никогда в жизни не сталкивались с ситуациями, которые были описаны в заданиях игры; 3,33% тестируемых затруднились ответить. Большинству (76,67%) приходилось в жизни столкнуться с чрезвычайными ситуациями, приведенными в игре.

Таблица 5. Об информированности о номерах вызова экстренных служб

| № п/п | Наличие знаний (до проведения мероприятия) о том, что службу спасения можно вызвать по номерам 101 и 112 | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|--|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 70 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 18.33 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 3.33 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 8.33 |

Студенты вуза в своем большинстве (88,33%) знают по какому номеру можно вызвать службу спасения, но также были выявлены и те студенты которые, не знали, как вызвать службу спасения (11,66%).

Таблица 6. О степени сложности заданий викторины

| № п/п | О наличии затруднений при ответе на вопросы викторины | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|---|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 18.33 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 30 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 6.67 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 45 |

Студентов, которым было легко отвечать на поставленные вопросы викторины «чрезвычайные фанты», как видно из таблицы, – 51,67%, а тех, кто все же затруднился отвечать на вопросы, - 48,33%.

Таблица 7. О возможности повторного участия в подобном мероприятии

| № п/п | Сведения о возможности повторного участия в подобном мероприятии | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|--|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 56.67 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 38.33 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 5 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 0 |

Практически все студенты (95%) приняли бы повторное участие в игре подобной той, которая была проведена, 5% респондентов не определилось.

Таблица 8. О готовности к оказанию помощи человеку, попавшему в чрезвычайную ситуацию

| № п/п | Сведения о готовности к оказанию помощи человеку, попавшему в чрезвычайную ситуацию | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|---|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 63.33 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 23.33 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 13.33 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 0 |

Из таблицы видно, что твердо убежденных студентов в своей неготовности к оказанию помощи человеку, попавшему в чрезвычайную ситуацию, среди тестируемых не выявлено, так как отрицательно ответивших на этот вопрос нет. При этом 76,66% студентов готовы помочь человеку, попавшему в беду, а 13,33% студентов - не определились с ответом.

Таблица 9. О готовности поделиться информацией о проведенном мероприятии

| № п/п | Сведения о готовности поделиться информацией о проведенном мероприятии | Процент от общего количества опрошенных |
|-------|--|---|
| 1. | Положительно. («Да») | 68.33 |
| 2. | Скорее положительно. («Больше да, чем нет») | 26.67 |
| 3. | Не определился. («Не знаю») | 3.33 |
| 4. | Скорее отрицательно («Нет») | 1.67 |

По результатам опроса 95% анкетированных студентов рассказали бы своим знакомым и близким о полученной в ходе проведения викторины информации. При этом 3,33% не определились с ответом, 1,67% не рассказали бы о проведенном мероприятии.

Таким образом, определяя культуру безопасности жизнедеятельности студента как состояние развития индивида или социальной группы, которое должно быть характеризоваться осознанием на личностном, групповом и социальном уровнях значимости задач, направленных на обеспечение безопасности жизнедеятельности. При этом должна учитываться распространённость стереотипов безопасного поведения как в повседневной жизни, так и в условиях чрезвычайных ситуаций, степень защиты студентов от угроз и опасностей во всех сферах жизнедеятельности и активной их практической деятельностью по снижению уровня опасности. Проведенное анкетирование студентов показало достаточно высокую степень их заинтересованности в наличии знаний в области безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев Ю.Л. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения / Ю.Л. Воробьев, В.А. Пучков, Р.А. Дурнев; под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2006. 370 с;
2. Воробьев Ю.Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций. М.: Деловой экспресс, 2000. 248 с;
3. Волкова Т.Н., Лазарев А.А., Сакулина С.В. Генезис понятия формирование культуры безопасности жизнедеятельности. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2016. – С.605-607.
4. Дурнев Р.А. Проект Концепции формирования культуры безопасности жизнедеятельности //Вестник образования. Сборник приказов и инструкций Минобрнауки России, вып. 23, 24, 2005;
5. Лазарев А.А., Лапшин С.С., Мочалов А.М. О противопожарных агитационно-массовых мероприятиях с элементами анимации// Технологии техносферной безопасности. – Вып. 4 (68). – 2016. – 9 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb>;
6. Лазарев А.А., Лапшин С.С. Организация противопожарной пропаганды в рамках культурно-досуговой деятельности. В сборнике: [Актуальные проблемы пожарной безопасности](#) материалы XXVIII международной научно-практической конференции: в 2 ч.. 2016. С. 152-162;

УДК 378.14

Д. Б. Самойлов, А. Х. Салихова, И. А. Малый, Т. А. Мочалова, В. А. Комельков, Е. В. Карасев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

Рассматриваются основы применения компетентностного подхода при реализации образовательной программы по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» для подготовки специалистов в области надзорной деятельности. Компетентностно ориентированный образовательный процесс позволит в интересах комплекующих органов обеспечить выпускникам способность применить полученные знания на практике.

Ключевые слова: образовательный стандарт, компетентностный подход, компетенции, надзорная деятельность.

D. B. Samoilov, A. H. Salikhova, I. A. Maly, T. A. Mochalova, V. A. Komelkov, E. V. Karasev

APPLICATION COMPETENCE APPROACH AT TRAINING OF SPECIALISTS OF THE STATE FIRE SUPERVISION

Examines the foundations of competence approach in the implementation of the educational program in the specialty 20.05.01 «Fire safety» for training in the area of supervisory activity. The competence-based oriented educational process will allow in the interests of the component makers to provide graduates the ability to apply this knowledge in practice.

Keywords: educational standard, competence approach, competence, supervisory activity.

Образованный человек – это тот, для которого вхождение в различные культурные и социальные общности есть построение собственного продуктивного действия. Именно для реализации продуктивных действий и достижения практических результатов применяется компетентностный подход в образовании. Компетентностно ориентированное профессиональное образование – объективное явление в образовании, вызванное к жизни социально-экономическими и педагогическими предпосылками. Это реакция профессионального образования на изменившиеся социально-экономические условия, когда рынок предъявляет к специалистам новые требования, которые недостаточно учтены в программе их подготовки. Это не столько требования к содержанию образования, сколько к целям, результатам и педагогическим технологиям обучения. В качестве цели в современном образовании рассматривается формирование у специалиста соответствующих его профилю компетенций.

Компетентностный подход в образовании устанавливает новый тип образовательных результатов не сводимых к комбинации сведений и навыков, а ориентированный на способность и готовность личности к решению разного рода проблем, к деятельности. Эти образовательные результаты, называемые компетентностями, рассматриваются как способности решать сложные реальные задачи – профессиональной и социальной деятельности, мировоззренческие, коммуникативные, личностные [1].

Компетентностно ориентированный образовательный процесс позволит в интересах комплекующих органов обеспечить выпускникам способность применить полученные знания на практике. Нормативную правовую базу разработки образовательной программы по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» составляют:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании».
2. Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. № 851 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета).

Успешность профессиональной деятельности выпускников вуза обусловлена переходом от процесса получения общетеоретического профессионального образования к формированию комплекса профессиональных навыков, востребованных в трудовой деятельности в условиях свободного рынка.

Подготовка специалистов в области надзорной деятельности имеет одну важную и принципиальную особенность – выпускник в соответствии с [2] должен непосредственно осуществлять федеральный государственный надзор за выполнением требований пожарной безопасности (далее - государственная функция). В этой связи каждый преподаватель, обучающийся, научный работник данного направления должен четко представлять весь порядок выполнения государственной функции. Такое представление определяет принципы профессионального мышления, выработка которого становится главной задачей образовательной технологии.

Это значит, что курсант (студент) должен изучать предмет так же, как специалист решает слабо формализуемую задачу: он должен составить сначала общее представление о предметной области, далее изучить наиболее общие вопросы, затем более конкретные и т.д., углубляясь во все большую конкретику и детали. Чем ближе технология учебного процесса к процессу формирования профессионального мышления и чем больше дисциплин изучается по этой технологии, тем быстрее это мышление формируется и тем выше его уровень у выпускника.

Таким образом, особую актуальность приобретает формирование профессионально направленных компетенций (далее – ПНК) выпускников. Данные компетенции, в отличие от общекультурных и профессиональных компетенций, не определены в Федеральном государственном образовательном стандарте [3]. Задачей вуза, реализующей образовательную программу по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», является формулирование этих компетенций и осуществление их формирования у обучающихся.

Известно [3], что область профессиональной деятельности выпускников по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» включает совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении, направленном на создание, применение систем и средств обеспечения пожарной безопасности, профилактику, предупреждение и тушение пожаров, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств.

С учётом специфики выпускников, целесообразно классифицировать ПНК следующим образом:

- когнитивные (образовательные);
- профильные;
- профессионально-технические.

Алгоритм формирования ПНК у обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» представлен на рисунке. Оптимальной является схема формирования у обучающихся ПНК, при которой когнитивные ПНК формируются в вузе, профильные ПНК формируются вузом совместно с соответствующими Департаментами МЧС России, структурными подразделениями главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора (далее - органы ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации), а профессионально-технические – только Заказчиком, то есть соответствующими Департаментами МЧС России, органами ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации [4].



Рисунок. Алгоритм формирования ПНК у обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»

Внедрение концептуальных основ формирования профессиональных компетенций выпускников в области надзорной деятельности позволит в интересах работодателя обеспечить выпускникам не только объем знаний, которые будущий сотрудник государственного пожарного надзора может транслировать, пересказывать, продемонстрировав при этом глубокое понимание теории, но и в первую очередь – его способность применить эти знания на практике.

Исходя из вышеизложенного, актуальной задачей является также организация образовательного процесса с возможностью обучающимся получить опыт работы во время обучения в вузе и, тем самым, сформировать профессиональную компетентность. Модульная структура образовательного процесса, направленная на

определенный вид профессиональной деятельности, позволит рациональному планированию образовательного процесса, таким образом, чтобы практическая часть стала основой приобретения профессиональных способностей и профессионального мышления. Это и будет способствовать достижению консенсуса между вузом и работодателем (комплектующим органом) [5].

Под профессиональными способностями и профессиональным мышлением будущих специалистов государственного надзора в области пожарной безопасности нужно понимать: совокупность профессионально и личностно значимых качеств, технологическую грамотность, высокую степень адаптации к меняющимся условиям трудовой деятельности, правовая грамотность применения законодательства в сфере пожарной безопасности, законодательной и нормативной базы в сфере лицензирования деятельности противопожарного назначения, опыт использования государственных строительных норм в части, касающейся требований безопасности и защиты объектов [6].

Авторами были проанализированы существующие модели (организационных схем) управления образовательным процессом в вузах. Данный анализ показал, что отсутствует удовлетворяющая современным требованиям организационная структура. Проблемы заключаются в том, что система управления образовательным процессом не удовлетворяет требованиям современного развития. Основными формами организации образовательного процесса в системе подготовки специалиста принято считать:

- лекционные занятия;
- практические и семинарские занятия;
- лабораторные (лабораторно-практические, лабораторно-проектные работы);
- практика (производственная, научно-исследовательская);
- проектные самостоятельные работы (курсовые, исследовательские проекты) по различным дисциплинам и блокам;
- подготовка выпускной квалификационной работы.

В целях повышения качества подготовки специалистов в области надзорной деятельности и реализации профессионально ориентированного образовательного процесса в ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России организуются дополнительные практики обучающихся. Как известно, практика различных видов – это обязательный компонент профессионального образования, основной целью которого является получение профессиональных умений и навыков квалифицированного уровня в реальных условиях профессиональной деятельности будущего специалиста. Производственная практика является важнейшим этапом в подготовке обучающихся и проводится на объектах профессиональной деятельности выпускников по специальности (направлению подготовки).

Таким образом, в соответствии с поручением начальника академии, в соответствии с соглашением от 23.09.2016 года №26 между ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академией ГПС МЧС России и Главным управлением МЧС России по Ивановской области был проработан вопрос об организации дополнительной практики по направлению осуществления функций надзорных органов МЧС России курсантам 4-го и 5-го годов обучения в течение учебного года по следующим направлениям:

- в должности дознавателя отдела дознания и административной практики (2 дежурства);
- в должности инженера судебно-экспертного учреждения «Испытательная пожарная лаборатория Федеральной противопожарной службы» (далее – ИПЛ) (1 деж.);
- в должности инспектора федерального государственного пожарного надзора (далее – ФГПН) по следующим направлениям:
 - осуществлению федерального государственного пожарного надзора (3 деж.);
 - осуществлению государственного надзора в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (4 деж.);
 - по лицензированию деятельности в области пожарной безопасности (3 деж.).

Для реализации соответствующего поручения были подготовлены следующие локальные нормативные акты академии: Приказ об организации дополнительной практики, методические рекомендации по организации практики, план-задание по направлениям практики.

Ежедневно в подразделения ГУ МЧС России по Ивановской области направлялись согласно графику прохождения следующее количество обучающихся:

Управление надзорной деятельности и профилактической работы:

- отдел ГО и ЧС – 3 чел.
- отдел организации ГПН – 2 чел.
- организация дознания и административной практики – 2 чел.

ИПЛ по секторам:

- эксперт по пожарам – 1 чел.
- эксперт-химик - 1 чел.
- эксперт по рискам – 1 чел.

ОНД г. Иваново (ПЧ1): 14 чел.

ОНД Ивановского района (ПЧ9): 5 чел.

Дозн -2

ООГПН – 3 чел.

После прохождения практики обучающиеся сдавали зачет.

Система многоуровневой подготовки кадров позволит повысить эффективность проводимых занятия по основным профессиональным программам при изучении дисциплин профессионального цикла обучения в области пожаротушения, проведения аварийно-спасательных работ и профилактики пожаров за счет наличия у обучаемых первичных теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных при прохождении обучения в институте профессиональной подготовки при реализации соответствующих учебных программ.

Дополнительное увеличение часов, отводимых на практику, позволит существенно повысить уровень практической подготовки выпускника академии и сформировать у него более широкий перечень профессиональных компетенций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Троянская С.Л.* Основы компетентностного подхода в высшем образовании: учебное пособие. Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016. – 176 с.
2. Приказ МЧС России от 30 ноября 2016 г. № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. № 851 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета)»
4. Бутузов С.Ю., Нго Ван Ань. Система управления подготовкой магистров в пожарно-технических вузах МЧС России // Технологии техносферной безопасности. – Вып. 3 (49). – 2013. – 7 с. - <http://academygps.ru/img/UNK/asit/ttb/2013-3/31-03-13.ttb.pdf>
5. *Самойлов Д.Б., Комельков В.А., Коноваленко Е.П., Карасев Е.В., Мочалова Т.А., Салихова А.Х., Животягина С.Н., Кокурин А.К.* Разработка подходов к оценке сформированности профессиональных компетенций в области надзорной деятельности при реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность». // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 600-603.
6. *Грызлов В.С.* Избранные труды. Научное издание. Череповец: ЧГУ, 2013. – 350 с.

УДК 159.923

И. Л. Скрипник, С. В. Воронин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ПОДХОДЫ К ОБОСНОВАНИЮ МОДЕЛИ ЛИЧНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

Рассмотрена многоуровневая структура личностных качеств обучающегося, также приведена модель личности как к системе стержневых качеств специалиста противопожарной службы.

Ключевые слова: психология, личность, модель, качества.

I. L. Skrypnik, S. V. Voronin

APPROACHES TO A SUBSTANTIATION OF THE MODEL OF PERSONALITY SPECIALIST FIRE SERVICE

The layered structure of personal qualities of the student are also given a model of personality as a system of core qualities of a specialist fire service.

Keywords: psychology, personality, model, quality.

Современное человечество располагает обширными данными о личности. Отечественные психологи, занимающиеся проблемой личности, насчитали более 1800 слов. Американские психологи - более 4400 таких слов. Руководствоваться таким обширным множеством при оценке личности невозможно. Это явилось одной

из причин кризиса теории личности и причиной того, как научная категория получает признание с трудом. Само понятие «личность» было введено в научный фонд в конце тридцатых годов. Таким образом, мировая наука работает с этим понятием более 85 лет. Но проблема личности специалиста, особенно ее оценки, решается с явными и все более сложно преодолимыми трудностями.

Причины такого отношения заключаются в том, что в свое время в РФ выдвигались ошибочные направления в вопросах исследования одного из разделов психологической науки:

- в результате использования тестов запрещались методы экспериментального изучения и оценки личности;
- принимались решения, заменяющие психологию физиологией высшей нервной деятельности с использованием метода условных рефлексов, который был получен при изучении поведения животных.

Современная отечественная психология периодически переживает очередной кризис, связанный с перемещением ее теоретического поля сугубо физиологических концепций к изучению духовно-нравственных явлений, которые составляют сущность личности. Основные надежды в области изучения личности связываются с системным подходом, который сочетается со структурными подходами, который наиболее полно воплощается в построении структуры личности [1].

Результат проделанной работы позволил создать системно-структурное построение личности специалиста ГПС, инженера пожарной безопасности в его деятельности на практике после окончания учебы в ВУЗе.

Структура личности должна отвечать определенным требованиям к ее проектированию. Прежде всего – эта структура многоуровневая (рис.1) [4]. Она состоит из шести подсистем, структур. Система нормально функционирует лишь при наличии всех составляющих ее подструктур. Но, по выполняемой им роли, они не однозначны. Структура личности построена по принципу иерархической системы, где вышележащие подструктуры управляют нижележащими.

Каждая подструктура состоит из однопорядковых, но разных по значению качеств. Различные качества взаимодействуют как по вертикали, то есть одни подчиняют себе другие, так и по горизонтали, разные качества взаимодействуют как равноправные члены множества.

Отношения в структуре обеспечивают разнообразие, большую возможность и богатство внутренней жизни личности, обеспечивает гибкость ее поведения в разных условиях среды, поднимают уровень ее творческой деятельности. Разный уровень структуры личности, многообразие связей в ней оценивают человека способным не только к рутинной работе, но и к созидательной деятельности, результатом которой является новое и ранее неизвестное, например выполнение курсовых проектов, выпускных квалификационных работ, научно-исследовательских работ [2,5]. Многоярусность личностных качеств поднимает человека-исполнителя на уровень человека-творца.

Высший этап структуры (рис. 1) образует социальную направленность личности – к чему она стремится, ориентации, интересы, мировоззрение, идеалы.

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------|---------------------------|-------------------|--------|--------------------------|------|
| 1. Социальные качества | | | | | | | |
| Социальные потребности | Мотивы | Интересы | Мировоззрение | | Идеалы | Ориентации | |
| 2. Нравственные качества | | | | | | | |
| Отношение к РФ | Отношение к труду | | Отношение к собственности | Отношение к людям | | Отношение к самому себе | |
| 3. Психические состояния | | | | | | | |
| Вдохновения | Оптимальной работоспособности | | Утомления | Напряженности | | Тревожности | |
| 4. Психические образования (опыт) | | | | | | | |
| Знания | | Навыки | | | Умения | | |
| 5. Психические процессы | | | | | | | |
| Ощущения | Восприятие | Внимание | Память | Мышление | Речь | Чувства | Воля |
| 6. Биопсихические свойства | | | | | | | |
| Безусловные рефлексы | Инстинкты | | Влечения | Темперамент | | Органические потребности | |

Рис. 1. Многоуровневая схема структуры личности обучающегося

Этот этап структуры образует нравственные качества, из которой следует, что личность, учитывая свои материальные потребности, повседневные прагматические интересы, стремится к чему-то новому, высшему. Преодолевая реальные, материальные требования повседневной жизни, личность воспитывает, приобретает, формирует в себе духовность. Предполагаемая структура дает конкретное содержание духовности, как направленности и обеспечивает ясности ее содержания, которая рассматривается как постижение смысла жизни.

Следующим этапом структуры личности являются нравственные качества – отношение к РФ, труду, собственности, людям и к самому себе. Эта сфера проявляется в реальном живом общении, это осознание себя как личности.

В любой трудовой деятельности и, особенно, в системе ГПС, во всех основных проявлениях – труде, познании и общении – человек вызывает сложное множество психических состояний. Личность очень чувствительна к состоянию, которое подвижно и изменчиво в течение одного прожитого дня. А в деятельности специалиста ГПС, в условиях боевой обстановки, изобилующей многими стрессовыми фактурами, они еще более динамичны и изменчивы [3,6].

За подструктурой состояний, в качестве нижележащей подструктуры следуют психические образования, к которым относят знания, навыки и умения. Иногда их именуют опытом личности. Хотя критический ответ человека многообразен, он может иметь нравственное и эмоционально-волевое содержание. Но результаты жизненного ответа личности кристаллизуются в знаниях и тех критических действиях (навыках, умениях), которые на их основе осуществляются. Психические преобразования, их объем, глубина, прочность, систематизированность определяют готовность личности к профессиональной деятельности. Сторонники информационного подхода к подготовке специалиста ГПС желают видеть в этом главную задачу любого обучения.

Аналогично обстоит дело и с нижележащей подструктурой психических процессов. Компоненты этой подструктуры изучены наиболее подробно: классической педагогикой и практической психологией. Закономерности формирования и развития психических процессов: ощущений, восприятия, внимания, памяти, мышления, речи психология активно исследует для своего обоснования или самостоятельной науки. Показательно, что она долго не решалась на исследование высших, наиболее сложных проявлений души человека, нравственных качеств. Но компоненты другого уровня, более применяемые для наблюдения и экспериментирования, исследовались основательно. Что касается эмоционально-волевой сферы, то она исследовалась в сравнении с познавательной менее активно.

Обе рассматриваемые подструктуры активно обслуживают все сферы человеческой активности. Даже самый элементарный труд человека невозможен без минимума знаний, навыков и умений, функционирования восприятия, памяти, мышления и речи. Но наиболее активно опыт личности используется в процессе познания. В различных видах обучения образовательного процесса состав знаний, навыков и умений выступает обязательной предпосылкой обучения и воспитания, а вместе с тем и показателем достигнутого результата. Своевременная и систематическая оценка уровня знаний, навыков и умений – это обязательная сторона обучения.

Особое место принадлежит самой нижней структуре. Ее называют биологической, психосоматической и биопсихической. Ее можно было бы назвать и психофизической, поскольку базовое значение в этой структуре принадлежит рефлексам. Вольность рассматриваемой подструктуры состоит в том, что в ней представлена генная программа человека, то есть наследственные факторы, с которыми человек входит в жизнь и в значительной степени определяет становление личности. Поскольку в этой подструктуре представлены рефлексы, инстинкты, то она регулирует всю сознательную сферу жизни индивида.

Имея структуру личности, состоящую из позитивных качеств, обеспечивающих успешную профессиональную деятельность, нетрудно перейти к модели личности как к системе стержневых качеств, которая профессионально необходима (рис. 2).

| | |
|---|----------------------------|
| 1. Общественные качества | |
| Профессиональная независимость | Тип служебной деятельности |
| 2. Нравственные качества | |
| Трудолюбие | Коллективизм |
| 3. Психические состояния | |
| Оптимальная работоспособность в условиях экстремальной противопожарной деятельности | |
| 4. Психические образования (опыт) | |
| Система знаний, навыков, умений, соответствующих содержанию и структуре деятельности специалиста противопожарной службы | |
| 5. Психические процессы | |
| Творческое оперативно-тактическое мышление в сочетании с эмоционально-волевым, собранность | |
| 6. Биопсихические свойства | |
| Биопсихическая уравновешенность | |

Рис. 2. Модель личности специалиста противопожарной службы

Оценка специалиста-профессионала ГПС начинается с оценки его отношения к избранной профессии. При этом речь должна идти не просто о положительном отношении к профессии, конкретной специальности, а об увлеченности этой профессией, которая становится не только средством жизни, но и смыслом жизни.

Профессиональная направленность в образовательном процессе оценивается тремя уровнями. Первый – активно выраженное, устойчиво положительное отношение к специальности. Это участие в научной работе в кружке, приобщение к исследовательской работе на кафедре. Средний уровень – отношение к специальности сдержанное, добросовестное овладение основами профессиональных знаний, навыков, умений. Низший – специальность оценивается отрицательно. Рассмотренные уровни профессиональной направленности находят продолжение в служебной деятельности после окончания обучения. Высший уровень – это стремление к творческой деятельности, достижение сверхнормативных результатов. Средний – добросовестное выполнение всего объема служебных обязанностей, стремление к получению положительной аттестации. Низший уровень – желание получить удовлетворительную аттестацию [3].

Оценка профессиональной направленности требует высокой адекватности и надежности. Исходя из этого, в модель специалиста ГПС включается такой компонент как тип служебной деятельности. В наших условиях яснее говорить об учебной деятельности. Но учебная деятельность обучающего при ее ведущем значении, не показывает весь спектр службы в системе ГПС. Если обучающийся ориентирован на широкое и полное овладение специальностью и его интересы выходят за пределы учебной программы, то ему можно дать наивысший и высокий балл (5 или 4). Если его активность не выходит за пределы учебной программы, он оценивается средним баллом (3). Если обучающийся стремится к тому, чтобы в любых условиях при минимальных усилиях закончить обучение, получить диплом инженера пожарной безопасности, то он достоин самой низкой оценки (2).

Среди других нравственных характеристик в модели специалиста ГПС определяющее значение имеет коллективизм: ликвидация пожара в бою, который никто не ведет в одиночку, управление пожарным расчетом, частью, отрядом и службой.

Возникает вопрос, как можно судить обо всех проявлениях коллективизма в образовательном процессе. Отметим, что учебная деятельность носит достаточно сложный коллективный характер. Все основные формы обучения вплоть до самостоятельной работы, являются по своей сути коллективными. Они требуют взаимного общения членов учебного коллектива, систематической взаимопомощи, взаимной выручки. Весь учебный процесс погружен в атмосферу постоянного коллективизма. Ежедневно видно, как каждый обучающийся общается с преподавателями, товарищами по группе. Представляется, что свидетельств коммуникативности каждого обучающегося имеется достаточно. Давно замечено, что неуживчивый в своей группе курсант оказывается плохим коллективистом и в своей служебной деятельности. Коммуникабельность или черта характера личности проявляется всегда и всюду [7-9].

Из психических состояний критериальное значение в модели специалиста ГПС должно быть отдано оптимальной работоспособности, которая неотделима от любой человеческой деятельности. Но работоспособность – это качество подвижное, оно обладает высокой динамичностью. Очевидно, что вдохновение не может иметь нормативного значения ввиду его исключительности и нестабильности.

Таким образом, пропустив структуру личности через содержание профессиональной деятельности специалиста противопожарной службы, получили из широкого множества (32 переменных – рис.1) узкое, четко организованное множество (8 переменных – рис.2). Проведенный анализ личности специалиста ГПС не претендует на достаточную и полную. Дальнейшие исследования целесообразно проводить на старших курсах обучения путем проведения индивидуальных бесед с каждым обучающимся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдова Н.В., Воронин С.В., Скрипник И.Л. Психологическое измерение культур как основа формирования интернациональных учебных групп в вузах МЧС России // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 2(35) - 2017 с.20-23.
2. И.Л. Скрипник, С.В. Воронин. Использование виртуальных лабораторных работ для повышения эффективности образовательного процесса. // Актуальные вопросы естествознания: сборник материалов II Межвузовской научно-практической конференции, Иваново, 12 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 103-105.
3. Савельев Д.В., Скрипник И. Л., Воронин С.В. Актуальные вопросы повышения уровня подготовки сотрудников к выполнению профессиональных обязанностей в системе МЧС России // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 237-240.
4. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Параметры качества обучения, структура, модель личности // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 228-233.
5. Скрипник И. Л., Воронин С.В., Иванов А.В., Редькин А.С. Научно-исследовательская деятельность как фактор повышения квалификации преподавателей по направлению “Техносферная безопасность” // Подготовка кадров в система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы меж-

дународной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 1 июня 2017 года. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017, с. 258-260.

6. Скрипник И.Л., Воронин С.В. Специфика работы с обучающимися по подготовке специалистов пожарной безопасности // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 2(35) – 2017. с.38-43.

7. Скрипник И.Л., Воронин С.В., Каверзнева Т.Т. Способы организации интерактивного обучения профессионально специальных дисциплин // Научно-аналитический журнал. Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. № 1(34) – 2017. с.42-46.

8. Скрипник И. Л., Воронин С.В. Комплексный подход к совершенствованию процесса обучения профессионально-специальной дисциплины в вузе МЧС России // Научно-аналитический журнал. Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 1 (21) – 2017. с.58-68.

9. Т.Т. Каверзнева, Н.А. Леонова, Н.В. Румянцева, И.Л. Скрипник. Опыт проведения практических занятий в интерактивной форме по направлению “Техносферная безопасность”. Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке. Том 1: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. - № 4 (5-1), с. 359-364.

УДК 159.9

В. А. Смирнов, А. В. Наумов, О. Н. Белорозhev, Е. А. Смирнов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ В ВУЗЕ ГПС МЧС РОССИИ

Рассматривается учебный процесс в вузе ГПС МЧС России, в котором выделяются основные технологии, которые обеспечивают субъектную позицию каждого курсанта. Выделяются трудности в организации и функционировании сложившейся системы подготовки кадров в вузе ГПС МЧС России. Раскрываются пути оптимизации профессиональной подготовки в вузе ГПС МЧС России.

Ключевые слова: курсант, профессионально значимые качества, учебный центр, моделирование.

V. A. Smirnov, A. V. Naumov, O. N. Belorozhev, E. A. Smirnov

WAYS OF OPTIMIZATION OF PROFESSIONAL TRAINING OF STUDENTS THE UNIVERSITY OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA

The educational process in the university is considered, in which the main technologies that provide the subjective position of each student are highlighted. Difficulties are identified in the organization and functioning of the existing system of training personnel in the university. The ways of optimization of vocational training in the university of the SFS of the Ministry of Emergency Measures of Russia are revealed.

Keywords: cadet, professionally significant qualities, training center, modeling.

В современном профессиональном образовании сегодня происходит много изменений: повышается статус некоторых учебных заведений, пересматривается содержание образовательных программ, появляются элементы новой парадигмы образования и связанное с ней совершенствование технологий обучения, усиливается внимание к научно-исследовательской и научно-методической работе, рационализируется управление учебно-воспитательным процессом и др. Все это обусловлено главной стратегией современного образования - повышением качества профессиональной подготовки молодых специалистов. Здесь встает ряд актуальных проблем: в какой степени сочетать устоявшиеся традиции с инновационной деятельностью вузов ГПС МЧС России, каким образом гуманизировать образовательную среду в учреждениях ГПС МЧС России, для которых готовность к выполнению гражданского долга с риском для жизни в чрезвычайных ситуациях является главным.

На наш взгляд, в реализации основных целей и стратегий профессионального образования в системе МЧС России не должно быть перегибов. Важно учесть положительный опыт прошлых лет и предусмотреть преодоление консерватизма через внедрение новых направлений подготовки специалистов, новых форм и технологий обучения, просчитывая возможные положительные и негативные последствия. Для этого важно оптимизировать процесс профессиональной подготовки специалистов и разработать для этого систему мер.

Исследования Ю.К. Бабанского, М.М. Поташника, В.Н. Тарасовой и других позволяют рассматривать термины оптимизация, оптимальный как наилучшие для данных конкретных условий [1; 2].

Определяя систему мер оптимизации деятельности учебных заведений МЧС России, важно спрогнозировать требования к современной подготовке специалиста, его профессиональной компетентности, профессиональным качествам личности и выделить признаки готовности ориентироваться в экстремальной обстановке, правильно ее оценить и творчески выполнять принятые решения в составе пожарно-спасательного подразделения.

Во-вторых, целесообразно внедрить такие технологии в образовательном процессе, которые бы обеспечивали субъектную позицию каждого курсанта, развивали конструктивность его мышления, пробуждали творческую инициативу в оценке профессиональных ситуаций и принятии решения при выполнении тактических задач [3]. На практических занятиях важно вводить диалоговые формы обучения (парную, групповую, дискуссионные формы работы), деловые игры, тренинги [4]. Они стимулируют осознанность при выработке профессиональных умений и позволяют действовать согласованно в коллективе. Так, при проведении учений используются групповые упражнения, деловые игры, анализ реальных ситуаций в игровой форме [5]. Широко практикуется проведение научно-практических конференций с привлечением практических работников. Учения в учебных центрах вузов ГПС МЧС России проводятся на реальных объектах с отработкой широкого спектра вопросов по организации тушения пожара, проведения спасательных работ, само спасанию, спасанию пострадавших и оказания им доврачебной помощи [6; 7; 8]. Занятия проводятся с привлечением профессорско-преподавательского состава специальных кафедр учебно-научного комплекса «Пожаротушение». Групповые упражнения также проводятся с выездом на объекты. Их целью является изучение оперативно-тактических характеристик и решение пожарно-тактических задач. В ряде случаев деловые игры проводятся в аудиториях с использованием макетов и схем реальных объектов. Элементы деловой игры включаются и при рассмотрении наиболее важных вопросов в виде моделирования реальных ситуаций.

При тушении реальных пожаров на принятие единственно правильного решения руководителю тушения пожара отводятся считанные секунды. Для привития данных навыков на практических занятиях используется метод соревнований с четкими правилами по правильному и быстрому принятию решений. Это позволяет провести разбор решения задачи на уровне дискуссии с аудиторией, чтобы выделить среди них наиболее рациональные решения. К занятиям подобного рода курсанты и слушатели проявляют повышенный интерес, активность, что положительно сказывается на усвоении учебного материала. Итоговый контроль уровня знаний показал, что темы, изучение которых проводились с использованием активных форм обучения, усваиваются слушателями лучше.

Однако здесь возникает ряд трудностей в организации и функционировании сложившейся системы подготовки кадров в вузах ГПС МЧС России. В них недостаточно реализуется творческий потенциал в процессе обучения и труда. Основной причиной выступает живучесть административно-бюрократических подходов к управлению образованием в силовых министерствах, которые не позволяют ни адекватно осмыслить, ни тем более внедрить в педагогическую практику основные положения, идеи и принципы гуманистической теории образования. Для того чтобы курсанты были активны на занятиях, важно создать атмосферу сотрудничества и товарищеской взаимопомощи в случае затруднений. Каждый обучаемый имеет право на ошибку в аудитории, чтобы своевременно обсудить и исправить ее, чтобы предупредить возможные ошибки в реальной ситуации. Часто курсанты смущаются высказать свои ошибочные суждения или сомнения по поводу тех или иных способов действий в чрезвычайных ситуациях. Для этого нужны доверительные отношения между преподавателями и курсантами.

Это слагаемые профессиональной культуры, которая через результаты труда преподавателя воплощается в культуре овладения курсантами современной техникой, технологиями в различных службах. Выигрывают те преподаватели, которые более гуманно управляют коллективом, создают благоприятный микроклимат, способствуют развитию потенциалов личности, учитывают темпераментные свойства и скорость психических процессов, задатки, способности.

Состав абитуриентов, который приходит учиться в учебные заведения ГПС МЧС России, неординарен. Среди них примерно 30 % идут получить погоны, хорошую зарплату. На занятиях они не могут себя мобилизовать, для того чтобы усваивать систему профессиональных знаний. Около 10 % курсантов - случайные люди, спрятавшиеся от службы в армии. Они равнодушны к изучению специальных дисциплин, для них обучение - вид наказания. Однако для большинства курсантов (60 %) обучение в вузе ГПС МЧС России - возможность получить настоящую мужскую профессию, сформировать в себе силу, ловкость, ответственность, благородство. Такие абитуриенты приходят с четкой установкой погружаться в профессию и взять в учебном заведении все, что нужно для будущей самостоятельной деятельности, поэтому они проявляют себя на занятиях активно, заинтересованно, стремятся к высоким достижениям в учебе.

Отсюда встает проблема не набора в учебные заведения ГПС МЧС России, а отбора лучших, профессионально пригодных молодых людей. В этом случае целесообразно усилить внимание к различным формам довузовской подготовки и профориентации молодежи через связь Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России со школами. Это особенно важно, когда на повестке дня стоит задача подготовки многопрофильного специалиста.

Однако курсант живет не только работой, но и интересами семьи, у него есть различные увлечения, хобби. Он должен быть доброжелательным, коммуникабельным и интересным человеком для окружающих в неформальной обстановке, чтобы уметь отдыхать, развиваться, решать житейские вопросы и не комплексовать

перед жизненными трудностями. Очень важно усилить воспитательный процесс с курсантами по нравственно-му и правовому воспитанию, по приобщению их к общей и профессиональной культуре, дать им знания по этике и психологии семейной жизни [9; 10].

Несомненно, главными фигурами для курсантов являются их курсовые офицеры и профессорско-преподавательский состав. Мастерство и профессионализм преподавателей проявляется в их умении планировать и прогнозировать качественный результат обучения, их профессиональная эрудиция, стимулирующая интерес у курсантов к предмету, их заинтересованное отношение к судьбам молодых ребят, которых они учат, желание помочь курсантам в преодолении трудностей при освоении профессии. В современном профессиональном обучении в условиях гуманизации образования особую роль играют выбор типа обучения и технологий образовательного процесса. От научно-методической оснащенности преподавателя, его умения организовать деятельность курсантов на занятиях, бесконфликтно с ними общаться и сотрудничать при усвоении учебных дисциплин, быть примером профессионального поведения во многом зависит успех профессиональной подготовки молодых специалистов, психическое состояние молодых ребят и их уверенность в своем будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабанский Ю.К.* Оптимизация учебно-воспитательного процесса: Методические основы. М.: Просвещение, 1982. 560 с.
2. *Тарасова В.Н.* Оптимизация учебно-воспитательного процесса: Методические рекомендации для учителей общеобразовательных школ, ПТУ, техникумов. Иваново: ИГУ, 1984. 164 с.
3. *Ермилов А.В., Дормидонтов А.В.* Развитие пожарно-технических компетенций будущего специалиста в области пожаротушения // В сборнике: ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции. Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина». 2016. С. 88-89.
4. *Ермилов А.В.* Деловая игра как метод в комплексном формировании личностных качеств курсантов вузов МЧС России // *Alma mater (Вестник высшей школы)*. 2015. № 12. С. 106-109.
5. *Ермилов А.В., Дормидонтов А.В.* Формирование профессионально значимых личностных качеств курсантов вузов МЧС России на основе алгоритма действий руководителя тушения пожара // *Дистанционное и виртуальное обучение*. 2017. № 2 (116). С. 102-110.
6. *Ермилов А.В.* Учебный модуль для формирования профессионально значимых личностных качеств курсантов МЧС России // *Педагогическое образование в России*. 2017. № 7. С. 123-128.
7. *Ермилов А.В., Дормидонтов А.В., Смирнов В.А., Семенов А.О.* Исследование пожарно-тактических учений в учебном процессе с применением беспилотных летательных аппаратов // В сборнике: Актуальные проблемы пожарной безопасности материалы XXVIII международной научно-практической конференции : в 2 ч.. 2016. С. 79-84.
8. *Семенов А.О., Смирнов В.А., Тараканов Д.В., Черепанов Д.А.* Математическая модель для выбора вариантов решений по расстановке пожарных подразделений при ликвидации лесных пожаров // *Технологии технологической безопасности*. 2011. № 3 (37). С. 6.
9. *Суровегин А.В., Волкова Т.Н.* Культурная осведомленность как условие формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России // *Педагогическое образование в России*. 2016. № 11. С.120 – 125.
10. *Ермилов А.В., Белорожев О.Н., Абрамов А.В.* Профессиональное развитие курсантов Ивановского института ГПС МЧС России в процессе учебной практики // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность материалы IX Международной научно-практической конференции. 2014. С. 289-291.

УДК 779

Е. Е. Соколов, М. Ю. Легошин, И. М. Чистяков, С. Н. Никишов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ПОЖАРНО-СТРОЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ

В статье рассматриваются практические методы обучения применяемые на занятиях по пожарно-строевой подготовке которые разделяются на две группы: методы строго регламентированного упражнения (разучивание по частям, в целом и принудительно-облегчающее) и частично регламентированного (игровой и

соревновательный). Момент регламентации имеется в любом методе. Различны лишь степень и характер регламентации.

Ключевые слова: Методы, упражнения, нагрузка, работоспособность, тренировка, функциональное состояние организма.

E. E. Sokolov, M. Yu. Legoshin, I. M. Chistyakov, S. N. Nikishov

PRACTICAL METHODS IN TEACHING APPLIED ON FIRE DRILL SERGEANT

This article describes the practical teaching methods in the classroom on fire Sergeant applied, which are divided into two groups: methods strictly regulated exercises (learning as a whole, in parts, and forced easier) and partially regulated (and competitive). Right now there is a regulation in each method. Vary only the level and the type of regulation.

Keywords: download, methods, exercise, fitness, training, functional State of the organism.

Данные методы основаны на активной двигательной деятельности обучаемых. В зависимости от степени регламентации условий выполнения физического упражнения эти методы разделяются на две группы: методы строго регламентированного упражнения (разучивание по частям, в целом и принудительно-облегчающее) и частично регламентированного (игровой и соревновательный). Различия эти относительны. Момент регламентации имеется в любом методе. Различны лишь степень и характер регламентации. При известных условиях два метода из разных групп могут совмещаться: одно и то же действие может одновременно изучаться, например, методом разучивания по частям и соревновательным методом. Тем не менее, это не дает оснований для их отождествления.

Методы строго регламентированного упражнения характеризуются многократным выполнением действия (или его частей) при строгой регламентации формы движений, величины нагрузки, ее нарастания, чередования с отдыхом и т. п. В результате этого появляется возможность избирательно осваивать отдельные движения, последовательно формируя из них необходимые действия. Относящиеся к этой группе методы дополняют друг друга и применяются сообразно многим условиям, которые определяют конкретную учебную задачу: групповой и персональной характеристике обучаемых, этапу обучения, характеру и содержанию учебного материала, длительности занятия, условиям обучения, наличию учебных средств (пожарно-технического вооружения, снарядов) и др.

Смысл такой регламентации заключается в том, чтобы обеспечить оптимальные условия для усвоения новых двигательных умений, навыков или гарантировать точно направленное воздействие на развитие физических качеств, способностей.

Методы стандартно-повторного упражнения в режиме непрерывной и интервальной нагрузки. В процессе стандартизированного упражнения движения повторяются без сколько-нибудь существенных изменений их структуры и внешних параметров нагрузки. Такая стандартизация - одно из необходимых условий формирования и закрепления двигательных навыков и в то же время - одно из решающих условий морфофункциональной адаптации организма к определенной деятельности, сохранения достигнутого уровня работоспособности.

Часть методов стандартно-повторного упражнения характеризуется непрерывным выполнением заданной физической работы (методы стандартного непрерывного упражнения), а часть - чередованием дозированной нагрузки с интервалами отдыха (методы стандартного интервального упражнения).

Методы стандартного непрерывного упражнения рассчитаны прежде всего на развитие работоспособности. Один из наиболее распространенных методов этого типа - метод длительного равномерного упражнения («равномерной тренировки»).

Он применяется чаще всего для развития общей работоспособности на основе движений, имеющих естественную циклическую структуру (ходьба, бег и т. д.), и представляет собой в таком случае продолжительное передвижение в равномерном темпе. Аналогичным образом можно использовать и некоторые ациклические движения, которым придается искусственно-циклический характер путем слитных повторений (метод стандартно-поточного упражнения).

Методы стандартного интервального упражнения характеризуются повторным воспроизведением действий через относительно постоянные интервалы отдыха. Длительность интервалов устанавливается в зависимости от основной направленности упражнения с таким расчетом чтобы гарантировать к очередному повторению нагрузки определенную степень восстановления работоспособности или усиление эффекта предыдущей нагрузки.

Методы переменного упражнения в режиме непрерывной и интервальной нагрузки. Отличительная черта всех методов переменного упражнения - направленное изменение воздействующих факторов по ходу упражнения. Это достигается в различных случаях по-разному: прямым изменением параметров движения (скорости, темпа, длительности и т. д.), сменой способа выполнения действий, а также варьированием интервалов отдыха и внешних условий действия, дополнительных отягощений и т. д. Суть дела при этом состоит в предъ-

явлении организму новых, необычных, и в конечном счете повышенных требований с тем, чтобы стимулировать увеличение его функциональных возможностей. Одновременно (благодаря варьированию форм и условий действий) предъявляются требования к динамичности усвоенных навыков, что способствует расширению диапазона регулирования движений, образованию тонко отлаженных двигательных координации, совершенствованию двигательных навыков.

Значительно более разнообразны методы переменного интервального упражнения. Их характеризует системное чередование нагрузки и отдыха, причем как нагрузка, так и отдых могут изменяться в различных отношениях, что существенно расширяет возможность целесообразного воздействия на различные функциональные свойства организма.

Комбинированные методы упражнения. Рассмотренные методы в практике зачастую комбинируют, образуя как бы производные от них методы. Это объясняется, с одной стороны, тем, что далеко не все средства физического воспитания позволяют применять тот или иной метод упражнения «в чистом виде», а с другой – тем, что соединение особенностей различных методов во многих случаях дает возможность обеспечить более полное соответствие методов содержанию занятий, более гибко регулировать нагрузку и отдых и таким образом более целесообразно управлять развитием необходимых качеств и навыков. В качестве примеров можно привести некоторые из них.

Метод стандартно-вариативного упражнения включает элементы стандартной и разнонаправленно меняющейся нагрузки. Например, повторное пробегание 100 м + 300 м с ускорением темпа на первом отрезке и замедлением до относительно умеренного – на втором, и так несколько раз в одном и том же порядке. Здесь одновременно используются два противоположных фактора: фактор переключения регуляторных механизмов по ходу упражнения (в связи со сменой скорости и темпа) и фактор, как бы унифицирующий ответные реакции организма (один и тот же порядок нарастания и уменьшения интенсивности движений). Это обстоятельство позволяет предъявить к приспособительным возможностям организма достаточно высокие и в то же время не слишком жесткие требования.

Метод повторного упражнения с убывающими интервалами по внешним параметрам нагрузки может рассматриваться как разновидность методов стандартно-повторного упражнения. Однако в отличие от них в данном случае интервал планомерно сокращается, благодаря чему достигаются направленные функциональные сдвиги в организме.

Особенности методов строго регламентированного упражнения при комплексном содержании занятий. В процессе профессионально-прикладного физического воспитания нередко в рамках одного и того же занятия комплексно используется ряд различных упражнений. При этом возникает необходимость методически упорядочить их воздействие в целом, для чего могут быть применены рассмотренные методы.

Методы строго регламентированного упражнения в таких случаях приобретают особенности, вытекающие из комплексного характера деятельности. Так, в методах стандартно-повторного упражнения объектом нормированного повторения будут не только отдельное движение или действие, а совокупность действий, включенных в комплекс. Особенно широкое распространение в настоящее время получила так называемая «круговая тренировка».

Следует учесть, что круговая тренировка не сводится к какому-либо одному методу. Это целая организационно-методическая форма занятий, включающая ряд частных методов строго регламентированного упражнения. Основу круговой тренировки составляет серийное (слитное или с интервалами) повторение упражнений, подобранных и объединенных в комплекс в соответствии с определенной схемой и выполняемых в порядке последовательной смены «станций» (мест для каждого из упражнений с соответствующим оборудованием). На каждой «станции» (обычно их 8-10) повторяется один вид движений или действий. Число повторений на каждой «станции» устанавливается индивидуально в зависимости от показателей так называемого «максимального теста» (МТ) – предварительного испытания на индивидуально доступное предельное число повторений. Часто в качестве тренировочной нормы берут $1/2$ или $1/3$ до $2/3$ МТ.

Метод разучивания по частям предусматривает первоначальное изучение отдельных частей действия с последующим соединением их в необходимое целое.

Подводящие упражнения используются для облегчения усвоения целостного двигательного акта через предварительное решение серии частных образовательных задач. Достигается это в силу того, что подводящие упражнения содержат сходные по структуре и характеру нервно-мышечных напряжений элементы целостного действия.

Метод разучивания в целом предусматривает изучение действия в том виде, в каком оно предстает как конечная задача обучения.

Этот метод применяется на любом этапе обучения. При сравнительно простом упражнении и достаточно высоком уровне подготовленности обучаемых отпадает необходимость в подводящих упражнениях и метод разучивания в целом может использоваться на первых этапах обучения. На заключительном этапе разучивание в целом применяется при изучении любого действия. Если на первых этапах применялось расчленение действия, то на заключительном обязательно целостное исполнение, ибо без него невозможно совершенствование техники профессионально-прикладного физического упражнения.

Метод принудительно-облегчающего разучивания основан на теоретической концепции «искусственной управляющей среды». Его можно рассматривать вариантом метода разучивания в целом, но с использованием тренажеров, т.е. технических устройств, обеспечивающих возможность воспроизведения изучаемого упражнения (или его элемента) в искусственно созданных и строго регламентируемых условиях. Это позволяет обучаемому выполнять упражнение с теми характеристиками параметров, которые присущи данному двигательному действию на уровне запланированного результата.

Каждое тренажерное устройство создается для конкретного вида двигательного действия. В условиях массового обучения используются простые устройства, доступные самодельному изготовлению.

Методы частично регламентированного упражнения допускают относительно свободный выбор действий обучаемого для решения поставленной задачи. Эти методы, как правило, используются на этапе совершенствования, когда обучаемые уже обладают достаточным объемом знаний и умений. Входящие в данную подгруппу методы, обладая различными признаками, имеют сходство в одном: при использовании их всегда присутствует элемент соперничества между обучаемыми, стремление к утверждению превосходства в том или ином действии.

Игровой метод обладает многими признаками, характерными для игр в физическом воспитании. Игра является не только средством физического воспитания (т. е. характерной системой физических упражнений), но и эффективным методом обучения и воспитания.

Основу содержания любой игры в профессионально-прикладном физическом воспитании составляют действия, способствующие физическому совершенствованию пожарных.

Для игрового метода характерно наличие всех или большинства перечисленных признаков. Поэтому один - два признака, встречающиеся в соревновательном методе, не делают последний равнозначным первому.

Однако у игрового метода есть и слабая сторона: ограниченная возможность для формирования нового, особенно сложного двигательного навыка.

Соревновательный метод обладает многими признаками, характерными для соревнования (состязания), но имеет более широкое применение. Соревнование является наиболее ярким выражением соревновательного метода. Однако соревновательный метод потому и имеет более широкую сферу применения, что может использоваться при любой форме организации занятий, имея предметом соревнования любые профессионально-прикладные физические упражнения.

Выше отмечалось, что данный метод имеет много общего с игровым методом. Однако между ними существует и принципиальное различие. Оно состоит в том, что в игровом методе процесс обучения всегда имеет сюжетное содержание. В соревновательном методе этот момент отсутствует, и процесс выполнения действия полностью подчинен его содержанию.

Наиболее характерными признаками соревновательного метода являются следующие:

1. Подчинение всей деятельности задаче победить в том или ином действии в соответствии с заранее установленными правилами.

2. Максимальное проявление физических и психических сил в борьбе за первенство, за высокие спортивные достижения. В результате соревновательный метод создает условия для более полного раскрытия функциональных возможностей организма.

3. Ограниченные возможности в управлении обучаемыми, в регулировании их нагрузки. Этот метод требует большой самостоятельности в решении возникающих по ходу выполнения действия задач.

Этот метод, с одной стороны, дает наибольший педагогический эффект при условии предварительной разносторонней подготовки обучаемых, а, с другой стороны, с его помощью можно повысить уже имеющийся уровень подготовленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железняк Ю.Д. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте: Учеб. пособие для студ. Высш. пед. учеб. заведений / Ю.Д. Железняк, П.К. Петров. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 264 с.
2. Купчинов Р.И. Физическое воспитание: учеб. пособие для студентов подгот. учеб.-тренировоч. групп учреждений, обеспечивающих получение высш. образования. – Минск: Тетра Системс, 2006. – 352 с.
3. Решетников Н.В. Физическая культура: Учеб. пособие для сред. проф. учеб. заведений / Н.В. Решетников. – М.: Академия, 2002. – 152 с.
4. Тербнев В.В. Пожарно-строевая подготовка: Учебное пособие / В.В. Тербнев, В.А. Грачев, А.В. Подгрушный, А.В. Тербнев. – М.: Академия ГПС, Калан-Форт, 2004 – 336 с

УДК 796.02

А. А. Сорокин, А. В. Кулагин, Г. П. Соколов, А. Ю. Тютюкина
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ ЗАНЯТИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ГПС МЧС РОССИИ

В данной статье будут раскрыты основные аспекты самостоятельных занятий обучающихся высших учебных заведений ГПС МЧС России, раскрыты средства и методы развития физических качеств и повышение уровня физической подготовленности.

Ключевые слова: физическое воспитание, физические качества, обучающиеся, методы и мотивы, самостоятельные занятия, развитие, основные качества пожарных и спасателей, физическая подготовка, упражнения, мотивация.

A. A. Sorokin, A. V. Kulagin, G. P. Sokolov, A. Yu. Tyutyukina

INDEPENDENT LESSONS AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF PHYSICAL QUALITY OF STUDENTS OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF HIGHER EDUCATION OF STATE EMERCOM OF RUSSIA

In this article, the main aspects of independent studies of students of higher educational establishments of the State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia will be disclosed. The means and methods of developing physical qualities and raising the level of physical education are revealed.

Keywords: physical education, physical qualities, trainees, methods and motives, independent studies, development, key qualities of firefighters and rescuers, physical training, exercises, motivation.

С каждым годом требования к подготовке сотрудников и работников в системе МЧС растут. И развивающиеся новые технологии и устройства, не освобождают от необходимости оптимальной физической подготовки к служебной деятельности. Ведь физическая подготовка, в том числе и самоподготовка обучающегося напрямую зависит от здоровья и физического развития.

Систематическое, соответствующее полу, возрасту и состоянию здоровья, использование физических нагрузок — один из обязательных факторов здорового образа жизни. Сочетание разнообразных двигательных действий, выполняемых в повседневной жизни, а также занятий, организованных самостоятельно, объединенных термином «двигательная активность» принято называть физическими нагрузками. Сейчас у большого числа людей наблюдается ограничение двигательной активности.

Необходимые физические качества в ходе обучения прививаются обучающимся на первых двух курсах. Для этого, преподавателям необходимо сразу же призывать студентов к самостоятельным занятиям (во внеучебное время). Для этих целей служат самостоятельные тренировки, занятия в секциях, массовые мероприятия, также соревнования и состязания. Именно эти мероприятия должны ассоциироваться у молодых людей со здоровьем и физическим развитием, помимо уроков физической культуры, предусмотренных в учебном плане учебного заведения.

Работа преподавателя прежде всего направлена на решение таких главных вопросов, как:

1. подготовка, готового к работе специалиста;
2. формирование теоретической и практической базы для физического развития и совершенствования обучающегося;
3. формирование мотивационно-ценностного подхода к физической культуре, необходимость в физическом самосовершенствовании и самовоспитании, постоянных упражнениях и занятиях спортом;
4. овладение концепцией фактических умений и способностей, которые обеспечивают поддержку самочувствия, психологического благополучия, формирования и улучшения психофизических свойств и качеств личности;
5. обеспечение получения индивидуальных навыков, увеличение моторных и многофункциональных способностей, единой и безупречно-практической физиологической подготовленности к предстоящей деятельности.

Например, сдача норм ГТО, является показателем физического развития человека. Для обучающихся она является не только показателем того, на каком уровне они справляются с обязательной программой по физической культуре учебного заведения, но и показывает, каких результатов он достиг с помощью самостоятельных занятий.

Прежде всего необходимо правильно смотивировать студентов на занятия. Показать какими могут быть результаты, показать личный или иной пример или описать полученный эффект от качественных самостоятельных занятий.

К объективным факторам, определяющим потребности, интересы и мотивы включения обучающихся в физкультурно-спортивную деятельность относятся:

1. состояние материальной спортивной базы;
2. направленность учебного процесса по физической культуре и содержание занятий;
3. уровень требований учебной программы;
4. личность преподавателя;
5. состояние здоровья занимающихся;
6. частота проведения занятий, их продолжительность и эмоциональная окраска.

Таблица. Влияние субъективных факторов на формирование мотивов, побуждающих студентов к самостоятельной деятельности, %

| Субъективные факторы | Курс | | | |
|---|------|------|------|------|
| | I | II | III | IV |
| Удовлетворение | 57,8 | 50,1 | 43,5 | 16,8 |
| Соответствие эстетическим вкусам | 51,7 | 42,3 | 30,4 | 21,9 |
| Понимание личностной значимости занятий | 37,6 | 24,0 | 17,5 | 8,3 |
| Понимание значимости занятий для коллектива | 34,0 | 22,8 | 14,1 | 9,6 |
| Понимание общественной значимости занятий | 30,9 | 21,3 | 12,6 | 7,4 |
| Духовное обогащение | 13,2 | 10,4 | 5,6 | 3,1 |
| Развитие познавательных способностей | 12,9 | 9,8 | 7,1 | 6,2 |

Из таблицы видно, что заинтересованность студентов и курсантов к самостоятельным занятиям к старшим курсам снижается без должной дополнительной мотивации. Что дает повод полагать, что мотивация обучающихся должна производиться ежегодно, с привлечением наглядных материалов, бесед, развлекательных мероприятий (спортивные дни, соревнования и т.д.)

Учебный процесс по физическому воспитанию молодых людей 17-20 лет целесообразно строить в соответствии с учетом потребностей и интересов к тому или иному виду двигательной активности, которые проявляют девушки и юноши в процессе практических занятий.

Например, для молодых людей можно выделить ряд упражнений и предпочтительных занятий для развития силовых способностей. Например, подобрать как общие, так и специальные программы для каждого. Упражнения с отягощением, «ударный метод», метод максимальных усилий, метод изометрических усилий, метод круговой тренировки и другие являются методами, положительно влияющими на силовые качества. Например, бег с отягощением, отжимания с весом.

Для девушек будут актуальны упражнения на растяжку, гибкость и быстроту. Бег, прыжки, стретчинг, гимнастика – все это в грамотном сочетании и исполнении будет не только полезно для женского организма, но и улучшит показатели по дисциплине.

Развитие силовых способностей исходит из преодоления внешнего сопротивления. Бег и занятия с утяжелениями, круговая тренировка, подъемы тяжестей – все это помогает развивать силу.

Быстрота – это комплекс функциональных свойств человека, определяющих скоростные характеристики движений и реакции. Для ее развития у студентов лучше всего подойдут спортивные игры и циклические скоростные тренировки.

Для выносливости подойдут такие методы, как циклическая тренировка и бег на длинные дистанции.

Развитию ловкости способствуют систематическое разучивание новых усложненных движений и применение упражнений, требующих мгновенной перестройки двигательной деятельности (единоборства, спортивные игры). Упражнения должны быть сложными, нетрадиционными, отличаться новизной, возможностью и неожиданностью решения двигательных задач. Развитие координационных способностей тесно связано с совершенствованием специализированных восприятий: чувства времени, темпа, развиваемых усилий, положения тела и частей тела в пространстве. Именно эти способности определяют умение занимающегося эффективно управлять своими движениями.

При развитии гибкости используют постепенное увеличение амплитуды движений, махов, растяжка и стретчинг.

В образовательных организациях МЧС России при сдаче контрольных нормативов многие студенты не в состоянии выполнить их на удовлетворительную оценку без дополнительной подготовки на самостоятельных занятиях. Поэтому преподаватели заранее предупреждают о необходимости самостоятельных занятий и повышения уровня физической подготовленности. Это способствует тому, чтобы мышцы и дыхательная система постепенно адаптировались к задаваемой нагрузке и, тем самым, обучающийся не испытывал переутомление во время выполнения нормативов. Важно помнить, что занятия физическими упражнениями являются очень силь-

ным средством изменения физического и психического состояния человека. Правильно организованные занятия укрепляют здоровье, повышают физическую подготовленность и работоспособность, совершенствуют функциональные системы организма человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Авсарагов Г.Р.* Физическое воспитание студентов ВУЗов в различные периоды учебного процесса: Автореф. дис. канд. пед. наук, 2010.
2. *Усков В. М., Кузнецов Б.В.* Физическая культура в становлении общекультурной и профессиональной подготовки студентов и курсантов вузов МЧС России. М.: Воронежский институт ГПС МЧС России, г. Воронеж. 2016.
3. *Уколов А.В., Жернаков Д.В., Слепов А.Н., Шишкин С.Н.* Методика физической подготовки в ВУЗах ГПС МЧС России / Под общей ред. В.С. Артамонова. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013.
4. *Гютюкина А.Ю., Сорокин А.А., Чистов П.В.* Особенности мотивирования студентов Ивановской пожарно-спасательной академии к систематическим занятиям физической культурой и спортом. Актуальные вопросы профессиональной подготовки пожарных и спасателей: сборник материалов межвузовской научно-практической конференции, Иваново, 21 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно - спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 304 с. С. 284-287
5. *Холодов Ж.К., Панов В.П.* “Папа, мама и я – спортивная семья”, Минск “Полымя”, 2009.
6. *Юдина, Н.М.* Методика определения и оценки физического потенциала студентов вуза: автореф. дис.канд. пед. наук / Н.М.Юдина. -Волгоград, 2006.

УДК 378.147

А. А. Стародумов, М. В. Чумаков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ МЧС РОССИИ

В данной статье рассмотрены основные инструменты и методы повышения профессиональных знаний в высших учебных заведениях, раскрыты положительные стороны и недостатки, особенности их применения в образовательном процессе.

Ключевые слова: Инструменты повышения профессиональных знаний, методы повышения профессиональных знаний, высшее образование, МЧС России.

А. А. Starodumov, M. V. Chumakov

PROBLEMS OF IMPLEMENTATION PROFESSIONAL COMPETENCE GRADUATE OF THE IVANOVO FIRE AND RESCUE ACADEMY

This article describes the main tools and techniques enhance professional knowledge in higher education institutions, revealed the advantages and disadvantages of their use in the educational process.

Keywords: Tools to improve professional knowledge, methods of increasing professional knowledge, higher education, EMERCOM of Russia.

В современных условиях происходит увеличение объёма и сложности задач, тесно связанных с решением проблем гражданской обороны, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности. В следствие этого, а также с учетом функций, возложенных государством на МЧС России, главной целью образовательных учреждений МЧС России является подготовка компетентных специалистов, сотрудников МЧС России, профессионально, психологически и физически готовых решать любые задачи по проблемам подготовки и ведения гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности.

Под воздействием увеличивающихся требований к теоретическим знаниям и практическим умениям специалистов, образовательные учреждения Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России поставлены во временные рамки, установленные государственными программами. Отсюда следует, что для выполнения всего объема работ по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на различных объектах экономики, требуется повысить качество профессиональной подготовки курсантов, будущих пожарных и спасателей.

Концепция кадровой политики МЧС России определяет совершенствование профессиональной подготовки, как решающий фактор повышения эффективности функционирования системы МЧС России. Одним из важнейших направлений развития кадрового потенциала МЧС России определена разработка принципов, приоритетов и задач в области профессиональной подготовки в соответствии с тенденциями развития науки и технологий. В качестве приоритетного объекта развития кадрового потенциала МЧС России выделено профессиональное образование, а основной задачей образовательной политики — достижение современного качества образования, его соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства.

Одним из важных направлений решения данной задачи является интенсификация образовательного процесса курсантов в учебных заведениях ГПС МЧС России, что будет способствовать формированию курсанта как профессионала, компетентного сотрудника ГПС МЧС России.

В настоящее время учебные заведения МЧС России осуществляют набор абитуриентов на образовательные программы, соответствующие новым федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования (ФГОС ВО), которые направлены на обеспечение единства образовательного пространства и преемственности основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего, начального профессионального, среднего профессионального и высшего образования на основе компетентностного подхода. В этих условиях основной целью профессионального образования является подготовка творческого, квалифицированного специалиста, конкурентоспособного на рынке труда и готового к постоянному профессиональному росту[1].

Обучение, основанное на компетенциях, строится на освоении и демонстрации умений, знаний, необходимых для конкретной трудовой деятельности. Ключевым принципом данного типа обучения является ориентация на результаты, значимые для сферы профессиональной деятельности[3].

Обучение, основанное на компетенциях, наиболее эффективно реализуется в современном образовательном процессе, который предполагает применение инновационных технологий и активных методов обучения, создание условий для формирования у курсантов опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных и иных проблем профессиональной деятельности; оценку достигнутых результатов, т.е. оценку компетентности курсанта.

В настоящее время в учебных заведениях МЧС России при обучении используется широкий спектр как традиционных, так и инновационных образовательных технологий и методов таких как: технологии интерактивного и компьютерного обучения, технологий дистанционного обучения для организации индивидуальных маршрутов обучения, анкетирование обучающихся и выпускников о полноте и качестве получаемых знаний, технологии рейтинговой системы оценки знаний курсантов, позволяющей эффективно оценивать результаты образовательной деятельности и значительно повысить мотивацию обучения.

Наиболее эффективными методами обучения в настоящее время являются активные методы. Активные методы обучения - это способы активизации учебно-познавательной деятельности курсантов, которые побуждают их к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом, когда активен не только преподаватель, но активны и обучающиеся. Активные методы обучения должны вызывать у обучающихся стремление самостоятельно разобраться в сложных профессиональных вопросах и на основе глубокого системного анализа имеющихся факторов и событий выработать оптимальное решение по исследуемой проблеме для реализации его в практической деятельности.

В настоящее время широко используются в учебно-воспитательном процессе следующие методы активного обучения:

- проблемный;
- диалоговый;
- игровой;
- исследовательский;
- модульный;
- опорных сигналов;
- критических ситуаций;
- автоматизированного обучения и т. д.

Методы активного обучения могут использоваться на различных этапах учебного процесса:

– первичное овладение знаниями. Это могут быть проблемная лекция, эвристическая беседа, учебная дискуссия и т.д.

– контроль знаний (закрепление), могут быть использованы такие методы как коллективная мыслительная деятельность, тестирование и т.д.

– формирование профессиональных умений, навыков на основе знаний и развитие творческих способностей, возможно использование моделированного обучения, игровые и неигровые методы.

Обычно активные методы обучения применяются в комплексе с традиционными методами такими как: рассказ, объяснение, беседа, лекция, учебная дискуссия, работа с литературой, упражнение, практическая работа, лабораторная работа[2].

Итак, в современных экономических условиях одним из важнейших факторов успешной самореализации выпускника учебных заведений МЧС России является наращивание его профессионально-квалификационных компетенций, ключевой задачей современного образования помимо формирования знаний, умений, навыков, является развитие способностей адаптироваться к изменениям в сфере техники, технологии, организации труда, интегрировать междисциплинарные знания, комплексно воспринимать трудовой процесс.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бронникова Л.М., Овчаров А.В., Скулов П.В., Хорохордина Е.А. Некоторые аспекты реализации федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11-5. – С. 1089-1094;
2. Зарукина Е. В., Логинова Н. А., Новик М. М. Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учебно-методическое пособие // СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 59 с.
3. Сергеева Т.А. Механизмы государственно-общественного управления образовательным учреждением : методические рекомендации М.: Професионал, 2011. –67 с.

УДК 378.6

А. В. Суровегин, А. В. Маслов, Н. А. Кропотова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ОСНОВ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МЧС РОССИИ В ОБЛАСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Современные темпы развития диктуют образовательным организациям необходимость подготовки квалифицированных, конкурентоспособных и компетентных специалистов, обладающих способностью к саморазвитию и готовых к постоянному профессиональному росту, к поиску рациональных форм организации своей деятельности. Данная статья посвящена проблеме разработки концептуальных основ формирования профессиональных компетенций выпускников образовательных организаций МЧС России в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Ключевые слова: профессиональная компетенция, образовательный процесс, профессиональное образование, компетентностный подход.

A. V. Surovegin, A. V. Maslov, N. A. Kropotova

DEVELOPMENT OF CONCEPTUAL BASES OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF GRADUATES OF THE EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF EMERCOM OF RUSSIA IN THE ORGANIZATION OF SUPPRESSION OF THE FIRES AND CARRYING OUT WRECKING

Modern rates of development dictate to the educational organizations need of training of the qualified, competitive and competent experts having ability to self-development and ready to constant professional growth to search of rational forms of the organization of the activity. This article is devoted to a problem of development of conceptual bases of formation of professional competences of graduates of the educational organizations of Emercom of Russia in the organization of suppression of the fires and carrying out a wrecking.

Keywords: professional competence, educational process, professional education, competence-based approach.

Образовательный процесс современных образовательных организаций высшего образования МЧС России направлен и ориентирован на активное участие обучающихся в процесс профессионального становления [1, с. 294]. Быстрорастущие темпы развития всех отраслей деятельности диктуют образовательным организациям

необходимость подготовки квалифицированных, конкурентоспособных и компетентных специалистов, обладающих способностью к саморазвитию и готовых к постоянному профессиональному росту, к поиску рациональных форм организации своей деятельности.

Особое место в спектре всех видов деятельности занимают специалисты, работа которых связана с организацией тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [3, с. 123]. Специалисты этой области должны не только обладать современными научными знаниями, но и на высоком профессиональном уровне уметь применять эти знания в решении поставленных задач. Другими словами, профессионал обязан обладать рядом интегративных умений, которые позволят ему в кратчайшие сроки решить поставленную задачу. Данные интегративные умения получили название компетенций. В своей совокупности они характеризуют компетентность сотрудника в конкретном профессиональном поле, поэтому компетентностный подход, наряду с другими теоретическими подходами построения образовательной деятельности, является, на сегодняшний день, одним из ведущих.

Формировать - значит придавать чему-либо определенную форму, законченность, конечный вид. Термином «формирование» обозначается не любой процесс развития, а только тот, который призван к тому, чтобы достичь определенного и завершенного целостного облика [2].

Процесс формирования профессиональных компетенций обучающихся является не только узкопрофессиональной задачей ведомственных образовательных организаций, но и задачей социального характера. Основываясь на актуализированных требованиях органов управления, подразделений и организаций МЧС России, осуществляющих практическую деятельность в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ возникает необходимость разработки концептуальных основ формирования профессиональных компетенций выпускников образовательных организаций МЧС России в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Необходимо четко понимать набор каких компетенций будет наиболее эффективным для решения задач по предназначению [4, с.70].

Компетентность – наличие знаний и опыта, необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области.

Согласно определению, компетентность, включающая в себя ряд компетенций, есть интегративное явление. При этом интегративность может быть рассмотрена с нескольких точек зрения:

- интеграция знаний, умений, навыков в более сложные образования;
- интеграция нескольких компетенций в устойчивую способность решать на высоком уровне и в кратчайшие сроки профессиональные задачи.

Компетенции обладают очевидными особенностями, которые, помогают структурировать цели подготовки специалиста того или иного профиля.

Компетенции, рассматриваемые как умения интегративного характера, должны содержать свойство мобильности и должны быть актуализированы тогда, когда это необходимо.

Целевой компонент процесса подготовки специалиста, представлен системой задач, комплексное решение которых будет обеспечивать формирование компетенций у выпускников образовательных организаций МЧС России в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Таким образом, процесс разработки концептуальных основ формирования профессиональных компетенций, технологическое и методическое обеспечение процесса не может рассматриваться как кратковременная задача.

В современных условиях управление образованием – это, прежде всего, управление процессом его развития; управление образованием в современных условиях должно быть ориентировано на конечный результат.

Общая гипотеза исследования состоит в предположении о том, повышение качества подготовки будущих специалистов с учетом актуализированных требований органов управления, подразделений и организаций МЧС России, осуществляющих практическую деятельность в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ состоит в организации профессионально-направленного образовательного процесса.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить законодательные нормативно-правовые акты МЧС России и других министерств и ведомств на предмет соответствия профессиональных компетенций реализуемых федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования обязанностям ряда должностных лиц, осуществляющих профессиональную деятельность в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;
2. Определить и изучить профессиональные компетенции и профессиональные модули для ряда должностных лиц, осуществляющих профессиональную деятельность в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;
3. Разработать проект функциональной карты выпускника образовательных организаций МЧС России в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;
4. Разработать проект компетентностной карта выпускника образовательных организаций МЧС России в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;
5. Разработать проект модульной структуры образовательного процесса;

6. Оценить возможность и эффективность внедрения в практику образовательной организации проекта модульной структуры образовательного процесса.

Решение данной задачи позволит повысить качество подготовки будущих специалистов МЧС России с учетом актуализированных требований органов управления, подразделений и организаций МЧС России, осуществляющих практическую деятельность в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [5, с. 108].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кропотова, Н.А. Формирование компетентного специалиста для работы в экстремальных условиях. / Н.А. Кропотова. // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016. – № 54. Т. 2. – С. 293-296.
2. Кропотова, Н.А. Инновационный подход к процессу воспитания обучающихся при реализации когнитивного подхода образовательного процесса. / Н.А. Кропотова. // NovaInfo.Ru (Электронный журнал.) – 2016. – № 53, Т.1. – С. 260-263.
3. Суrowегин А.В. Культурная осведомленность как условие формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / А.В. Суrowегин, Т.Н. Волкова // Педагогическое образование в России. 2016. № 11. – С.120 – 125.
4. Суrowегин А.В. Формирование познавательной мотивации курсантов вузов МЧС России с использованием учебно-тренажерных комплексов // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия Педагогические и психологические науки. 20 (39) 2015. – ВлГУ, 2015. – С.69 – 75.
5. Суrowегин А.В. Моделирование процесса формирования познавательного интереса курсантов образовательных учреждений МЧС России / А.В. Суrowегин, М.О. Баканов // Право и образование, 2017. № 9. – С.103-110.

УДК 37.378.6

Н. А. Таратанов, Т. А. Мочалова, О. Е. Сторонкина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЛОВОЙ ИГРЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «РАССЛЕДОВАНИЕ ПОЖАРОВ»

Авторами статьи представлен опыт комплексного применения методов деловой игры и работы в малых группах в рамках практического занятия по дисциплине «Расследование пожаров».

Ключевые слова: методы обучения, деловая игра, компетенции, практическое занятие, информационное обеспечение.

N. A. Taratanov, T. A. Mochalova, O. E. Storonkina

THE EXPERIENCE OF USING A BUSINESS GAME TO FORM PROFESSIONAL COMPETENCIES IN CLASSES ON THE DISCIPLINE «INVESTIGATION OF FIRES»

The authors of the article presented the experience of complex application of methods of business games and work in small groups within the framework of a practical lesson on the discipline «Investigation of fires».

Keywords: methods of teaching, business game, competences, practical work, information support.

Законодательством РФ о многоуровневых стандартах высшего образования в качестве результатов образования введены компетенции, которые понимаются как «способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области». Введение новых стандартов в практику [1] требует при реализации основной профессиональной образовательной программы по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» использования таких форм и методов обучения, которые позволили бы сформировать профессиональные компетенции обучающихся.

Решению указанной задачи будет способствовать применение в педагогической практике активных методов обучения, для которых характерно преобладание продуктивно-преобразовательной деятельности обучающихся. К таким методам обучения относятся деловые игры.

Деловые игры развивают и закрепляют у обучающихся навыки самостоятельной работы, умение профессионально мыслить, решать задачи и управлять коллективом, принимать решения и организовывать их выполнение. В ходе игры у обучающихся вырабатываются следующие умения и навыки:

- сбора и анализа информации, необходимой для принятия решений;
- принятия решений в условиях неполной или недостаточно достоверной информации, оценки эффективности принимаемых решений;
- анализа определенного типа задач;
- установления связей между различными сферами будущей профессиональной деятельности;
- работы в коллективе, выработки коллегиальных решений с использованием приемов группового мышления;
- абстрактного и образного мышления как основы эффективного творческого использования системного подхода к исследованию процессов и явлений [2].

В рамках дисциплины «Расследование пожаров» нами разработано шести часовое практическое занятие по теме «Прием и проверка сообщения о пожаре», на котором применяется следующий комплекс активных методов обучения - деловая игра, конференция, работа в малых группах.

Использование данных методов на занятии направлено на развитие следующих профессиональных компетенций:

- способность использовать знания основных норм правового регулирования в области пожарной безопасности (ПК-12);
- способность решать инженерные задачи при квалификации нарушений требований пожарной безопасности (ПК-58);
- способность составлять документы по результатам проверок (ПК-60);
- способность применять знания в области материального и процессуального права при решении профессиональных типовых задач (ПК-66).

Первая треть занятия проводится в форме деловой игры, цель которой заключается в отработке навыков приемки и проверки сообщения о пожаре, что способствует развитию профессиональных навыков и умений в сфере производства дознания по делам о пожарах и формирования материалов уголовного дела.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

1. осуществить прием сообщения о пожаре;
2. проверить полученное сообщение о пожаре;
3. принять решение по результатам проверки сообщения о пожаре.

Суть деловой игры сводится к тому, что участники игры берут на себя определенную роль (в данном случае: продавца павильона, охранника, индивидуального предпринимателя, прокурора города (района), начальника подразделения дознания, старшего дознавателя, дознавателя; начальника СЭУ ФПС ИПЛ, начальника сектора СЭУ ФПС ИПЛ, старшего эксперта СЭУ ФПС ИПЛ, эксперта СЭУ ФПС ИПЛ, администрации объекта, понятых и статистов) и начинают вести себя так, как ожидают от него окружающие. Деловая игра выступает инструментом, позволяющим освоить профессионально значимые компетенции, а впоследствии, при возникновении соответствующей ситуации реализовать их на практике. В рамках игры также наиболее четко выявляются возможные просчеты и недостатки, которые могут встретиться в работе должностных лиц.

На занятии обучающимся предоставляется неполная, но точная информация, что повышает доверие к полученным результатам и стимулирует процесс принятия ответственности.

Особое внимание при подготовке и проведении данного занятия уделялось его информационному и материально-техническому обеспечению.

Информационное обеспечение включает ряд составляющих:

- описание закладываемой в игровое занятие ситуации;
- регламент проведения и критерии оценки результатов игрового занятия с учетом их “веса” и значимости;
- документы планирования и организации игрового занятия;
- нормативные и справочные данные.

Детальное описание игровой ситуации было представлено обучающимся накануне проведения занятия в форме исходных данных. Оно пополнялось и уточнялось в процессе ее проведения с помощью вводных.

В регламенте проведения учебной игры фиксируются права и обязанности преподавателя и обучающихся, последовательность, содержание и распределение во времени отдельных стадий, этапов и шагов, охватываемых занятием, порядок взаимодействия его участников.

Важной составляющей информационного обеспечения учебной игры является документация, которая включает документы, выдаваемые участникам для отработки, отражающие принятые ими решения и документы, в которых зафиксированы результаты выполнения этих решений:

- бланки протоколов принятия устного заявления о пожаре;
- бланки планов проверки сообщения о пожаре;
- бланки объяснений;
- бланки постановлений о возбуждении уголовного дела;

- бланки талонов-уведомлений;
- образец листа Книги регистрации сообщений о преступлениях.

Нормативные правовые акты:

1. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 № 63-ФЗ;
2. «Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации» от 18.12.2001 № 174-ФЗ;
3. Приказ МЧС России от 02.05.2006 № 270 «Об утверждении инструкции о порядке приема, регистрации и проверки сообщений о преступлениях и иных происшествиях в органах государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Развитое информационное обеспечение позволяет создать игровую модель, составляющую основу игрового занятия.

Успех деловой игры как метода обучения в гораздо большей степени, чем традиционных, зависит от материально-технического обеспечения. С целью обеспечения ситуации погружения в условия максимально приближенные к действительности нами были использованы: средства отображения информации (проекционный экран, презентация, видеосопровождение, аудиосопровождение – сигналы срабатывания пожарной сигнализации, выезда пожарного автомобиля, звонка дежурному на пульт ЕДДС и пр.), дым машина (для моделирования возникновения пожара и срабатывания пожарных извещателей), радиостанции для ведения радиообмена, боевая одежда пожарного, нарукавные повязки и бэйджики, на которых указана роль обучающегося в игре.

Заключительный этап игры - послеигровое обсуждение итогов, раскрывающее причины получения тех или иных результатов, проводили методом конференции, чтобы каждый из ее участников имел возможность высказать свое мнение о методической необходимости такого занятия. Конференция заканчивается выступлением руководителя, который не только подводит общий итог, но и дает оценку работе каждого обучающегося.

Оставшееся время занятия посвящено практической отработке учебных вопросов в составе малых групп (2-3 человека). Обучающимся в составе групп предлагались индивидуальные задания (фабула дела о пожаре) и требовалось проанализировать содержание протокола принятия устного заявления о пожаре и составить план проверки сообщения о пожаре и принять решение. Затем обучающиеся в рамках коллективного обсуждения высказывают свои мнения по поводу путей проведения проверки. Преподаватель отмечает наиболее удачные пути проведения проверки сообщения. После проведения проверки и составления объяснения, обучающиеся регистрируют сообщение в Книге регистрации сообщений о преступлениях или в журнале регистрации пожаров и иных происшествий.

На третьем этапе занятия обучающиеся высказывают свое мнение о том, какое решение необходимо принять - об отказе или возбуждении уголовного дела. Они самостоятельно составляют постановление. Контроль качества выполнения обучающимися задания осуществляется в процессе индивидуальных консультаций с преподавателем.

В заключении хотелось бы отметить, что деловые игры как метод обучения позволяют интегрировать полученные теоретические знания применительно к будущей профессиональной деятельности обучающихся, приобрести навыки принятия ответственных решений в обстановке условной практики и предотвратить реальные ошибки, которые могут возникнуть у будущих специалистов при переходе к самостоятельной профессиональной деятельности.

Комплексное применение методов деловой игры и работы в малых группах в рамках практического занятия способствуют развитию группового мышления, умению действовать в составе коллектива, добиваясь выработки обоснованного общего решения.

Рассмотренные преимущества определяют успешность применения данной формы проведения занятий в учебном процессе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Уровень высшего: специалитет. Специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность» (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2015 г. N 851).
2. *Образцов П. И., Косухин В. М.* Дидактика высшей военной школы: Учебное пособие. – Орел: Академия Спецсвязи России, 2004. – 317 с.

УДК 316.6

В. М. Усков, Б. В. Кузнецов***

*Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Российский государственный университет правосудия

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В ВУЗЕ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА МЧС РОССИИ

Физическое воспитание является частью общечеловеческой культуры, оказывающее положительное влияние на организм при условии соблюдения определенных и конкретных условий жизни.

Ключевые слова: физическое воспитание, здоровье, здоровый образ жизни.

V. M. Uskov, B. V. Kuznetsov

THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION IN THE UNIVERSITY IN THE PROCESS OF FORMATION OF GENERAL CULTURE OF FUTURE SPECIALIST OF EMERCOM OF RUSSIA

Physical education is part of human culture that have a positive impact on the body subject to specific and concrete conditions of life.

Keywords: physical education, health and a healthy lifestyle.

В настоящее время обязанности специалистов противопожарной службы значительно расширились, так как данная профессия не позволяет допускать ошибок в своей деятельности. В условиях совершенствования структуры подготовки кадров в Государственную противопожарную службу, роль физической культуры в развитии профессиональных качеств очень высока. Физическое воспитание – это педагогический процесс, направленный на совершенствование формы и функций организма человека, формирования двигательных умений, навыков, связанных с ними знаний и развития физических качеств [1, 2, 3].

Физическая культура – органическая часть общечеловеческой культуры, специфический процесс и результат человеческой деятельности, развивается в процессе жизни под влиянием воспитания деятельности и окружающей среды, удовлетворяет социальные потребности в общении, игре, развлечении, в некоторых формах самовыражения личности через социально-активную полезную деятельность.

В своей основе физическая культура имеет целесообразную двигательную деятельность в форме физических упражнений, позволяющих эффективно формировать необходимые умения и навыки, физические способности, оптимизировать состояние здоровья и работоспособность, проявляет свое воспитательное, образовательное, оздоровительное, экономическое и общекультурное значение, способствует возникновению такого социального течения, как физкультурное движение, т.е. совместная деятельность людей по использованию, распространению и приумножению ценностей физической культуры.

В основе управления физическим развитием лежит биологический закон упражняемости и закон единства форм и функций организма, а также подчиняется закону возрастной ступенчатости. Благодаря профессионально-прикладной физической культуре создаются предпосылки для успешного овладения той или иной профессией и эффективного выполнения работы. Оздоровительно-реабилитационная физическая культура связана с направленным использованием физических упражнений в качестве средств лечения заболеваний и восстановления функций организма, нарушенных или утраченных вследствие заболеваний, травм, переутомления и других причин. К фоновым видам физической культуры относят гигиеническую физическую культуру, включенную в рамки повседневного быта (утренняя гимнастика, прогулки, другие физические упражнения в режиме дня, не связанные со значительными нагрузками) и реактивную физическую культуру, средства которой используются в режиме активного отдыха (туризм, физкультурно-оздоровительные развлечения).

Здоровье – это первая и важнейшая потребность человека, определяющая его способность к труду и обеспечивающая гармоническое развитие личности. Здоровый образ жизни – это образ жизни, основанный на принципах нравственности, рационально организованный, активный, трудовой, закаляющий и, в то же время, защищающий от неблагоприятных воздействий окружающей среды, позволяющий сохранять нравственное, психическое и физическое здоровье.

Важный элемент здорового образа жизни – личная гигиена. Он включает в себя рациональный суточный режим, уход за телом, гигиену одежды и обуви. Особое значение имеет и режим дня. При правильном и строгом его соблюдении вырабатывается четкий ритм функционирования организма. А это, в свою очередь, создает наилучшие условия для работы и восстановления.

Неодинаковые условия жизни, труда и быта, индивидуальные различия людей не позволяют рекомендовать один вариант суточного режима для всех. Однако его основные положения должны соблюдаться всеми. Особое внимание нужно уделять сну – основному и ничем не заменимому виду отдыха. Постоянное недосыпание опасно тем, что может вызвать истощение нервной системы, ослабление защитных сил организма, снижение работоспособности, ухудшение самочувствия. Причиной подавляющего большинства заболеваний являются различные нарушения режима. Режим имеет не только оздоровительное, но и воспитательное значение. Строгое его соблюдение воспитывает такие качества, как дисциплинированность, аккуратность, организованность, целеустремленность. Режим позволяет человеку рационально использовать каждый час, каждую минуту своего времени, создавая благоприятные возможности для разносторонней и содержательной жизни. Каждому человеку следует выработать режим исходя из конкретных условий своей жизни.

Целью физического воспитания в вузе является формирование физической культуры обучающихся, как системного качества личности, неотъемлемого компонента общей культуры будущего специалиста, способного реализовать ее в учебной, социально-профессиональной деятельности и семье.

Курс физической культуры предусматривает решение следующих задач: включение студентов в реальную физкультурно-спортивную практику по творческому освоению ценностей физической культуры, ее активного использования во всестороннем развитии личности; содействие разностороннему развитию организма, сохранению и укреплению здоровья, повышению уровня общей физической подготовленности, развитию профессионально важных физических качеств и психомоторных способностей будущих специалистов; овладение системно упорядоченным комплексом знаний, охватывающим философскую, социальную, естественнонаучную и психолого-педагогическую тематику, тесно связанную с теоретическими, методическими и организационными основами физической культуры; формирование потребностей студентов в физическом самосовершенствовании и поддержании высокого уровня здоровья через сознательное использование всех организационно-методических форм занятий физкультурно-спортивной деятельностью; формирование навыков самостоятельной организации досуга с использованием средств физической культуры и спорта; овладение основами семейного физического воспитания, бытовой физической культуры [4, 5].

Физическое воспитание в высших учебных заведениях проводится на протяжении всего периода теоретического обучения и осуществляется в следующих формах. Учебные занятия: обязательные занятия (практические, практикумы-консультации, теоретические), которые предусматриваются в учебных планах по всем специальностям; консультативно-методические занятия, направленные на оказание студентам методической и практической помощи в организации и проведении самостоятельных занятий физической культурой и спортом; индивидуальные занятия для студентов, имеющих слабую физическую подготовку или отстающих в овладении учебным материалом, которые организуются по особому расписанию кафедры в течение учебного года, каникул, в период производственной практики. Внеучебные занятия: физические упражнения в режиме учебного дня (малые формы самостоятельных занятий в виде комплексов «минуты бодрости»); занятия в секциях, неформальных группах и клубах по физкультурным интересам; самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом и туризмом; массовые оздоровительные, физкультурные и спортивные мероприятия.

Комплексное использование всех форм физического воспитания должно обеспечить включение физической культуры в образ жизни студентов, достижение оптимального уровня физической активности.

Таким образом, систематические занятия физической культурой и спортом являются составляющей частью общечеловеческой культуры и могут оказывать положительное влияние на организм при условии соблюдения определённых гигиенических условий, на основе профессионального идеала, в структуру которого представлены ценности физической культуры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бондарев С.С., Усков В.М.* Формирование морально-психологической готовности у студентов высших учебных заведений / С.С. Бондарев, В.М. Усков // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. Журнал практической и теоретической биологии и медицины. Москва: Т. 9. № 2. 2010. С. 420-426
2. *Кузнецов Б.В., Сморгачев В.А.* О необходимости совершенствования системы физической подготовки сотрудников Государственной противопожарной службы / Б.В. Кузнецов, В.А. Сморгачев // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сборник статей по материалам VI Всероссийской с международным участием науч.-практич. конф. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России, 2015. Ч.1 – С. 274–276.
3. *Кузнецов Б.В.* Адаптация курсантов первого курса к образовательному процессу военизированных учебных заведений средствами физической культуры (на примере Воронежского института ГПС МЧС России): автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Б.В. Кузнецов. – СПб., 2015. – 24 с.
4. *Усков В.М., Струк Ю.В., Бондарев С.С.* Психологическая помощь и организация психопрофилактического процесса сотрудникам силовых структур / В.М. Усков, Ю.В. Струк, С.С. Бондарев // Воронеж: изд-во ВГТУ. 2009. 154 с.

5. Усков В.М., Усков М.В., Теслинов И.В. Особенности психопрофилактики состояний дезадаптации у участников экстремальных ситуаций / В.М. Усков, М.В. Усков, И.В. Теслинов //Сибирский медицинский журнал. Приложение 1. Материалы конгресса «Психосоциальные факторы и внутренние болезни: состояние и перспективы». Т. 26, 2011. С. 262.

УДК 796/799

Д. Н. Шалявин, С. Г. Казанцев, Е. В. Ишухина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ ВОСПИТАНИЯ БЫСТРОТЫ У ПОЖАРНЫХ

Одним из перспективных и интенсивно формирующихся направлений, связанных с изучением профессионально-прикладной подготовки сотрудников подразделений МЧС России, является физическая подготовка. В особенности это касается сотрудников, чья деятельность характеризуется большими физическими, психическими и энергетическими затратами. Оптимизация методов тренировки, внедрение новых тренировочных программ в виде повторной тренировки и их активное использование в системе Государственной противопожарной службы МЧС России является важным направлением повышения качества учебно-тренировочного процесса. Таким образом, новизной исследования является возможность использования повторной тренировки в тренировочном процессе сотрудников подразделений МЧС России. Эти программы позволяют создавать такие режимы выполнения упражнений или их элементов, которые способствуют развитию необходимых физических качеств, в частности воспитания быстроты.

Ключевые слова: быстрота; скоростные способности; повторный метод; сотрудник МЧС России; профессиональная подготовка; физические качества.

D. N. Shalyavin, S. G. Kazancev, E. V. Ishuhina

FEATURES ENDURANCE TRAINING METHODS FIREFIGHTERS

One of the most promising and rapidly emerging areas related to the study of professionally-applied training of units EMERCOM of Russia is the physical training. This applies particularly to employees whose work involves great physical, mental and energy costs. Optimization methods of training, the introduction of new training programs in the form of interval training and their active use in the system of the State Fire Service of EMERCOM of Russia is an important area of improving the quality of the training process. Thus, the novelty of this study is the use of interval training in the training process of staff units of EMERCOM of Russia. Using these programs allows you to create such regimes exercise or elements that allow to develop the necessary physical qualities, in particular the education of the general and special endurance.

Keywords: general endurance; special endurance; interval method; the Russian Emergencies Ministry employee training; physical qualities.

Актуальность: при выполнении работ связанных с ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности сотрудникам МЧС России приходится выдерживать значительные, а иногда предельные физические и нервные напряжения. Максимально быстрое развертывание сил и средств пожаротушения, спасение людей, эвакуация имущества, работа в резком контрасте температур, преодоление различных препятствий требуют, кроме высокого сознания своего профессионального долга, проявления физических качеств, таких как, быстрота, выносливость, сила, ловкость [10,11].

На сегодняшний день, проблемы физической подготовки сотрудников МЧС России привлекают к себе все более пристальное внимание специалистов в области профессиональной деятельности [4, 5, 7, 10]. Важнейшей особенностью труда в подразделениях МЧС России является способность быстрого выполнения работы умеренной интенсивности. Данная работа возможна только при оптимальной функциональной активности основных жизнеобеспечивающих органов и структур организма с использованием всего мышечного аппарата [10,11]. В связи с этим, быстрота является одним из ведущих физических качеств, обеспечивающим основу эффективной профессиональной деятельности, общей и специальной физической подготовленности сотрудников МЧС России [2, 3].

Для развития быстроты применяются разнообразные методы тренировки, которые разделяются на непрерывные и прерывные методы выполнения упражнения [6]. Каждый из них имеет свои особенности и используется для совершенствования тех или иных качеств в зависимости от параметров применяемых упражне-

ний. Варьируя видом упражнений, их продолжительностью и интенсивностью, количеством повторений, а также характером отдыха, можно менять физиологическую направленность выполняемой работы. Наиболее часто применяемым методом является повторный метод тренировки, **который** характеризуется многократным выполнением упражнения через интервалы отдыха, в течение которых происходит достаточно полное восстановление работоспособности. Применение этого метода обеспечивает тренирующее воздействие на организм не только во время выполнения упражнения, а также благодаря суммации утомления организма человека от каждого повторения задания.

В системе физической подготовки сотрудников применяются практически все методы, позволяющие развивать скоростные способности.

Цель исследования: Совершенствование процесса физической подготовки сотрудников подразделений МЧС России.

Задачи исследования:

- выявить уровень физической подготовленности сотрудников подразделений МЧС России;
- выявить эффективность методики развития скоростных способностей у сотрудников подразделений МЧС России.

Методика исследования.

Предлагаемая нами программа интервальной подготовки основана на еженедельном использовании выполнения беговых работ (отрезков), разной длины, в повторном режиме, выполняемых на соревновательных скоростях, с четко регламентированным активным периодом отдыха. Время отдыха и длина отрезков в течение реализации методики увеличивались. Другим важнейшим показателем контроля, является показатель ЧСС, в данном случае использовался подход, когда начало выполнения очередного отрезка должно было начинаться при пульсе не менее 135-140 ударов в минуту. Количественные показатели нагрузки представлены в табл. 1.

Таблица 1. Показатели тренировочной нагрузки сотрудников при использовании повторного метода в течение периода реализации экспериментальной методики

| Период подготовки | Длина отрезков (метры) | Кол-во повторений (кол-во раз) | Нормативное время на отрезках (мин. сек.) | Время отдыха между отрезками (мин) |
|-------------------|------------------------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| Сентябрь-ноябрь | 50 | 12 | 6.7-7.2 | 2,5 |
| Декабрь-февраль | 70 | 9 | 9,1-9,5 | 3,5 |
| Март-май | 90 | 7 | 11.9-12.5 | 4,5 |

Предлагаемая методика предполагала использование в течение недели четырех тренировочных занятий, два из которых было посвящено повторной работе, второе прыжковой работе и четвертое спортивным играм. В исследовании приняло участие 20 сотрудников МЧС России. Для эксперимента были образованы две исследуемые группы: контрольная и экспериментальная. В каждую группу вошли по 10 сотрудников МЧС России. База исследования: тестирование проводилось на открытом спортивном комплексе на беговой дорожке (круг 400 м), в зимний период использовался универсальный спортивный комплекс (длина дорожки 200 метров).

Этапы педагогического эксперимента:

- определение исходного уровня быстроты сотрудников МЧС России контрольной и экспериментальной групп, анализ и сравнение результатов педагогического тестирования;
- разработка методики повторной тренировки;
- реализация комплекса учебно-тренировочных заданий в процессе учебных занятий и самостоятельной подготовки (экспериментальная группа);
- анализ и сравнение уровня воспитания быстроты сотрудников МЧС России экспериментальной и контрольной групп.

В начале 2016 года проведена апробация физической подготовленности сотрудников МЧС России. Результаты тестирования на начальном этапе эксперимента показали, что группы не имели достоверных различий при $p < 0,05$.

Предложенная нами методика интервальной подготовки применялась в учебных занятиях и самостоятельных тренировках не менее четырех занятий в микроцикле (табл. 2).

Таблица 2. Тренировочная программа в микроцикле

| № п/п | Микроцикл | | | | | | |
|-------|----------------------|----------------------|-------|----------------------|---------|-----------------|-------------|
| | Понедельник | Вторник | Среда | Четверг | Пятница | Суббота | Воскресение |
| 1 | Повторная тренировка | Прыжковая тренировка | Отдых | Повторная тренировка | Отдых | Спортивные игры | Отдых |

На первом этапе эксперимента выявлен уровень подготовленности сотрудников МЧС России, как контрольной, так и экспериментальной групп. Уровень подготовленности сотрудников оценивался по пятибалльной системе в соответствии с нормативами физической подготовленности сотрудников МЧС России по теме «Легкая атлетика» и «Бег на короткие дистанции», согласно Приказа МЧС РФ от 30 марта 2011 г. № 153 «Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы»).

Таблица 3. Результаты тестирования экспериментальной группы, на первом этапе исследования

| № п/п | Тест | Кол-во тестируемых | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|--------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Бег 100 метров | 10 | 14.2 | 14.3 | 14.0 | 13.9 | 14.4 | 14.6 | 13.7 | 14.3 | 14.5 | 13.3 |
| 2 | Челночный бег 10 по 10 м (сек) | 10 | 26.8 | 26.7 | 26.3 | 25.6 | 26.8 | 27.0 | 25.3 | 26.7 | 26.9 | 24.9 |

Таблица 4. Результаты тестирования контрольной группы, на первом этапе исследования

| № п/п | Тест | Кол-во тестируемых | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|--------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Бег 100 метров | 10 | 14.1 | 14.2 | 14.3 | 13.8 | 14.1 | 14.2 | 13.8 | 14.0 | 14.3 | 13.5 |
| 2 | Челночный бег 10 по 10 м (сек) | 10 | 26.4 | 26.6 | 26.7 | 25.9 | 26.3 | 26.7 | 25.5 | 26.1 | 26.4 | 25.1 |

Полученные результаты исследования показали, что уровень развития скоростных способностей большинства сотрудников МЧС России контрольной и экспериментальной групп находится на среднем уровне физической подготовленности. В проведенных нами тестах виден достаточно низкий уровень развития быстроты. Данная проблемная ситуация, снижает эффективность тренировочного процесса и обуславливает необходимость повышения эффективности учебных занятий, реализуемых преимущественно в подготовительный период и направленных на воспитание скоростных способностей.

Таблица 5. Результаты тестирования экспериментальной группы, на заключительном (контрольном) этапе эксперимента

| № п/п | Тест | Кол-во тестируемых | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|--------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Бег 100 метров | 10 | 13.7 | 13.8 | 13.3 | 13.5 | 13.8 | 14.0 | 13.1 | 13.9 | 13.7 | 12.9 |
| 2 | Челночный бег 10 по 10 м (сек) | 10 | 25.8 | 25.9 | 25.6 | 24.8 | 25.3 | 25.9 | 24.5 | 26.1 | 26.3 | 24.1 |

Таблица 6. Результаты тестирования контрольной группы, на заключительном (контрольном) этапе эксперимента

| № п/п | Тест | Кол-во тестируемых | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|--------------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | Бег 100 метров | 10 | 13.7 | 14.0 | 14.1 | 13.5 | 13.7 | 14.0 | 13.5 | 13.8 | 14.0 | 13.3 |
| 2 | Челночный бег 10 по 10 м (сек) | 10 | 25.9 | 26.2 | 26.1 | 25.4 | 26.0 | 26.4 | 25.1 | 26.0 | 26.2 | 25.0 |

Второй этап исследования заключался в том, что в учебный процесс экспериментальной группы был включён специализированный комплекс упражнений, основанный на методах повторной тренировки. Контрольная группа продолжала тренироваться по программе дисциплины «Физическая подготовка». Данные комплексы занятий реализовывались в экспериментальной группе сотрудников МЧС России, на протяжении всего этапа эксперимента. В разработку вошли недельные тренировочные планы (табл. 2).

На третьем этапе исследования, было проведено повторное тестирование сотрудников МЧС России входящих в контрольную и экспериментальную группы.

Анализ полученных результатов контрольной и экспериментальной групп показал достоверно значимые различия тест «Челночный бег 10 по 10 метров» – 20% сотрудников контрольной группы показывают высокий результат, а 50% показывают средний результат. В экспериментальной группе 50% показывают средний уровень развития быстроты и 30% высокий уровень. Тест «Бег 100 м» – 70% сотрудников контрольной и 80% экспериментальной группы показывают высокий и средний уровень развития быстроты.

При анализе результатами на начальном этапе и в конце эксперимента нами было выявлено, что результаты экспериментальной группы по двум тестам были выше результатов контрольной группы.

Выводы:

1. Мониторинг физической подготовленности сотрудников МЧС России показал средний и высокий уровень быстроты, что говорит о эффективности, как типовой учебной программы, так и разработанной методики повторной тренировки.

2. Разработанная методика, направленная на развитие скоростных способностей, на основе применения повторного метода, по итогам проведенного нами эксперимента на сотрудниках МЧС России показала свою эффективность. Это доказывает значимость разработанной методики и дает возможность сотрудникам повышать уровень своих физических качеств.

3. Разработанный метод повторной тренировки позволяет говорить об эффективности его использования сотрудниками МЧС России, в особенности тех, профессиональная деятельность которых сопряжена с быстрым выполнением работы умеренной интенсивности с оптимальной функциональной активностью основных жизнеобеспечивающих органов и структур организма с использованием всего мышечного аппарата.

4. Результаты исследования могут применяться в образовательных организациях высшего образования МЧС России при подготовке специалистов пожарно-технического профиля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС РФ от 30 марта 2011 г. № 153 «Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы».

2. Аганов С.С. Теоретические основы развития физической культуры обучающихся в вузе ГПС МЧС России: Научное издание Текст.: монография / С.С. Аганов // СПб.: Изд-во СПб ИГПС МЧС России, 2005. 92 с.

3. Аганов С.С. Физическая культура в подготовке и деятельности сотрудников ГПС МЧС России: Монография / С.С. Аганов // СПб.: Изд-во СПб ИГПС МЧС России, 2004. – 138 с.

4. Ашкинази С.М. К вопросу о совершенствовании процесса физической подготовки сотрудников образовательных учреждений государственной противопожарной службы МЧС России / С.М. Ашкинази, Р.М. Шипилов, Б.Н. Кузнецов // Научно-теоретический журнал «Учёные записки университета им. П.Ф. Лесгафта». № 1(131) – 2016 год. – 327 с. С. 18-22.

5. Бабич Д.Р. Средства и методы повышения аэробной работоспособности спортсменов методом интервальной гипоксической тренировки / Д.Р. Бабич // Сборник научных трудов профессоров, преподавателей и ученых РГУФК. – М.: РИО РГУФК, 2004.

6. Капник Л.А. Интервальная тренировка на вязкоупругих тренажёрах как условия развития локальной мышечной выносливости дзюдоистов, дис. канд. пед. наук / Л.А. Капник // Екатеринбург, 2005. – 158 с.

7. *Маринич Е.Е.* The history of the development training «Crossfit» / Е.Е. Маринич, Р.М. Шипилов, А.В. Кулагин, Ю.А. Ведякин // Международный научно-исследовательский журнал. INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL. / редкол.: А.В. Миллер [и др.]. – Екатеринбург. – № 12 (54) Часть 4 – 2016. – 172 с. С. 54-56.

8. *Муровицкий, А.И.* Инновационная методика воспитания физических качеств у спасателей и пожарных в процессе профессионально прикладной подготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук / А.И. Муровицкий. – Смоленск, 2005. – 19 с.

9. Наставление по физической подготовке в Вооруженных Силах Российской Федерации, утвержденное приказом Министра обороны Российской Федерации от 21 апреля 2009 г. № 200.

10. *Шалявин Д.Н.* Обоснование повторного метода тренировки в системе подготовки спортсменов по пожарно-спасательному спорту / Д.Н. Шалявин, А.А. Сухов // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – 768 с. С. 576-578

11. *Шалявин Д.Н.* Совершенствование методики подготовки женщин в пожарно-спасательном спорте средствами развития скоростных способностей /Д.Н. Шалявин, Е.В. Ишухина, Е.А. Орлов, Р.М. Шипилов // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 670 с. – С. 644-649.

УДК 614.88

Р. М. Шипилов, М. Ю. Легошин, А. А. Сухов, А. В. Суroveгин, М. В. Борисов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПСИХОФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РОССИИ

В статье представлена модель тренажёрного комплекса запутывание предназначенного для обучения курсантов вузов МЧС России при отработке методов спасения пострадавших и самоспасания с использованием пожарного инвентаря и оборудования в случае чрезвычайной ситуации.

Ключевые слова: тренажёры, курсанты вузов МЧС России, спасение, самоспасание.

R. M. Shipilov, M. Yu. Legoshin, A. A. Sukhov, A. V. Suroveggin, M. V. Borisov

PSYCHOPHYSICAL PREPARATION OF COURSES OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF HIGHER EDUCATION EMERGENCY OF RUSSIA

The article presents a model of the complex entanglement of an exercise designed to train students of higher educational institutions EMERCOM of Russia in the development of methods of self-rescue and rescue of victims with fire equipment and equipment in case of emergency.

Keywords: trainers, students of higher educational institutions EMERCOM of Russia, rescue, self rescue.

За последние годы в России увеличивается количество чрезвычайных ситуаций (ЧС), обусловленных природным, техногенным характером, а также повсеместно надвигающейся террористической угрозой [8]. В связи с этим предъявляются повышенные требования к высококвалифицированным специалистам, способным выполнять различной степени сложности задачи в условиях воздействия опасных и вредных факторов. Одной из профессий, отвечающей за предотвращение и ликвидацию ЧС является Государственная противопожарная служба МЧС России.

Профессия пожарного связана с работой в сложных, а иногда в экстремальных условиях труда [7]. Одними из таких условий является работа в задымленной среде, в условиях высоких температур, угрозы обрушений, работа в завалах и т.д. В связи с этим пожарные подвергаются большому физическим и нервно-психическим напряжениям, что влечёт за собой риск их здоровью и жизни. По данным социологических опросов профессиональная деятельность пожарных относится к числу десяти самых опасных профессий и находится на 4 месте [5, 3, 9].

Несмотря на то, что экстремальные ситуации имеют различный характер и степень сложности, по мнению Б.М. Динаева (2009) они имеют ряд общих характеристик: внезапность, быстрота и оперативность разрешения, внезапные изменения обстановки, сложность и опасность протекающих процессов, угроза гибели, экстремальность ситуации и др. [2].

Таким образом, по мнению Динаева Б.М., профессия пожарного отражается в экстремальности ситуации, которая носит не просто чрезвычайное, а исключительно опасное положение или событие. Несмотря на сложности и опасность данной профессии, подразделения ФПС ГПС России, в настоящее время представляют собой наиболее подготовленную, технически оснащенную и мобильную экстренную службу [1]. Однако, несмотря на хорошую техническую укомплектованность, быстрое реагирование сил обеспечения безопасности, развёртывание сил и средств подразделений ФПС ГПС России, качество выполнения задач по ликвидации ЧС, во многом зависят от профессиональной подготовленности пожарных. По мнению авторского коллектива: А.В. Гурова, А.А. Исаева, И.В. Коршунова профессионализм пожарного зависит от уровня психологической и физической подготовленности.

По мнению ряда авторов (С.Д. Неверкович, 1996; А.И. Муравицкий, 2002; А.В. Осипов, 2007; А.С. Павлов, 2007; О.Ю. Демченко, 2009; А.Г. Попов, 2009; А.В. Шленков, 2009) психологическими факторами, характеризующими особенность деятельности пожарных, являются: высокая температура окружающей среды, высокая плотность дыма, нестандартность обстановки, воздействие шума, ограниченность пространства, сигнал тревоги, вид пострадавших, психологическое состояние пожарных и спасателей [2].

Работа подразделений ФПС ГПС России в зонах ЧС заключается в ликвидации последствий пожаров, землетрясений, наводнений и т.д., что приводит к воздействию на пожарных максимальных физических нагрузок. Работа выполняется в трудных, иногда экстремальных условиях (высокая температура воздуха, повышенная влажность, большой объём работы в короткие сроки, разбор завалов и обрушенных конструкций) [6]. Ряд научных работников высшей школы МЧС России (С.С. Аганов, 2005; Е.С. Гавриленко, 2007; Б.М. Динаев, 2009; М.Н. Жегалова, 2012; Д.А. Самсонов, 2005) считают необходимым условием оценки высококвалифицированных специалистов пожарно-технического профиля их физическую подготовленность.

Таким образом, подготовка пожарных к деятельности в условиях ЧС неразрывно связана с формированием профессионально важных физических и психических качеств, особенно это важно при подготовке курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России.

На базе ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России на кафедре пожарно-строевой, физической подготовки и ГДЗС (в составе УНК «Пожаротушение») разработан проект учебно-тренажерного комплекса запутывания (УТКЗ-3) (рисунок).

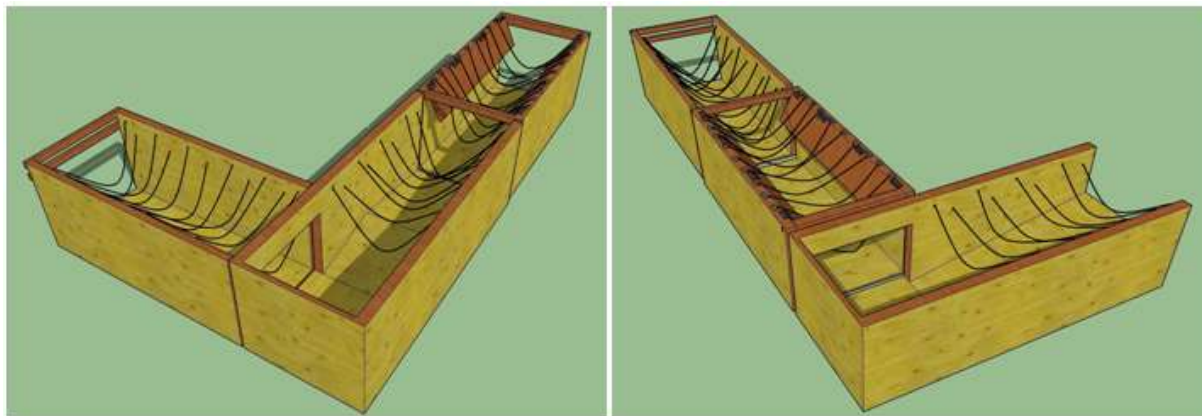


Рисунок. Тренажёрный комплекс УТКЗ-3

Учебно-тренажерный комплекс запутывания позволяет моделировать различные ситуации и степени сложности направленные, как на психологическую подготовку, так и на физическую подготовку при решении оперативно-тактических задач по ведению спасательных работ. УТКЗ-3 предназначен для формирования и совершенствования у курсантов профессиональных компетенций при самоспасании и спасении пострадавших, с применением пожарно-технического оборудования и снаряжения. Данный комплекс позволит курсантам отрабатывать целый ряд различных ситуаций, имитирующих реальные условия на пожарах в жилых зданиях и подвальных помещениях, при обрушениях и завалах, а также при самоспасании и эвакуации (спасении) пострадавших [1]. УТКЗ-3 позволяет отрабатывать способы и приёмы работы с применением средств защиты организма человека при передвижении в помещениях с ограниченным пространством со сложной планировкой как в задымлённой среде, так и в темноте, работе с множеством сложных препятствий, звуковых и световых эффектов.

Разработанный проект УТКЗ-3 является одним из прогрессивных шагов в формировании высокой степени готовности курсантов к будущей профессиональной деятельности. В нём моделируются различные экстремальные ситуации, где курсанты учатся решать сложные задачи, оперативно принимать правильные решения, приобретают навыки управления, отработки лидерских качеств, повышают эффективность взаимодействия личного состава, обучаются деятельности в экстремальных условиях [4].

Таким образом, разработка проекта УТКЗ-3 позволит решить не только задачи психофизической подготовки, но и технико-тактической в комплексе. Выполнение на учебных занятиях специальных упражнений в усложнённых условиях, будет способствовать формированию профессиональных умений и навыков, что в свою очередь обеспечит высокий уровень подготовленности курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Гуров А.В.* Учебно-тренировочный комплекс для подготовки пожарных: учеб. пособие / А.В. Гуров, А.А. Исаев, И.В. Коршунов. Под ред. Ю.З. Иншакова. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2010. 191 с.
2. *Динаев Б.М.* Совершенствование профессионально-прикладной физической подготовки курсантов в вузах пожарно-технического профиля: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Шуя, 2009.
3. Рейтинг самых опасных профессий: военные потеснили шахтёров. [Электронный ресурс] URL: <https://www.superjob.ru/research/articles/111607/rejting-samyh-opasnyh-professij/>
4. *Степанов Р.А.* Специфика подготовки кадров в системе Государственной противопожарной службы МЧС России / Р.А. Степанов, А.А. Шелепенькин, Д.С. Белкин. Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России» Выпуск № 1 (2015).
5. *Титаренко М.С.* Влияние экстремальных ситуаций в профессиональной деятельности сотрудников ГПС МЧС России на возникновение морбидных рисков / М.С. Титаренко, С.П. Шклярчук. Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России» Выпуск № 3 (2010).
6. *Шипилов Р.М.* Особенности адаптации курсантов образовательных организаций высшего образования к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций / Р.М. Шипилов, И.Ю. Шарабанова, О.Г. Зейнетдинова, А.К. Кокурин // В мире научных открытий. Научно-практический рецензируемый журнал – Том 9, № 1. – 2017. С. 78-89.
7. *Шипилов Р.М.* Особенности психофизиологической адаптации в аспекте воспитания силовой выносливости и скоростно-силовых качеств в профессионально-прикладной подготовке будущих специалистов пожарно-технического профиля / Р.М. Шипилов, И.Ю. Шарабанова, С.Г. Казанцев, Г.П. Соколов // Современные проблемы науки и образования. № 1-1. 2015. С. 1541
8. *Шипилов Р.М.* Профессиональная подготовка курсантов образовательных учреждений ГПС МЧС России в рамках дисциплины «Физическая культура» / Р.М. Шипилов, С.Г. Казанцев, Е.В. Ишухина // Научный поиск. № 3. 2016. С. 57-61.
9. *Шипилов Р.М.* Специфика подготовки курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России / Р.М. Шипилов, М.Ю. Легошин, С.Г. Казанцев // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. – Иваново : Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 670 с.

УДК 378

Г. С. Шумнов, И. Д. Юрин, А. А. Серебряков, В. Е. Иванов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТРЕХМЕРНОЙ АНИМАЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ В ВИРТУАЛЬНЫХ ТРЕНАЖЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

Стремительное развитие научно-технического прогресса влечет необходимость постоянного внедрения передовых инновационных технологий в образовательный процесс. В статье рассмотрены программные продукты, позволяющие создавать трехмерные модели различной сложности, а также трехмерную анимацию для дальнейшего использования ее в мультимедийных и виртуальных тренажерах.

Ключевые слова: трехмерное моделирование, тренажер, обучение, трехмерная анимация.

G. S. Shumnov, I. D. Yurin, A. A. Serebryakov, V. E. Ivanov

SOFTWARE TOOLS FOR DEVELOPING THREE-DIMENSIONAL ANIMATION AND USE IT IN VIRTUAL TRAINING COMPLEXES

The rapid development of scientific and technical progress requires the constant introduction of advanced innovative technologies in the educational process. The article describes a software product that allows you to create three-dimensional models of different complexity and three-dimensional animation for further use in multimedia and virtual simulators.

Keywords: 3D modeling, simulator, training, three-dimensional animation.

Стремительное развитие научно-технического прогресса влечет необходимость постоянного внедрения передовых инновационных технологий как в образовательные процессы для подготовки высококвалифицированных специалистов, так и на производстве с целью повышения квалификации персонала. В виду сверхбольших объемов знаний в современном мире обучение требует ускорения восприятия, понимания и глубины усвоения информации. Поэтому разработка новых информационно-образовательных технологий и создание мультимедийных и виртуальных тренажеров и игровых учебно-компьютерных программ для образовательного процесса в системе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, является актуальной задачей [1, 2].

Одним из перспективных приложений для создания трехмерной анимации является Blender (рис. 1).

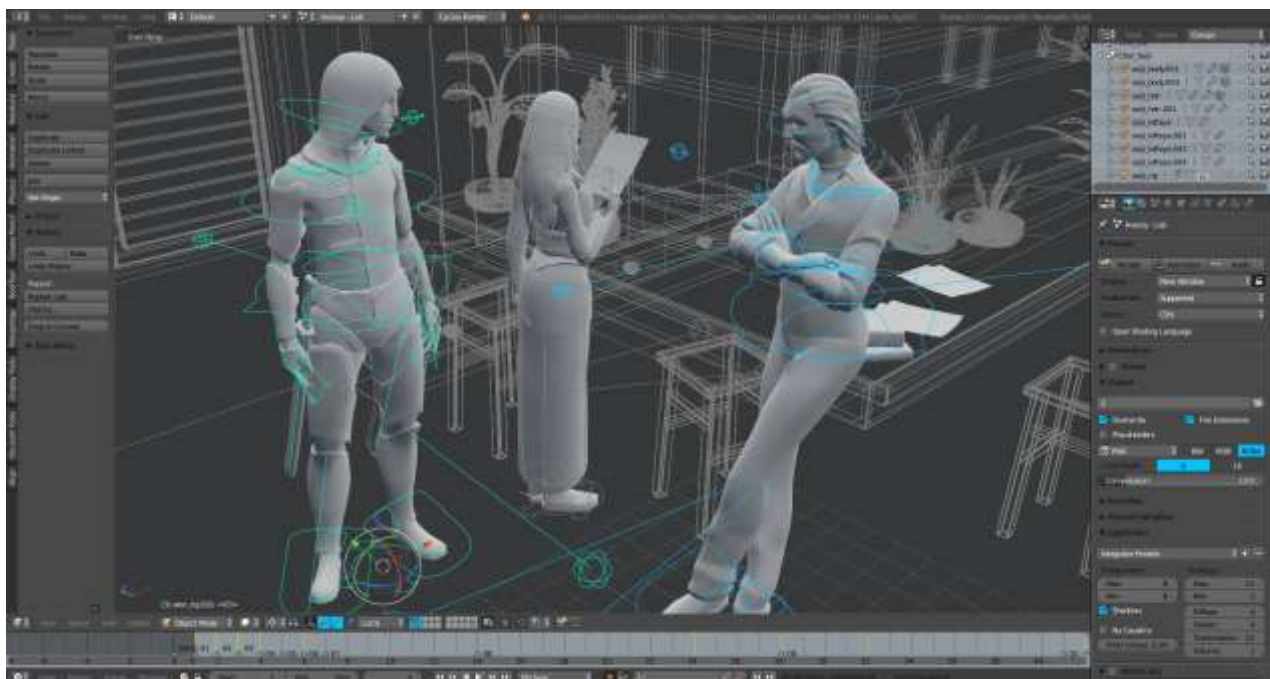


Рис. 1. Интерфейс программы Blender

Данная программа обладает одним из основных преимуществ перед другими аналогичными приложениями тем, что она распространяется абсолютно бесплатно. Ввиду кроссплатформенности, открытого исходного кода, доступности и функциональности пакет получил заслуженную известность не только среди новичков, но и среди профессионалов в области трехмерного моделирования. По мере развития программы ее выбирают в качестве рабочего инструмента для все более серьезных проектов, что неудивительно. По сути, это приложение практически не уступает по количеству возможностей и функционалу более продвинутым пакетам 3D графики. Для моделирования Blender поддерживает множество стандартных геометрических форм, кривые Безье, NURBS поверхности, скульптурное моделирование, subdivision surface, интерактивное раскрашивание вершин, быстрое создание скелета и многое другое. В качестве языка программирования приложение использует Python, владея которым можно создавать собственные инструменты, редактировать интерфейс и сам принцип работы программы. Анимация в данной программе выведена на достаточно профессиональный уровень, т.к. позволяет использовать такие инструменты, как риггинг (скелетная анимация), инверсная кинематика, сеточная деформация, ограничители, анимация по ключевым кадрам, редактирование весовых коэффициентов вершин и т.д. (рис. 2). Отлично реализована динамика твердых и мягких тел, а также анимация частиц. Встроенный игровой дви-

жок позволяет разрабатывать интерактивные 3D приложения, а видеоредактор Blender обладает всеми необходимыми функциями для создания реалистичной анимации [3, 4].

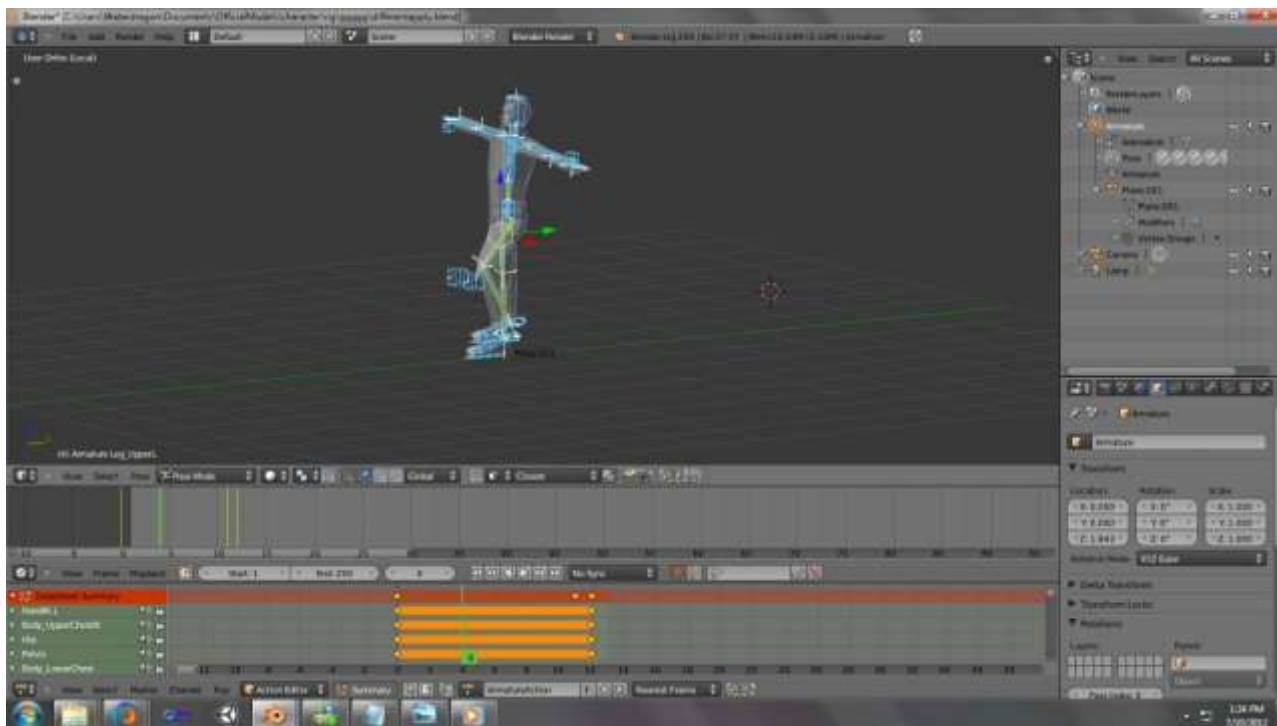


Рис. 2. Создание анимации

Следующий программный продукт, включающий в себя самые прогрессивные инструменты для работы с различными трехмерными объектами, является Cinema 4D. Данную программу используют множество профессиональных 3D-художников по всему миру. Благодаря очень удобным инструментам программы, создание ригов и дополнительной анимации объектов превращается в довольно простую и увлекательную задачу. К примеру, можно без труда нарастить, причесать или анимировать волосы выбранного персонажа. Уникальный физический движок дает возможность реализовать в проекте любой физический эффект: взаимодействие объектов, трение, столкновение и т.д. При разработке достаточно объёмных проектов, можно задействовать сразу несколько компьютеров, которые будут выполнять рендеринг одновременно. Все эти возможности позволяют существенно экономить время. Несмотря на то, что программный пакет Cinema 4D, как правило, используется профессионалами в мире 3D, даже неподготовленные люди могут использовать программу для своих задач, т.к. программа обладает простым и интуитивно понятным интерфейсом [5, 6].

Инструменты Cinema 4D дают возможность создавать анимацию и изображения для дальнейшего использования в интерактивных виртуальных тренажерах. Программа содержит библиотеку различных объектов, что сокращает время создания проектов, так как можно использовать готовые файлы изображений, анимацию, сложные шейдеры и максимально быстро задействовать их в своей работе.

Следующий программный продукт Autodesk 3ds Max широко применяется дизайнерами, архитекторами, специалистами игровой индустрии, телевизионщиками, кинематографистами и другими пользователями, работающими с 3D-графикой (рис. 3). Такое распространение данной программы позволяет новичкам в области трехмерного моделирования изучить ее в достаточно короткие сроки, т.к. в сети интернет существует огромное количество обучающего материала по 3ds Max. Еще одной причиной популярности данного приложения является его огромный инструментарий и большая база плагинов различной направленности, например: модуль Afterburn позволяет создавать реалистичные взрывы; с помощью Dreamscape можно моделировать прекрасные природные ландшафты; дополнительные движки по визуализации Maxwellrender, V-ray или Finalrender выдвигают программу на новый уровень создания реалистичной анимации.

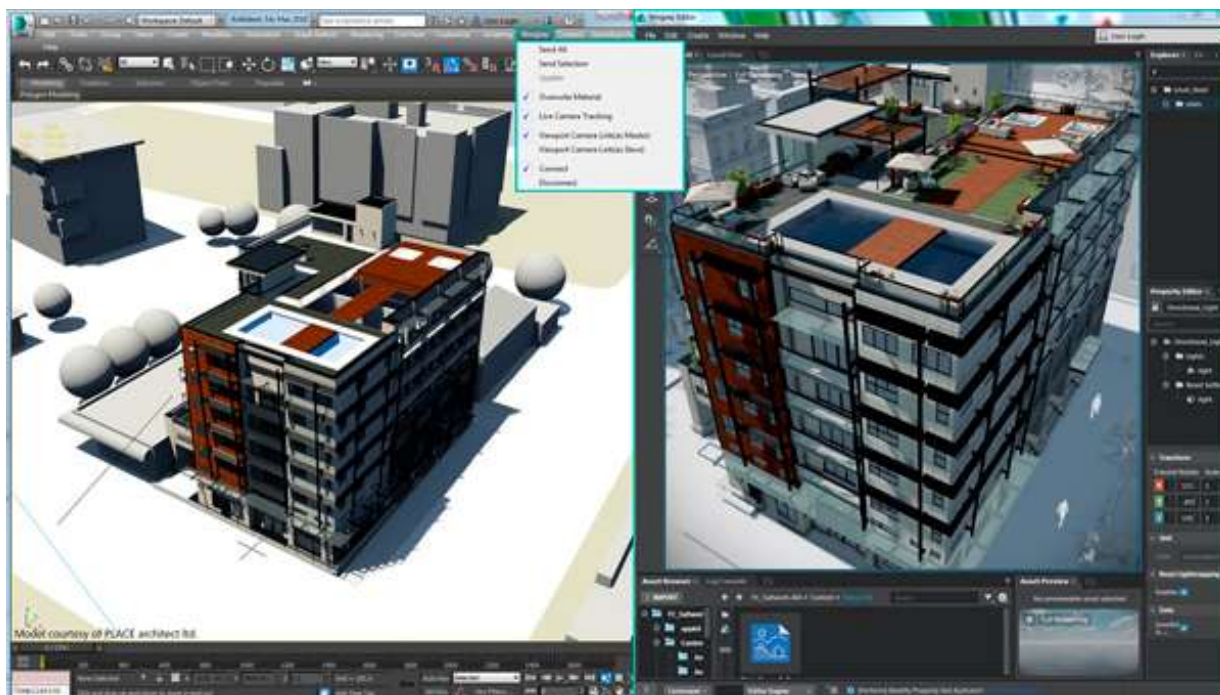


Рис. 3. Интерфейс программы Autodesk 3ds Max

Все вышеперечисленные программы обладают своими достоинствами и недостатками в области создания реалистичной трехмерной анимации. Применение технологий 3D-моделирования для разработки виртуальных тренажеров позволяет моделировать возникновение различных чрезвычайных ситуаций. Программный продукт Blender представляет собой отличную альтернативу дорогостоящим приложениям и вполне справляется с поставленными задачами, так как является достаточно мощным 3D редактором, который активно развивается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов В.Е., Легкова И.А., Покровский А.А., Зарубин В.П., Кропотова Н.А. Внедрение 3D технологий в учебный процесс. Современное научное знание: теория, методология, практика. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции в 3-х частях. ООО «НОВАЛЕНСО». Смоленск. 2016. С. 37-39.
2. Легкова И.А., Никитина С.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е. Визуализация учебного материала средствами системы КОМПАС-3D. Современные проблемы высшего образования: материалы VII Международной научно-методической конференции. С.Г. Емельянов (отв. редактор). Курск. 2015. С. 34-38.
3. Легкова И.А., Зарубин В.П., Иванов В.Е. Использование трехмерной графики при изучении устройства узлов механизмов. Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева. Иваново. 2015. С. 140-143.
4. Легкова И.А., Зарубин В.П., Киселев В.В., Иванов В.Е., Покровский А.А. Инновационные технологии при обучении графическим дисциплинам. В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность материалы IX Международной научно-практической конференции. 2014. С. 300-301.
5. Киселев В.В., Иванов В.Е., Легкова И.А. Применение интерактивных форм обучения для развития профессионально-деловых качеств курсантов. В сборнике: Новейшие достижения в науке и образовании. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. ООО «НОВАЛЕНСО». Смоленск. 2016. С. 133-135.
6. Кропотова Н.А. Интегрированные комплексные практические занятия на основе интерактивной технологии модерации. Педагогический опыт: теория, методика, практика: материалы VIII Международная научно-практическая конференция (Чебоксары, 13 июня 2016 г.) / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. - № 3 (8). - ISSN 2412-0529. - 11 стр.

**УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

LIFE SAFETY MANAGEMENT IN SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS

УДК 332.122

Л. О. Азимова, А. Ю. Тютюкина, А. И. Закинчак

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**К ВОПРОСУ О СИНТЕЗЕ ПОНЯТИЙ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ
В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИИ СТРАТЕГИИ РЕГИОНА**

В статье рассматриваются различные подходы к пониманию понятий жизнеспособность и безопасность региона, выявляются различия между этими понятиями. Особое внимание уделяется определению устойчивости развития региона.

Ключевые слова: жизнеспособность, безопасность, региональное развитие, устойчивость.

L. O. Azimova, A. Yu. Tyutyukina, A. I. Zakynczak

**TO THE QUESTION OF THE SYNTHESIS OF CONCEPTS OF VIABILITY AND SECURITY IN THE
CONTEXT OF FORMATION OF THE STRATEGY OF THE REGION**

The article examines various approaches to understanding the concepts of the region's viability and security, reveals the differences between these concepts. Particular attention is paid to determining the sustainability of the development of the region.

Keywords: viability, security, regional development, sustainability.

Современные экономические и политические условия актуализируют проблему обеспечения жизнеспособности и безопасности региона, выделяя необходимость комплексно оценивать не только результаты экономической деятельности, но и условия функционирования всех составляющих этой «системы», анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на стратегическое управление развитием региона. В данный момент все больше возрастают требования к стратегическому развитию любой экономически развивающейся системы. Конкурентная борьба за лидирующие места в экономике страны приводит к тому, что для оценки эффективного управления, важное значение играет жизнеспособность как комплексная характеристика устойчивого развития региона, для обеспечения которого требуется быстрая и адекватная реакция управления на происходящие изменения, эффективное управление имеющимися ресурсами. Обеспечение жизнеспособности подразумевает не только приспособления к меняющимся условиям экономики, но и быстрое, эффективное развитие конкурентоспособности, которое основывается на рациональном использовании собственных ресурсов субъекта. Регион, способный обеспечить такую жизнеспособность не просто приспособливается, но изменяется и «растет».

Также в столь динамичных условиях экономики уровень конкурентоспособности региона может обеспечить безопасность региона. Безопасность содействует региону противостоять к внешним и внутренним угрозам и рискам. Затруднительные явления в производственной, экономической, политической, социальной и иных сферах заставляют акцентировать внимание на безопасности региона. Своевременное выявление и нейтрализация рисков и угроз на уровне региона может значительно снизить степень риска для обеспечения жизнеспособности региона, а также снизит количество угроз влияющих на национальную безопасность страны в целом.

Термин «жизнеспособность» употребляется в междисциплинарном пространстве разных наук (экономике, социологии, антропологии, психологии, педагогики, политологии). На данный момент нет единства в его понимании, размах расхождений во мнениях об этимологической сущности этого понятия достаточно широк. Чаще всего это понятие применяется относительно человека (индивида) и его определяют как способность человека к самостоятельному существованию, развитию и выживанию. Жизнеспособность – это индивидуальная способность человека управлять собственными ресурсами: здоровьем, эмоциональной, мотивационно-волевой, когнитивной сферами, в контексте социальных культурных норм и средовых условий.

Любопытен подход Джастина Йифу Линя в работе «Демистификация китайской экономики». Под жизнеспособностью предприятия автор понимает способность организации без государственной поддержки получать приемлемую нормальную прибыль в условиях открытого свободного и конкурентного рынка.

Алехин А.Б. понимает под жизнеспособностью предприятия возможность достигать свои экономические цели, иначе говоря, удовлетворять интересы его собственников (высшего менеджмента) в долгосрочной перспективе на основе своих собственных возможностей, ресурсов, не привлекая помощь извне.

Жизнеспособность предприятия, по мнению Борисовой М.С., Вертаковой Ю.В., Борисова А.М., представляет собой комплексную характеристику управленческих, а также производственно-экономических отношений, выраженную ключевыми показателями эффективности как критерия устойчивого, сбалансированного функционирования организации в условиях нестабильной внешней среды.

Немаловажный вклад в развитие общенаучных представлений о жизнеспособности систем внесли О.С. Разумовский и М.Ю. Хазов. По мнению авторов, жизнеспособность – это способность на протяжении продолжительного времени сохранять важные Свойства личности, а в краткосрочной перспективе – менее важные, но более актуальные здесь и сейчас; сочетание устойчивости системы и Ее адаптивности, самоидентичности и ответственности, полезности, пригодности, оптимальности и неоптимальности.

Помимо рассмотренных ранее подходов нами рассмотрена Модель жизнеспособной системы (VSM) Бира С. Модель жизнеспособной системы (VSM), предложенная Биром С., предполагает рассмотрение жизнеспособных систем как рекурсивных, т. е. одни жизнеспособные системы включают в себя другие. Моделирование данных систем возможно на основе идентичных кибернетических описаний. Система является жизнеспособной, если она организована для удовлетворения требований выживания в условиях изменения внешней среды. Данная система должна выживать и адаптироваться к изменениям во вне. Система Бира С. содержит пять взаимодействующих систем. Первая, вторая и третья системы относятся к оперативной деятельности организации, четвертая система непосредственно связана со стратегическим ответом на настоящие и будущие внешние вызовы, пятая система призвана отвечать за равновесие между первой, второй и третьей системами по принципу «здесь и сейчас», между четвертой системой - по принципу «там и тогда» для того, чтобы выработать директивные указания, способные обеспечить жизнеспособность организации. Планирование будущего организации на базе фактического уровня достижений, по мнению Бира С., представляет собой программирование. Планирование на основе существующего уровня достижений есть не что иное как целевое планирование, базирующееся на стратегическом начале. Чтобы организация могла стать жизнеспособной и сохранять жизнеспособность в перспективе, необходимо, в частности, использовать такие подходы к управлению ею, которые в большей степени ориентированы на сотрудников.

Таким образом, жизнеспособность – это способность системы сохранять определенные свойства и достигать поставленные цели, путем сохранения целостности при наличии внутренних и внешних воздействий.

Проблема жизнеспособности актуализируется и приобретает практическое значение лишь при наличии каких либо угроз. Поэтому целесообразно рассмотреть понятие безопасность.

Есть много интерпретаций этого понятия. Официально под «безопасностью» понимают состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Безопасность обеспечивают такие основные принципы как: законность, соблюдение прав и свобод человека и гражданина, системность и комплексность применения мер обеспечения безопасности и т.д. Система определения безопасности включает такие понятия как «защита», «угрозы», «общество» и «государство».

Если рассматривать безопасность в области научных знаний МЧС России то можно сказать что безопасность – это состояние защищенности личности, общества, государства и среды жизнедеятельности от внутренних и внешних угроз или опасностей. Безопасность является важнейшим условием существования человека и стоит наряду с потребностью в пище, воде, одежде и жилье и т.д. Она выступает формой выражения жизнеспособности и жизнестойкости различных объектов природы в духовной и культурной сферах, во внутренней и внешней политике, в обороне, экономике, социальной политике, физическом и моральном здоровье, в информатике, технологии. При этом исследуется наличие одновременно нескольких источников опасности и их потенциальных жертв. Поэтому вся деятельность людей направлена на удовлетворение своих потребностей, включая потребность в уменьшении и устранении всех рисков, тем самым достигая определенного уровня и состояния безопасности.

Понятие «безопасность» является одним из основных предметов изучения многих научных дисциплин. Попытки изучения и осмысления понятия «безопасность» можно обнаружить уже в философских и политических трудах античных авторов, например в философии стоицизма. Всеобъемлюще результаты осмысления проблем безопасности представлены в работах философов эпохи Просвещения, а также их предшественников и последователей, в том числе в трудах Ш. Л. Монтескье, Ж. Ж. Руссо и др.

Безопасность является незаменимым свойством любой системы, которое выражается в таких системных признаках как целостность, относительная самостоятельность и устойчивость. Утрата любого из этих признаков ведет к гибели системы, а отсюда вытекает необходимость их защиты от любых разрушительных воздействий. Все сущее сопротивляется своему разрушению.

Подводя итог изложенным выше рассуждениям, отметим, что безопасность какого-либо объекта, прежде всего, есть результат целенаправленного внешнего воздействия, а жизнеспособность – способность этого объекта к выживанию и развитию в определенном окружении, сохраняя и достигая свои цели.

В качестве определенной социально-экономической системы можно рассматривать регион. С позиции системного подхода регион является сложной социально-экономической системой, так как состоит из множества взаимосвязанных элементов (подсистем, компонентов), выступающих как определенное единство. Основными характеристиками региона, являются совокупность социально-экономического и экологического развития; комплексность промышленного развития; способность воспроизводить условия для гармоничного развития проживающего в регионе населения; способность производить такой объем товаров, который обеспечивал бы нужный уровень конкурентоспособности региона. Применительно к региону, жизнеспособность можно рассматривать как комплексную характеристику эффективности использования совокупности стратегических ресурсов, которая выражается через ключевые показатели устойчивого развития региона в условиях нестабильной внешней среды. То есть жизнеспособность субъекта – это такое состояние региона, которое достигается при наиболее эффективном использовании его стратегических ресурсов, которые позволяют ему осуществлять устойчивую динамику роста экономики в условиях возникновения внешней и внутренней экономической угрозы. А безопасность определяется как состояние защищенности региона от внутренних и внешних угроз, которое позволяет обеспечить территориальную целостность и устойчивое развитие.

Анализируя различные формулировки, раскрывающие понятия «Жизнеспособность» и «безопасность» можно констатировать, что ученые говоря о безопасности и жизнеспособности опираются на понятие устойчивости. Устойчивость в этом случае будет трактоваться как способность системы сохранять текущее состояние при воздействии внешних угроз.

Устойчивость региона будет пониматься как совокупность жизнеспособности и безопасности. При этом, под устойчивостью региона будем понимать его способность стабильно функционировать и развиваться в долгосрочной перспективе в условиях быстро меняющейся внутренней и внешней среды, достигая цели социально-экономического развития.

П.М. Иванов под устойчивостью развития региона понимает жизнеспособность системы. При этом жизнеспособность системы определяется как способность к жизни и развитию, то есть территория, обладающая свойством устойчивости, способна к выживанию и развитию в конкретном окружении. Устойчивость регионального развития определяет способность региона сохранять и развивать значение необходимых параметров качества жизни населения в пределах порога безопасности или выше него при колебаниях внешних и внутренних воздействий (общественно-политического, социально-экономического, техногенного, природно-климатического и другого характера), грозящих падением качества жизни населения.

Для стабильного развития региона и сохранения устойчивости в последнее время органы власти конкретного субъекта разрабатывают стратегии развития. В условиях нестабильности развития экономики и наличия высокого количества угроз и опасностей стратегическое планирование приобретает важное значение. Основным способом достижения стратегических целей устойчивого развития региона и обеспечения региональной безопасности является реализация стратегических приоритетов, включая приоритеты социально-экономического развития региона и Российской Федерации в целом. Стратегическое планирование осуществляется путем разработки концепций, доктрин, стратегий, программ, проектов (планов) устойчивого развития региона с учетом задач обеспечения национальной безопасности.

Таким образом, устойчивое развитие региона – это комплексный процесс, ведущий к решению социально-экономических проблем развития региона, к повышению уровня жизни населения региона путем достижения сбалансированности социально-экономического и иного развития, осуществляемого на основе рационального использования всего ресурсного потенциала региона, включая географические особенности региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алёхин, А.Б. Жизнеспособность промышленных предприятий: формализация и оценка [Текст] / А.Б. Алёхин // Вестник Мариупольского державного университета. – 2012. - №3 – С.22 -31
2. Борисова, М.С. Стратегическое управление жизнеспособностью организации на основе применения системы сбалансированных показателей: монография / М.С. Борисова, Ю.В. Вертакова, А.М. Борисов. – Москва, 2016.
3. Махнач А.В. Жизнеспособность подростка: понятие и концепция // Психология адаптации и социальная среда: современные подходы, проблемы, перспективы //А.И. Лактионова, А.В. Махнач- М., 2007. 624 с.
4. Подпругин М.О. Устойчивое развитие региона: понятие, основные подходы и факторы. М.: Российское предпринимательство, 2012. С.214-221
5. Разумовский О.С. Проблема жизнеспособности систем /О.С. Разумовский, М.Ю. Хазов // Гуманитарные науки в Сибири. – 1998 – № 1 – С. 3–7.
6. Чмыхало А. Ю. Социальная безопасность: Учебное пособие — Томск: Изд-во ТПУ, 2007 - 168 с.
7. <http://www.mchs.gov.ru/dop/terms/item/88452/>
8. [Федеральный закон от 28.12.2010 N 390-ФЗ \(ред. от 05.10.2015\) «О безопасности»](#)

УДК 332.1

*Л. О. Азимова**, *А. Ю. Тютюкина**, *А. И. Закинчак**, *Г. Н. Закинчак***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Ивановская государственная сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ В СТРУКТУРЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

В статье рассматриваются различные подходы и методики к определению индикаторов и факторов качества жизни, а также влияние качества жизни на обеспечение безопасности жизнедеятельности населения и региона.

Ключевые слова: качество жизни, факторы качества жизни, безопасность жизнедеятельности, безопасность региона.

L. O. Azimova, A. Yu. Tyutyukina, A. I. Zakinchak, G. N. Zakinchak

QUALITY OF LIFE AS THE INDEX IN THE STRUCTURE OF THE VIABILITY AND SECURITY OF THE REGION

The article examines various approaches and methods for determining indicators and quality of life factors, as well as the influence of the quality of life on ensuring the safety of the life of the population and the region.

Keywords: quality of life, quality of life factors, life safety, regional security.

Вторая половина XX века ознаменовалась сменой приоритетов развития мирового сообщества. Вместо фетишей «экономического роста», «увеличения ВВП» и «потребления материальных благ» человечество обратилось к концепции качества жизни, ориентированной на гармоничное сочетание всех сфер жизнедеятельности человека и общества.

Многочисленные экономические, психологические, социологические исследования были посвящены поискам методики оценки качества жизни, позволяющей изучить данный феномен и влияющие на него факторы. Повышение уровня и качества жизни населения в регионе - это главная цель развития в соответствии с принципиальной схемой механизма рыночных преобразований в регионе-субъекте РФ.

Для оценки уровня жизни требуются не только количественные, но и качественные характеристики, а также интегральные социологические оценки. Жизненный уровень неуловим, невозможно подобрать показатели, адекватно отражающие его, поэтому любые измерения уровня жизни вообще носят условный характер. В такой ситуации правомерно говорить лишь о наборе ориентирующих экономических показателей или социально-экономических индикаторов уровня жизни населения.

В настоящее время существует множество подходов к определению индикаторов качества жизни. Основными из них являются:

1) В рамках объективной парадигмы разработаны различные варианты определения индикаторов качества жизни: индекс развития человеческого потенциала, разработанный сотрудниками Программы развития Организации Объединенных Наций; индикаторы Комиссии ЮНЕСКО по народонаселению и качеству жизни.

2) методика измерения качества жизни населения разработана сотрудниками Комиссии ЮНЕСКО по народонаселению и качеству жизни. В ней основу для оценки качества жизни составляют следующие индикаторы: здоровье, образование, рациональное питание, стабильная и экологически чистая окружающая среда, жилище, безопасность, состояние здравоохранения и др.

3) методика разработана группой российских ученых в составе И. А. Гундарова, В. Н. Крутько, Д. С. Львова, А. А. Пригарина, В. А. Лищука, Ф. М. Руднинского. Авторы предлагают 6 интегральных индикаторов.

Одной из наиболее фундаментальных методик оценки качества жизни стала методика С.А. Айвазяна. Она основывается на выведении интегрального показателя качества жизни, определяющегося качеством населения, благосостоянием населения, качеством социальной сферы, экологии и природно-климатическими условиями. В своей методике Айвазян предлагает пять интегральных индикаторов: качество населения, благосостояние населения, качество социальной сферы, качество экологической ниши, природно-климатические условия. Таким образом, существующие методики исследования качества жизни предлагают различные подходы к изучению проблемы. Однако их объединяет одно – практически все они отражают сущностные условия существования человека, выражающихся в интегральных индикаторах.

Современные реалии положили начало развитию многоуровневой социальной системы, которая объективно формируется под прямым и косвенным воздействием множества факторов: внутренних, внешних, субъективных и объективных. В центре этой системы находятся качество жизни населения региона и его динамика как конечный результат и стратегическая цель.

Выделение факторов качества жизни предполагает использование комплексного подхода, объединяющего статистические данные комфортности среды существования человека, сканирования его поведения и удовлетворенности.

Под системой факторов качества жизни понимается взаимосвязанная в процессе жизнедеятельности интеграция экономических, социальных, политических и т. д. условий существования социума, под воздействием которых развиваются социальные процессы региона. Данные факторы способствуют развитию и укреплению жизнеспособности региона.

Внешние факторы характеризуют влияние, оказываемое на качество жизни и развитие региона со стороны других регионов, страны и различных государств. Среди внешних факторов, влияющих на качество жизни, можно выделить, например, состояние мировой экономики или экологическую обстановку в мире, природные условия, уровень развития соседних государств, демографические проблемы ассиметричных регионов или стран и т. д. Внутренние факторы характеризуют качество жизни населения внутри отдельно взятой территории (региона). Внутренние факторы оцениваются нами с точки зрения объективных и субъективных условий социального бытия, особенностей жизненного пространства индивида, социальных взаимодействий внутри региона.

Направления регулирующего воздействия реализуются через взаимодействие составляющих различных направлений деятельности государственной региональной политики. Деятельность региона в различных направлениях всегда должна быть направлена на улучшение жизни людей, поэтому взаимодействие различных направлений политики или сфер жизнедеятельности общества лежит в основе эффективного регулирования качества жизни.

Оценивая факторы, влияющие на качество жизни населения региона, необходимо широко использовать результаты соответствующих социологических исследований.

Рассматривая качество жизни как комплексный показатель, необходимо учитывать весомость отдельных составляющих этого комплексного показателя. Показатель характеризующий состояние защищенности населения региона от различного рода угроз имеет постоянно высокую степень влияния на общий уровень безопасности в регионе и тем самым повышая уровень жизни его населения.

Вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения региона обычно рассматривают в двух направлениях:

- создания безопасных и безвредных условий жизнедеятельности;
- прогнозирования последствий, принятие верных решений, оказания всех видов медицинской помощи в чрезвычайных условиях, направленных на защиту населения и персонала объектов от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, средств массового поражения, а также в процессе устранения этих последствий.

Задачи региональных властей в области безопасности жизнедеятельности – свести к минимуму вероятность поражения или заболевания человека и создать оптимальные условия для его жизни, при которых обеспечивается наилучшее самочувствие и максимальная трудоспособность человека, тем самым улучшить безопасность и жизнеспособность региона в целом. Основу планирования данных мероприятий составляет региональная стратегия безопасности. Выполнение мероприятий этой стратегии позволяет снизить риски и повысить уровень защищенности населения от различных негативных воздействий. Кроме того, необходимо отметить, что безопасность жизнедеятельности, как элемент системы государственных функций входит в состав системы безопасности региона. Безопасность и жизнеспособность региона в этом случае обеспечивают устойчивость и минимальное изменение качества жизни населения в условиях возникновения угроз и опасностей.

Типологическая группировка опасностей на территории региона позволяет выделить следующие виды безопасности.

Экологическая безопасность – это совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам (или угрозам таких ущербов), наносимым природной среде и человеку. Это также процесс обеспечения защищенности жизненно важных интересов личности, общества, природы, государства и всего человечества от реальных или потенциальных угроз, создаваемых антропогенным или естественным воздействием на окружающую среду.

Промышленная безопасность (промышленная безопасность опасных производственных объектов) – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, характеризуемое возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

Информационная безопасность – это состояние защищенности информационной среды, защита информации представляет собой деятельность по предотвращению утечки защищаемой информации, несанкционированных и непреднамеренных воздействий на защищаемую информацию, то есть процесс, направленный на достижение этого состояния.

Экономическая безопасность (финансовая безопасность) – это состояние какого-либо субъекта, характеризующаяся наличием стабильного дохода и других ресурсов, которые позволяют поддерживать уровень жизни на текущий момент и в обозримом будущем.

Военная безопасность – это защищенность личности, общества и государства от военных угроз; состояние, когда возможность войны сводится к минимуму, вследствие отсутствия мотивов применения военной силы, а также осуществления мер по предотвращению военной опасности. Военная безопасность, это важнейшая составная часть общей проблемы обеспечения национальной безопасности России.

Таким образом, определяя степень обеспечения безопасности, как элемента качества жизни населения региона мы будем рассматривать уровень безопасности жизнедеятельности как защищенность от совокупности угроз, а также степень готовности различных структур региона обеспечить достаточный уровень жизнедеятельности населения. Жизнедеятельность человека – это совокупность его жизненных функций, проявление физических и духовных сил. Жизнедеятельность человека неразрывно связана с окружающей средой. Окружающая среда характеризуется природными и антропогенными факторами, которые прямо или косвенно влияют на самочувствие и состояние здоровья человека.

Человек может быть в безопасности только в таком состоянии среды обитания, при котором исключено воздействие на человека опасных и вредных факторов. В качестве таких факторов, которые способны отразить этот уровень, на наш взгляд необходимо рассматривать следующие: травматизм, заболеваемость, количество антропогенных негативных воздействий и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аганбегян А.Г.* Социально-экономическое развитие России Изд. 2-е, испр., доп. Изд-во: М.: Дело, 2004. 272 с
2. *Айвазян, С. А.* Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях. М., 2000. 118 с.
3. *Берендеева А. Б., Николаева Е. Е.* Благополучие населения региона: индикаторы, тенденции, перспективы: Монография. Иваново: Изд-во «Иван. гос. ун-т», 2006.
4. *Биктимирова З.З.* Качество жизни: теоретические подходы и методы измерения. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2006. -201 с.

УДК 614.841:2-4

Е. П. Акмаров

ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет

ПОЖАРЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ: СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Приводится краткая характеристика различных видов пожаров, основных причин их возникновения, объектов и ущерба. Выделены некоторые меры для предупреждения возгораний. Показана динамика возникновения пожаров в России за 2011 – 2017 гг. с анализом их причин и социально-экономических последствий. Составлено уравнение тренда для прогнозирования пожаров.

Ключевые слова: профилактика пожаров, объекты пожаров, уравнение тренда.

Е. P. Akmarov

FIRES AND THEIR CONSEQUENCES: SOCIAL AND ECONOMIC ASPECTS

The short characteristic of various kinds of fires, principal causes of their occurrence, objects and a damage is resulted. Some measures for the prevention of ignitions are allocated. Dynamics of occurrence of fires in Russia for 2011 – 2017 years with the analysis of their reasons and social and economic consequences is shown. The equation of a trend for forecasting of fires is worked out.

Keywords: preventive maintenance of fires, objects of fires, the equation of trend.

Большинство технологических операций на производстве и в быту связано с использованием тепловой энергии. Фактически все физические процессы в природе происходят путем преобразования энергии одного

вида в другой вид. Особое внимание в жизнедеятельности человека занимает такой вид энергии, который вырабатывается в результате горения. Начиная с приготовления пищи и заканчивая выплавкой металлов, мы применяем различные виды огня с целью получения конечного результата.

История использования человеком огня началась тысячелетия назад. За этот период мы научились не только получать огонь, но и управлять им. Однако в современном мире не являются исключением случаи выхода из-под контроля процесса горения, это ведет к возникновению пожаров, что наносит колоссальный материальный ущерб, приводит к жертвам и наносит вред здоровью человека.

Для анализа причин и последствий пожаров надо их разделить по следующим основным видам – бытовые пожары, природные возгорания и пожары на производстве.

Профилактика пожаров в повседневной жизни — это внимательное обращение с огнём в быту. Более 80 % пожаров в быту связано с неосторожным отношением человека с огнем. 70 % — пожары в жилом секторе с количеством пострадавших от 5 до 90 % от общего числа находящихся в помещении людей. Примеров неосторожного обращения с огнем бесконечное множество, но научно доказан тот факт, что каждый 6-й пожар происходит по вине курильщиков.

Из природных пожаров наибольшее распространение имеют лесные пожары. Одна из основных причин пожаров лесу – засушливая жаркая погода. При этом для возгорания мха, листвы или травы достаточно небольшой искры, а потушить пожар становится очень проблематично. Причины возгорания: упавший метеорит; извержение вулкана; возгорание зданий в близлежащих населенных пунктах; молния, попавшая в дерево; случайное попадание искр из автомобильных выхлопных труб; Но главной причиной является человек и его халатное обращение с огнем (непогашенный костер, брошенный окурок, жестяной и стеклянный мусор, который под воздействием солнечных лучей вызывает перегрев травы и почвы под ним и т. д.).

Высокий уровень риска имеют и промышленные предприятия. Причины возникновения пожаров на производстве: несоблюдение работниками основных правил противопожарной безопасности; халатное отношение к огню; неисправность электропроводки, электроустановок, электрической аппаратуры, неадаптированность к отечественной сети импортных приборов; последствие взрыва при утечке взрывоопасных средств; проведение газо- и электросварочных работ, а также других действий, связанных с искрообразованием и применением открытого огня; поджог; захлапленность рабочей среды. Более 50% пожаров на производстве возникает в связи с неграмотной эксплуатацией электроустановок. Поэтому так важны меры профилактики пожаров от электроустановок. В целях профилактики возникновения пожаров необходимо обучать работников правилам противопожарной безопасности и систематически проводить проверку знаний, а также отрабатывать навыки тушения возгорания. Помещения должны быть оснащены огнетушителями и пожарным инвентарем. Рекомендуется также установить пожарную сигнализацию и обеспечить условия для экстренной эвакуации работников из зданий. В каждой организации должны быть оборудованы специальные места для курения, установлен порядок уборки помещений от пыли и горючих отходов, обесточивания электрооборудования после трудового дня.

По данным МЧС России за 2011-2016 годы и первую половину 2017 года в стране произошло около одного миллиона пожаров различных видов [2]. Прямой материальный ущерб от этих пожаров превысил 100 млрд руб. – это почти 1 % годового бюджета России. Ежегодно возникает почти 150 тысяч пожаров, которые уносят от 8 до 12 тысяч жизней и еще больше людей получают в результате этих пожаров травмы. Потери при пожарах в целом сравнимы с объемами производства. Например, в 2015 году в России было продано 26852 трактора, а в результате пожаров в том году повреждено и уничтожено 28368 единиц автотракторной техники.

Таблица 1. Сведения о пожарах и их последствиях

| Наименование показателя | Годы | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Количество пожаров, единиц | 171696 | 162975 | 153208 | 153002 | 146209 | 139703 | 64921 |
| Прямой материальный ущерб от пожаров, млн руб. | 14568 | 14397 | 13732 | 18723 | 22870 | 14324 | 5700 |
| Погибло при пожарах, человек | 11969 | 11635 | 10560 | 10253 | 9419 | 8760 | 4042 |
| Травмировано при пожарах, человек | 12243 | 11962 | 11101 | 11089 | 10977 | 9909 | 4721 |
| Уничтожено (единиц): - строений | 41524 | 40877 | 35910 | 41513 | 41369 | 34493 | 18229 |
| - морских, речных судов | 13 | 9 | 12 | 17 | 8 | 13 | 3 |
| - воздушных судов | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| - автотракторной техники | 8350 | 8220 | 7980 | 8372 | 7681 | 6843 | 3422 |
| - железнодорожного подвижного состава | 9 | 11 | 9 | 12 | 8 | 8 | 3 |
| - горные выработки, пласты угля и т.д. | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Повреждено (единиц): -строений | 98578 | 97901 | 91609 | 92057 | 92574 | 88388 | 42352 |
| - морских, речных судов | 124 | 86 | 62 | 248 | 68 | 234 | 31 |
| - воздушных судов | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 |
| - автотракторной техники | 23980 | 24045 | 22703 | 22880 | 20687 | 19442 | 8578 |

| Наименование показателя | Годы | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| -железнодорожного подвижного состава | 151 | 141 | 134 | 122 | 86 | 71 | 45 |
| - горные выработки, пласты угля и т.д. | 3 | 4 | 5 | 4 | 1 | 0 | 0 |

Лесные пожары наносят значительный урон экологии, природные ресурсы после этого нуждаются в длительном восстановлении [1]. Ущерб от пожаров может увеличиться в десятки раз, если поблизости находится промышленный объект. Также опасно возникновение возгорания недалеко от населенного пункта, что может стать причиной гибели людей. Россия считается лесной державой, ежегодное количество пожаров на лесных территориях страны составляет от 10 до 35 тысяч. Для борьбы с пожарами в лесу выделяется несколько миллиардов рублей, материальный же ущерб составляет около 20 миллиардов рублей.

Уровень потерь от пожаров в России среди высокоразвитых стран самый высокий. За 2012-2017 годы было зафиксировано более 820 тысяч пожаров. Общий ущерб составил почти 90 млн рублей. Наибольшее число пожаров было зарегистрировано в жилом секторе – почти 70 % от общего числа (таблица 2).

Максимальный материальный ущерб приходится на надворные постройки и жилые помещения – около 30 % всего урона, а также склады (20 %) и производственные помещения (18 %). Пожары в повседневной жизни приводят к финансовым и человеческим потерям, что наносит вред не только экономике страны, но и здоровью населения России. Поэтому помимо мер профилактики, предусмотренных на предприятиях и лесных массивах, а также современных средств местонахождения очагов и тушения пожаров, каждый человек должен знать основные причины возникновения возгораний и соблюдать меры предосторожности в помещениях и на природе.

Основными причинами пожаров в России являются неосторожное обращение с огнем, нарушение правил эксплуатации электрооборудования и бытовых приборов, а также неисправность печного отопления. При этом наблюдается интересная динамика – если по причине неосторожного обращения с огнем количество пожаров из года в год сокращается, то из-за неправильной эксплуатации электрооборудования численность пожаров имеет тенденцию к росту.

Таблица 2. Объекты пожаров за 2012-2017 годы

| Объекты пожаров | Количество | Матер. ущерб, млн.руб. |
|--|------------|------------------------|
| Производственные здания и складские помещения производственных предприятий | 18668 | 16410 |
| Склады, базы и торговые помещения | 22854 | 18099 |
| Административно-общественные здания | 16068 | 5425 |
| Жилой сектор (жилые дома, общежития, дачи, садовые домики, надворные постройки и т.п.) | 566 432 | 26659 |
| Строящиеся объекты | 5067 | 781 |
| Сооружения, установки | 5476 | 2234 |
| Транспортные средства (морские, речные и воздушные суда и т.д.) | 119 209 | 11842 |
| Железнодорожный подвижной состав | 632 | 459 |
| Сельскохозяйственные объекты | 16460 | 6114 |
| Горные выработки, пласты угля и т.д. | 14 | 283 |
| Прочие объекты пожаров | 49138 | 1441 |
| Итого | 820 018 | 89747 |

В этих тенденциях можно увидеть и целенаправленную работу государства по проведению разъяснительной работы среди населения и, в то же время, расширение использования электричества в быту и на производстве.

Особую обеспокоенность вызывает возникновение пожаров из-за поджогов. Это связано с тем, что материальный ущерб при таких пожарах в несколько раз превышает ущерб, вызванный другими причинами. В нашей стране примерно 10 % пожаров происходит вследствие поджогов. Этот показатель значительно превышает уровень поджогов в развитых странах. В СССР доля поджогов среди причин пожаров также была существенно ниже. Здесь мы можем говорить о возрастании недовольства населения страны уровнем несправедливости, социальной незащищенности, снижения психологических и правовых барьеров для совершения преступлений. Количество поджогов в стране тесно коррелирует и с уровнем реальных доходов населения. Так, в 2014 и 2015 годах фактически рост реальных доходов основной части населения прекратился и резко (почти на 10 %) возросло количество поджогов.

Таблица 3. Основные причины пожаров

| Причина пожара | Количество пожаров по годам | | | | | |
|--|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Поджоги | 16593 | 16678 | 18769 | 17755 | 15662 | 6019 |
| Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов | 40849 | 40344 | 41420 | 40841 | 41374 | 20120 |
| Неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства | 695 | 635 | 556 | 560 | 518 | 217 |
| Неосторожное обращение с огнем | 56433 | 51954 | 49762 | 47513 | 41951 | 19675 |
| - в т.ч. шалость детей с огнем | 2797 | 2589 | 2524 | 2330 | 2107 | 865 |
| Нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ | 1174 | 1110 | 1036 | 1042 | 950 | 400 |
| Взрывы | 178 | 133 | 149 | 77 | 85 | 33 |
| Самовозгорание веществ и материалов | 549 | 460 | 489 | 516 | 519 | 183 |
| Неисправность и нарушение правил эксплуатации печного отопления | 27040 | 23744 | 24794 | 22142 | 23128 | 10437 |
| Не установленные | 1898 | 1978 | 1439 | 1269 | 1557 | 1461 |
| Прочие причины пожаров | 17566 | 16172 | 14588 | 14494 | 13959 | 6376 |

На основе сложившихся тенденций можно прогнозировать развитие противопожарной ситуации в стране, увидеть риски от этого бедствия. Статистическое выравнивание рядов динамики дает следующее уравнение тренда по количеству пожаров:

$$Y = 175512 - 6013T$$

где, Y – количество пожаров в год; T – временной интервал (годовой) от базового периода (от 2010 года).

В целом, тенденция идет на снижение количества пожаров. В среднем их количество ежегодно сокращается на 6013. В то же время, материальный ущерб в денежном выражении имеет тенденцию к небольшому росту, что можно объяснить инфляционными процессами.

Чтобы кардинально изменить сложившуюся в стране ситуацию необходимо пересмотреть организационно-правовые меры борьбы не только с самими пожарами, но и их социально-экономическими предпосылками, усиливать профилактическую работу с населением. Только общими усилиями мы можем справиться с огненной стихией, которая ежегодно уносит жизни тысяч людей и наносит нашей экономике огромный ущерб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мелехов И. С. Лесные пожары и борьба с ними. М.: Озон, 2012. 81 с.
2. Сведения о пожарах и их последствиях. М.: Росстат, 2016. 17 с.

УДК 351.861:351.862.1

Э. Н. Аюбов, Д. З. Прищепов, Д. Ю. Головач
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В настоящее время обучение населения по вопросам ГО и защиты от ЧС осуществляется в рамках единой системы подготовки населения. Введены новые формы подготовки различных категорий населения. Разработаны и утверждены методические документы МЧС России по организации подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: подготовка населения, область безопасности жизнедеятельности, проблемы подготовки, обучение населения, гражданская оборона.

E. N. Ayubov, D. Z. Prischepov, D. Yu. Golovach

PROSPECTS AND PROBLEMS OF TRAINING THE POPULATION IN THE FIELD OF LIFE SAFETY IN MODERN CONDITIONS

Currently, the population's education in the field of civil defense and protection against emergencies is carried out within the framework of a single system of population training. New forms of training for various categories of the population have been introduced. Methodical documents of the Ministry of Emergency Measures of Russia on the organization of preparation of the population in the field of civil defense and protection from emergency situations are developed and approved.

Keywords: population training, life safety field, training problems, population training, civil defense.

В настоящее время обучение населения по вопросам ГО и защиты от ЧС осуществляется в рамках единой системы подготовки населения, которая функционирует на федеральном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях [1].

Основными организационными принципами подготовки населения являются всеобщность и непрерывность. Принцип всеобщности предполагает обучение всех категорий населения, не зависимо от их возраста, рода деятельности, и других факторов. Непрерывность заключается в поэтапном формировании у обучаемых знаний, умений и навыков на протяжении всей их жизнедеятельности начиная с детского возраста [3].

Конечно, существуют определенные проблемы и трудности в процессе организации и проведения обучения. Как одну из проблем можно отметить разрозненность обучения даже по вопросам входящим в компетенцию МЧС России. Так, например, работники организаций должны трижды отрываться от выполнения своих функциональных обязанностей для того, чтобы пройти обучение в области ГО и защиты от ЧС, пожарной безопасности и безопасности на водных объектах [2].

Важным шагом по преодолению проблем является внесение соответствующих изменений в нормативные правовые акты, регламентирующие подготовку населения страны в области ГО и защиты от ЧС.

Введены новые формы подготовки различных категорий населения, а именно:

Курсовое обучение, которое предполагает обучение:

- председателей комиссий по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности всех уровней;
- руководителей организаций, отнесенных к категориям по ГО и продолжающих работу в военное время;
- должностных лиц и работников ГО и РСЧС;
- работающего населения – лиц, занятых в сфере производства и обслуживания и не включенных в состав сил и органов управления ГО и РСЧС.

Тематические и проблемные обучающие семинары (вебинары), которые направлены на повышение знаний руководителей (работников) структурных подразделений ФОИВ, муниципальных образований и организации, уполномоченных на решение задач в области ГО.

Для работающего населения дополнительно введено прохождение **вводного инструктажа по ГО** при поступлении их на работу.

В соответствии с данными изменениями разработаны и утверждены методические документы МЧС России по организации подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций [7-9].

Бесспорно, на безопасность человека влияет множество факторов. Нельзя оставлять без внимания и сложившиеся социально-экономические условия, и развитие современных технологий (рис. 1 – рис.2).



Рис. 1. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации



Рис. 2. Вооруженные конфликты

Совершенствование технологий на основе коренных сдвигов в системе научных знаний привели к научно-технической революции, начало которой принято относить к середине XX века. Это время овладения энергией атома, создания первых ЭВМ и выхода человека в космос (рис. 3).

Безусловно, научно-технический прогресс оказывает огромное влияние на жизнедеятельность человека, безопасность общества и государства (рис. 4).



Рис. 3. Социально-экономические потрясения



Рис. 4. Информационная война

Если окунуться в историю становления и развития ГО, то можно установить взаимосвязь между развитием технического прогресса, новых технологий, в частности новых видов вооружения, способов защиты от возможных угроз, и системой подготовки населения.

Так, например, появление химического оружия и развитие боевой авиации, способной наносить удары по промышленным объектам и населенным пунктам в тылу страны, потребовали совершенствования системы защиты населения и народного хозяйства от воздушного и химического нападения. В 1932 году постановлением Совета Народных Комиссаров СССР утверждено «Положение о противовоздушной обороне территории СССР», в котором отмечается, что подготовка населения к защите от воздушного и химического нападения обретает важную государственную значимость. В это время обучение проводится по способам защиты от воздушного нападения, применения химического оружия, проведения мероприятий светомаскировки, использования СИЗ и т.д.

С появлением ядерного оружия на базе МПВО создается новая общегосударственная оборонительная система - Гражданская оборона.

На гражданскую оборону возлагаются задачи по подготовке страны к защите от оружия массового поражения, в том числе задачи всеобщего обучения населения способам защиты от ОМП.

С появлением высокоточного оружия внимание акцентируется на защиту объектов экономики и работающего персонала[5].

Крупномасштабные техногенные аварии и природные катастрофы второй половины восьмидесятых годов XX века показали необходимость создания государственной структуры направленной на противостояние чрезвычайным ситуациям и важность проведения мероприятий по обеспечению защиты населения страны от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Поэтому, на современном этапе главной задачей подготовки населения в области ГО и защиты от ЧС является привитие обучаемым знаний, умений и навыков по защите населения и территорий от опасностей, возникающих при ведении военных конфликтов или вследствие этих конфликтов, а также при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях (рис. 5).



Рис. 5. Влияние научно-технического процесса на безопасность человека, общества, государства

Сегодня научно-технический прогресс охватывает все сферы и направления деятельности человека. Происходит автоматизация многих процессов в управленческой деятельности, здравоохранении и образовании, на новый уровень переходят многие отрасли сферы услуг.

Условно можно выделить три важнейших составляющих научно-технического прогресса, неразрывно связанных между собой.

Во-первых, происходит процесс интеграции науки и производства, при этом производство постепенно превращается в технологический цех науки. Формируется единый поток — от научной идеи через научно-технические разработки и опытные образцы к новым технологиям и массовому производству.

Во-вторых - новая организация производства и труда. Современные технологические системы базируются на взаимосвязанной цепочке оборудования. Процессы исследования, проектирования и производства неразрывно связаны между собой. Сложность производства в современных условиях многократно возрастает, управление производством переводится на новую техническую базу в виде современной электронно-вычислительной, коммуникационной и организационной техники. Перед управлением возникает сложная задача — связать воедино все эти этапы.

Исходя из этого, третьей составляющей научно-технического прогресса является подготовка высококвалифицированных специалистов, которые могут и умеют приспосабливаться к техническим нововведениям, умеют безопасно их использовать в процессе управленческой и трудовой деятельности.

Дальнейшее развитие современных технологий и производства повлечет за собой и изменения в системах безопасности, а, следовательно, и в способах защиты от возможных угроз и как следствие в системе подготовки специалистов и других категорий населения.

Наверное, не все смогут сказать: А что будет завтра?

Какие технологии будут внедрены в современное производство?

В соответствии с этим возникают вопросы:

- чему учить (какие опасные факторы будут хранить в себе новые технологии)?

- кого учить (какие категории населения должны будут обязательно проходить обучение)?

- как учить (какие формы, методы и способы обучения будут оптимально приемлемы в новых социально-экономических условиях)?

Чтобы ответить на данные вопросы необходимо провести научные исследования, которые помогут установить наиболее вероятные угрозы современного мира в соответствии с дальнейшим развитием производства, уточнить способы защиты от них и определить направления совершенствования системы подготовки населения.

На наш взгляд, уже сегодня, в целях совершенствования системы подготовки населения, необходимо говорить не о подготовке в области ГО и защиты от ЧС, а о системе подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности [5].

Необходимо нормативно закрепить создание и функционирование такой системы, которая первоначально должна включить в себя обучение населения в области ГО и защиты от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности на водных объектах, а в последующем по охране труда, электробезопасности, радиационной безопасности и т.д.

Устойчивый успех любой деятельности человека зависит, прежде всего, от его мировоззрения, системы ценностей и идеалов. Еще известнейший русский ученый Александр Леонидович Чижевский говорил, что одним из высочайших рисков может быть мрак разума.

Поэтому от того, какое место в системе ценностей и идеалов личности занимают вопросы обеспечения собственной безопасности, безопасности окружающих людей, природной и техногенной среды, зависит и безопасность жизнедеятельности как самого человека, так и общества в целом.

Нужно, чтобы безопасность жизнедеятельности стала внутренней необходимой потребностью каждого человека (рис. 6).



Рис. 6. Факторы влияющие на формирование общественного мнения в области обеспечения безопасности

Добиться этого возможно путем формирования общественного мнения, направленного на обеспечение безопасности. Способствовать этому будет агитационная, пропагандистская деятельность, которая может быть осуществлена благодаря проведению масштабной, общенациональной, целенаправленной информационной кампании с участием органов государственной власти с привлечением СМИ и общественных организаций.

Нельзя забывать и об использовании современных технологий автоматизации, визуализации и компьютерного моделирования учебного процесса, повышении квалификации специалистов осуществляющих подготовку населения и применении актуального обучающего контента.

В результате проведения научных исследований должны быть определены:

1. Сценарии возможного социально-экономического развития страны:
 - варианты использования новых технологий в той или иной области производства и деятельности;
 - влияние новых технологий на систему обеспечения безопасности населения и территорий.

2. Пути совершенствования системы обеспечения безопасности населения и территории от угроз современного мира на основе анализа возможных угроз и опасностей включающие:

- перспективы развития системы обеспечения безопасности населения и территории;
- особенности организации защитных мероприятий от вероятных угроз и опасностей.

3. Рекомендации по организации и проведению информационной компании в области безопасности жизнедеятельности, проведению агитационной и пропагандистской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

4. Направления совершенствования системы подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности:

- основные задачи и направления развития системы подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности;
- уточнение категорий населения проходящих подготовку;
- примерные программы подготовки с учетом новых способов защиты населения и территории от современных угроз;
- учебно-методическое обеспечение учебного процесса на основе новых примерных программ подготовки;
- рекомендации по применению новых форм и методов подготовки на основе использования современных информационно-коммуникационных технологий [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
4. Постановление Правительства РФ от 2 ноября 2000 года № 841 «Об утверждении Положения об организации подготовки населения в области гражданской обороны».
5. Постановление Правительства РФ от 4 сентября 2003 г. № 547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
6. Примерные программы курсового обучения населения в области ГО и защиты от ЧС (22.02.2017 г. № 2-4-71-8-14).
7. Рекомендации по составу и содержанию учебно-материальной базы субъекта Российской Федерации для подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций (утв. зам. Министра МЧС России В.В. Степановым 25.12.2014 № 2-4-87-51-14).
8. Организационно-методические указания по подготовке населения Российской Федерации в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и безопасности людей на водных объектах на 2016-2020 годы (утв. Министром МЧС России В.А. Пучковым 12.01.2015 № 43-5413-11).
9. Рекомендации по организации и проведению курсового обучения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций (утв. зам. Министра МЧС России С.И. Вороновым 2.12.2015 № 2-4-87-46-11).

УДК 004.042

*Д. И. Багажков**, *В. В. Волков***

*ФГБОУ ВО Московский технический университет связи и информатики

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Рассмотрена существующая система ЕДДС в Российской Федерации, ее предназначение и роль в приеме, передаче и обобщении информации при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, диспетчерская служба, прием и передача информации, спасение, общественная безопасность.

D. I. Bagazhkov, V. V. Volkov

FEATURES OF INFORMATION EXCHANGE IN SOLVING PROBLEMS OF PREVENTION AND LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS

The article considers the existing system of EDDS in the Russian Federation, its purpose and role in the admission, transfer and synthesis of information under the threat of occurrence of emergency situations of natural and technogenic character.

Keywords: emergency, dispatch service, the reception and transmission of information, rescue, public safety.

В соответствии с постановлением Правительства РФ «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, а также организации непрерывного и эффективного управления силами и средствами РСЧС большое внимание уделяется функционированию дежурной диспетчерской службы различных уровней (ДДС) [1].

Основу этих служб составляют современные средства обработки информации, средства связи и передачи данных. Такие системы получили название служб общественной безопасности. Всевозможные нештатные ситуации, угрожающие жизни и здоровью людей, требуют от служб экстренного реагирования предельно быстрых и точных решений и действий. В обязанности головной службы ЕДДС входит сбор и обобщение информации, поступающей от вышестоящих организаций, ДДС предприятий, организаций, учреждений и жителей региона.

Основные задачи ЕДДС:

- ✓ прием от населения и организаций сообщений о любых чрезвычайных происшествиях;
- ✓ анализ и оценка достоверности поступившей информации, доведение ее до ДДС, в компетенцию которых входит реагирование на принятое сообщение;
- ✓ сбор от дежурно-диспетчерских служб, служб контроля и наблюдения (систем мониторинга) за окружающей средой и распространение между ДДС города информации об угрозе или факте возникновения чрезвычайной ситуации;
- ✓ обработка и анализ данных о чрезвычайной ситуации, уточнение состава дежурно-диспетчерских служб, привлекаемых для реагирования на чрезвычайную ситуацию, их оповещение о переводе в высшие режимы функционирования городской РСЧС;
- ✓ оценка и контроль обстановки, подготовка вариантов управленческих решений по ликвидации чрезвычайной ситуации, принятие необходимых решений;
- ✓ представление докладов (донесений) об угрозе или возникновении чрезвычайной ситуации, сложившейся обстановке, возможных вариантах решений и действиях по ликвидации чрезвычайной ситуации вышестоящим органам управления по подчиненности;
- ✓ информирование об обстановке, принятых и рекомендуемых мерах дежурно-диспетчерских служб, привлекаемых к ликвидации чрезвычайной ситуации, подчиненных сил постоянной готовности;
- ✓ обобщение информации о произошедших чрезвычайных ситуациях (за сутки дежурства), ходе работ по их ликвидации и представление соответствующих докладов по подчиненности.

Обмен информацией осуществляется по телефонам, телеграфу и радиоканалам [3] и предусматривает передачу следующих данных:

- ✓ о прогнозе и фактах возникновения чрезвычайных ситуаций;
- ✓ о масштабах чрезвычайных ситуаций, ходе и итогах их ликвидации;
- ✓ о состоянии природной среды и потенциально опасных объектов;
- ✓ о стихийных гидрометеорологических и других природных явлениях;
- ✓ по управлению силами и средствами наблюдения, контроля и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Обмен информацией между органами управления областной подсистемы РСЧС осуществляется как по вертикальным (сверху вниз, снизу вверх), так и по горизонтальным связям.

Снизу вверх передаются донесения:

- ✓ о прогнозе и фактах возникновения чрезвычайных ситуаций;
- ✓ о масштабах чрезвычайных ситуаций, ходе и итогах их ликвидации;
- ✓ о состоянии природной среды и потенциально опасных объектов;
- ✓ справочные данные.

Сверху вниз передаются:

- ✓ сигналы оповещения;
- ✓ команды управления силами и средствами наблюдения, контроля и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- ✓ информация по прогнозам возникновения чрезвычайных ситуаций.

По горизонтальным связям передается информация оповещения территориальных органов управления соседних областей или городов и районов области о прогнозах и фактах чрезвычайных ситуаций, опасных для территорий этих областей, городов, районов, а также информация, необходимая для координации действий между собой при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций [2].

Информация о чрезвычайных ситуациях должна передаваться и доводиться до соответствующих органов управления областной подсистемы РСЧС в пределах их компетенции с учетом ее содержания и срочности:

✓ экстренные уведомления и оповещения о прогнозе и факте чрезвычайных ситуаций регионального и местного масштаба, информация по экстренному управлению силами и средствами ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и другая экстренная информация – незамедлительно вне зависимости от времени суток;

✓ срочная информация о развитии обстановки при чрезвычайных ситуациях и о ходе работ по их ликвидации, срочная справочная информация – не позднее 2 часов с момента уведомления о событии (запроса срочной информации), последующие сообщения с периодичностью не более 4 часов (если иное время не оговорено особо);

✓ уведомление и оповещение о прогнозе и факте угрозы чрезвычайных ситуаций и информации по управлению силами и средствами, не связанных с непосредственной угрозой здоровью и жизни населения, и не носящие экстренного (срочного) характера, справочная информация – в течение 8 часов с момента получения (выработки) информации или запроса на выдачу справки;

✓ обобщенная информация о событиях за сутки при ведении работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций, периодическая фоновая информация о радиационной, химической, биологической и гидрометеорологической обстановке не экстренного (не срочного) содержания – оперативной сводкой к 8 часам следующих суток;

✓ информация о состоянии промышленной и экологической безопасности и другие виды информации не экстренного (не срочного) характера – по установленным критериям.

Информация передается в формальном виде, регламентируемая соответствующей формой предоставления информации.

Передача сообщений в неформализованном виде допускается, если сообщение является информацией экстренного содержания.

Информация о чрезвычайных ситуациях передается за подписью лиц, которым в установленном порядке определено право подписи сообщений. Подписавший сообщение несет всю полноту ответственности за переданную информацию [1, 2].

В экстренных случаях, при необходимости передать срочное сообщение, информация может быть подписана старшим должностным лицом дежурно-диспетчерской службы органа управления подсистемы РСЧС с последующим подтверждением информации соответствующим должностным лицом, имеющим право подписи.

Современный уровень развития промышленности как в нашей стране, так и за рубежом не исключает возможности возникновения аварий и катастроф на различных объектах. Одним из главных мероприятий по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является его своевременное оповещение и информирование о возникновении или угрозе возникновения какой-либо опасности. При задействовании сил и средств РСЧС в зоне ликвидации чрезвычайной ситуации информационная составляющая столь значительна, что пренебрегать ею на современном уровне невозможно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Правительства РФ от 24 марта 1997 г. № 334 «О Порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. «Инструкция о порядке обмена в Российской Федерации информацией о чрезвычайных ситуациях» (Приложение к Приказу по ГКЧС РФ от 23.04.1992 № 49).
3. *Гришина, Н.В.* Организация комплексной системы защиты информации. – М. Гелиос АРВ, 2007. – 256 с.

УДК 351.793.141

А. В. Бируля

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

АЛГОРИТМ ОКАЗАНИЯ ГУМАНИТАРНОЙ ПОМОЩИ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Описаны некоторые особенности оказания гуманитарной помощи населению, попавшего в зону последствий чрезвычайных ситуаций. Описан алгоритм оказания гуманитарной помощи в современных условиях. Актуализирована проблема математического описания процессов доставки и распределения материальной помощи с учетом особенностей пострадавших территорий.

Ключевые слова: гуманитарная помощь, распределение, алгоритм, оценка, ресурсы

*V. A. Birulja***THE ALGORITHM OF HUMANITARIAN ASSISTANCE TO REDUCE THE CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS**

Describes some features of humanitarian aid to the population caught in the zone of consequences of emergency situations. The described algorithm of humanitarian assistance in modern conditions. Actualized the problem of mathematical description of processes of delivery and distribution of material assistance based on the characteristics of the affected areas.

Keywords: humanitarian assistance, allocation, algorithm, assessment, resources

В новейшей истории часто происходят непредвиденные процессы, которые оказывают негативное воздействие на жизнь и быт людей в разных уголках земли. Это могут быть аварии и катастрофы как природного характера, так и техногенные процессы. К сожалению, до сих пор имеют место и вооруженные конфликты и войны, которые по масштабам соизмеримы с крупными природными катастрофами. Спасательным службам необходимо обеспечить безопасность наибольшего числа людей, сохранить их здоровье, насколько возможно восстановить экономическую самостоятельность всех групп населения и работу служб жизнеобеспечения в кратчайшие сроки. Особое внимание следует уделять наиболее нуждающимся слоям населения, ремонту и восстановлению инфраструктуры и экономики пострадавшего региона в целом. Для предотвращения социальных последствий аварий и катастроф спасательные службы также должны уметь оказывать гуманитарную помощь, а также контролировать ее доставку и распределение.

В России через органы, курирующие гуманитарные операции, в том числе и в МЧС России, проходит большой поток оперативной информации. Поэтому при гуманитарном реагировании, особую значимость приобретают вопросы оптимизации способов доставки и распределения гуманитарной помощи (например, по критерию минимизации времени доставки, или по критерию максимизации объема доставки определенной номенклатуры предметов острой необходимости).

Оперативность принятия решения и слаженность работы подразделений, участвующих в гуманитарном реагировании, являются важными критериями при оценке эффективности их работы. На подразделения МЧС России, при подготовке гуманитарных операций, возлагается множество задач: от подготовки распорядительных документов до таможенного декларирования. Это усложняет процессы, связанные с анализом самой чрезвычайной ситуации, для ликвидации последствий которой требуется оказание гуманитарной помощи. Можно предположить, что при уменьшении сопутствующих процессов по сопровождению чрезвычайной ситуации должна увеличиваться эффективность и результативность работы подразделений МЧС.

Процесс оказания безвозмездной гуманитарной помощи имеет важное значение, как для развития государства, так и для отдельных его субъектов. Этот процесс регламентируется нормативно-правовой базой и международными соглашениями [1-3] и в значительной степени способствует укреплению добрососедства и международному развитию систем предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Российская Федерация рассматривает содействие международному развитию, как один из эффективных механизмов решения глобальных и региональных проблем, противодействия новым вызовам и угрозам [3-4]. В связи с чем была разработана специальная Концепция [4-5], задачей которой является продвижение национальных интересов России в области противодействия новым вызовам и угрозам, в том числе путем предотвращения гуманитарных катастроф через оказание помощи пострадавшим. Накопленный опыт в сфере международного сотрудничества и собственный донорский потенциал позволяют России, развивая апробированные форма-

ты участия в международном сотрудничестве и многосторонних проектах, усиливать акцент на адресные двусторонние программы оказания помощи и аргументированно определять государства – получатели помощи.

Процесс оказания безвозмездной помощи зависит от алгоритмов функционирования государства в целом, в том числе от органов управления федерального и регионального уровней. В нашей стране в оказании гуманитарной помощи принимают участие не только МЧС России, но и федеральные органы исполнительной власти, в зависимости от характера решаемых при оказании помощи пострадавшим территориям задач [4-5]. Из практики работы ГУ МЧС России по Тверской области можно утверждать, что органы местного самоуправления всех уровней и общественные организации также принимают активное участие в гуманитарных миссиях России. При этом на МЧС России возлагаются функции по подписанию межправительственных соглашений, установлению партнерских отношений с Евросоюзом и организациями из системы ООН, в том числе и регламентирующих гуманитарное реагирование. Для реализации алгоритмов оказания гуманитарной помощи разработано и успешно используются 15 международных правовых документов в данной области. Следует отметить, что Россия уделяет большое значение гуманитарному сотрудничеству, реализует самостоятельные проекты, а также в качестве участника совместных международных программ.

Алгоритм оказания гуманитарной помощи может быть представлен последовательностью следующих операций:

- для определения эффективности работы по оказанию гуманитарной помощи требуется оценить потребность и минимальное время использования ограниченных ресурсов;
- необходимо определить номенклатуру материальных ресурсов с учетом особенностей пострадавших территорий и обеспечить требуемый уровень жизнедеятельности населения;
- привлечь к работе представителей принимающего государства и Российской Федерации в соответствии с международными договоренностями;
- произвести расчеты на основании методик определения потребности населения в конкретном материальном ресурсе;
- определить, кто и каким образом будет осуществлять поставку гуманитарной помощи.

Гуманитарная помощь имеет большое значение, как для пострадавших территорий, так и для государства, предоставляющего безвозмездное содействие. Ситуации, повлекшие гуманитарную катастрофу, вызывают общественный резонанс во всем мире, при этом сторона, вызвавшаяся оказать помощь, демонстрирует свою состоятельность, как в экономическом, так и социальном плане.

Существующая система антикризисного управления является площадкой для развития и применения предлагаемой модели оказания гуманитарной помощи населению и позволит рассмотреть этот процесс с точки зрения оптимизации использования ресурсов, определить связи между географическим положением региона, где произошла чрезвычайная ситуация, и номенклатурой поставляемых ресурсов. Решение поставленных задач представляется возможным количественными методами, но требует детализации с учетом особенностей территории, на которой оказывается гуманитарная помощь. Поэтому достаточно актуальна проблема математического описания процессов доставки и распределения гуманитарной помощи. В заключении следует отметить, что тема публикации актуальна, так как она связана с алгоритмом оказания гуманитарной помощи в условиях ограниченного количества финансовых и материальных ресурсов, дефицита времени, а также рисков для сотрудников МЧС России оказаться в числе пострадавших от воздействия чрезвычайной ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 4 мая 1999 года №95 «О безвозмездной помощи (содействии) Российской Федерации и внесении изменений и дополнений в отдельные законодательные акты российской федерации о налогах и об установлении льгот по платежам в государственные внебюджетные фонды в связи с осуществлением безвозмездной помощи (содействия) Российской Федерации»;
2. Указ Президента Российской Федерации от 20 апреля 2014 года № 259 «Об утверждении концепции государственной политики Российской Федерации в сфере содействия международному развитию»;
3. Указ Президента Российской Федерации от 17 января 2000 г. № 62 «Об организации участия Российской Федерации в международных программах, проектах и операциях по гуманитарному разминированию»;
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2013 №1765-р «Перечень товаров, работ, услуг, необходимых для оказания гуманитарной помощи либо ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера»;
5. *Шойгу С.К., Поляков И.С., Саков Г.П.* и др. Обеспечение мероприятий и действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, способы и средства инженерного обеспечения ликвидации чрезвычайных ситуаций. В 3-х книгах. – М.: МЧС России, 1998;

УДК 352.075

А. А. Братушев, Л. Б. Тихановская

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ КЧС И ОПБ
В УСЛОВИЯХ ЧС**

В данной научной статье проведен анализ взаимодействия подразделений, входящих в КЧС и ОПБ, выявлены проблемные аспекты данного взаимодействия. В рамках исследования применена методика Страховой Л. П., предлагающая оценить эффективность взаимодействия, исходя из степени упорядоченности каждого из элементов, сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: распределение функциональных обязанностей, управление в условиях ЧС, степень упорядоченности структурных элементов систем.

*A. A. Bratushev, L. B. Tikhonovskaya***ANALYSIS OF EFFICIENCY OF INTERACTION OF DEPARTMENTS
OF CSF AND OPB UNDER CONDITIONS OF ES**

In the given scientific article the analysis of interaction of the divisions included in the CoES and the OPB was carried out, the problem aspects of this interaction were identified. In the framework of the research, the methodology of L. P. Strahova, which proposes to evaluate the effectiveness of interaction based on the degree of ordering of each of the elements, is applied, the corresponding conclusions are drawn.

Keywords: distribution of functional responsibilities, emergency management, degree of ordering of structural elements of systems.

Рациональное распределение функциональных обязанностей различных служб и подразделений, задействованных в ликвидации ЧС, является приоритетной задачей. Решение данной проблемы позволит существенным образом повысить эффективность деятельности государственных органов и служб, спасти человеческие жизни и снизить материальный ущерб из-за ЧС.

В повседневной деятельности часто происходят такие ситуации, что одни подразделения чрезмерно перегружены и выполняют широкий спектр задач и мероприятий, а другие подразделения просто дублируют их деятельность, что приводит к значительному снижению эффективности. В условиях ЧС, где необходимо принимать своевременные, сложные и ответственные решения данная проблема стоит еще более остро. Поэтому необходимо использовать более современные организационные структуры управления, которые более эффективны и отвечают современным требованиям.

Рассмотрим особенности взаимодействия подразделений, участвующих в деятельности КЧС и ОПБ Ивановской области на примере чрезвычайной ситуации, произошедшей 06.11.2016 года на ул. Минская, д. 63 Б. В 04:15 06.11.16 г. произошло обрушение межэтажных перекрытий в жилом доме, расположенном по адресу: г. Иваново, ул. Минская, д.63 Б. После изучения обстановки КЧС и ОПБ Ивановской области было принято решение комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в Ивановской области от 06.11.2016 № 13 [2]. В данном документе обозначены все задачи подразделений, задействованных в ликвидации чрезвычайной ситуации.

Департамент здравоохранения Ивановской области оказывает медицинскую и психологическую помощь пострадавшему населению и осуществляет общий контроль оказания медицинской помощи лицам, пострадавшим в результате ЧС.

Главное управление МЧС России по Ивановской области выделяет необходимое количество сил и средств для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне ЧС, оказывает психологическую помощь пострадавшим и родственникам погибших, организует работу «горячей линии» и выполняет иные предусмотренные мероприятия.

УМВД России по Ивановской области обеспечивает охрану общественного порядка непосредственно в зоне ЧС, а также организует оцепление данной зоны.

ПАО «Газпром газораспределение Иваново» принимает меры, направленные на восстановление в срок газоснабжения объектов инфраструктуры, нарушенного в результате ЧС и другие мероприятия.

Департамент финансов Ивановской области и Департамент социальной защиты населения Ивановской области осуществляет выплаты из резервного фонда Правительства Ивановской области семьям погибших и пострадавшим в результате ЧС [5].

Прокуратура Ивановской области осуществляет особый контроль проведения проверок соблюдения правил обслуживания, эксплуатации и хранения, эксплуатации и обслуживания газового оборудования на объектах жилого фонда.

Администрация города Иванова обеспечивает восстановление водоснабжения, электроснабжения объектов жилого фонда, нарушенного в результате ЧС, производит оценку технического состояния поврежденных зданий, а также организует временное размещение эвакуированных из зоны ЧС [2].

В соответствии с этим решением составим схему взаимодействия подразделений, участвующих в деятельности КЧС и ОПБ Ивановской области.

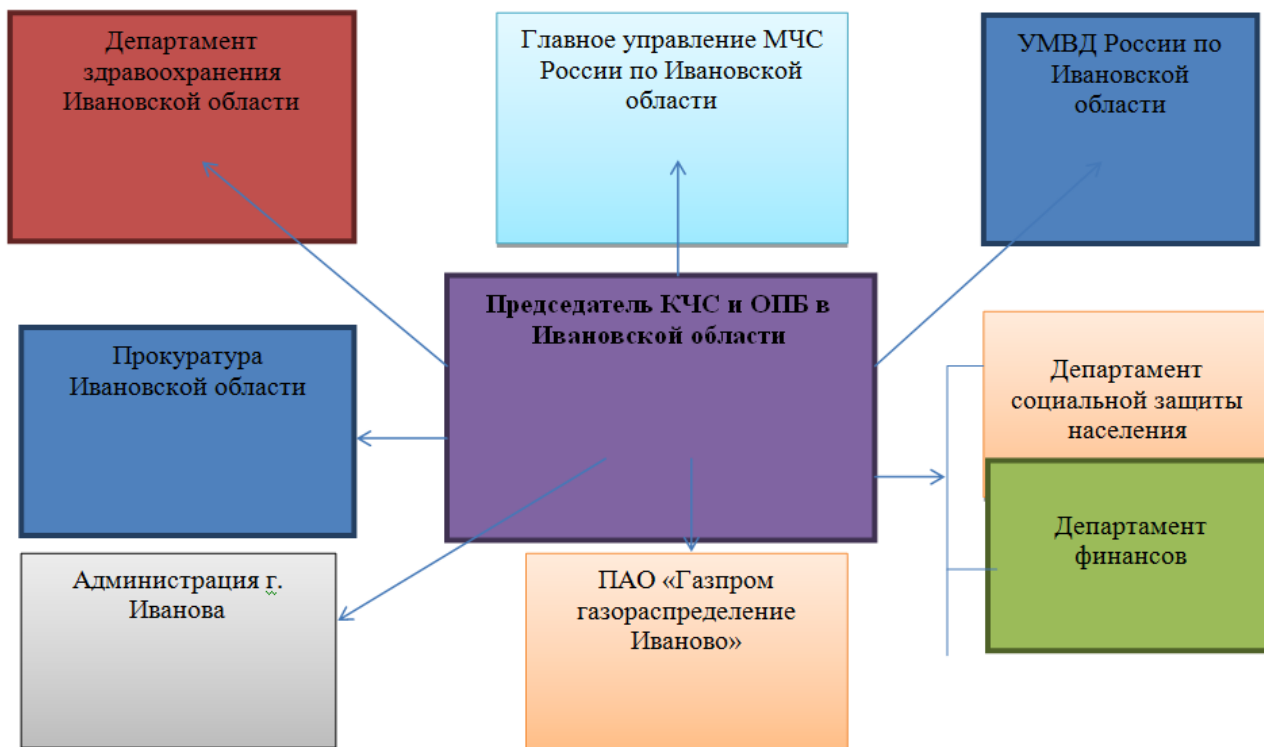


Рисунок. Схема взаимодействия подразделений, участвующих в деятельности КЧС и ОПБ Ивановской области

Для оценки эффективности подразделений используем методику Страховой Л. П., которая предлагает оценивать эффективность подразделений управления по степени упорядоченности задач каждой из систем управления [1].

Составим итоговую таблицу по сводным данным полученных результатов.

Таблица. Сводные данные полученных результатов

| Показатель | Значение | Комментарии |
|---|----------|--|
| Коэффициент упорядоченности | 0,56 | Полученное значение коэффициента свидетельствует о наличии дублирования задач, выполняемых различными звеньями системы управления |
| Количество единиц управления | 9 | Чем больше количество единиц управления, тем больше продолжительность времени согласования принимаемых решений |
| Количество дублирующих друг друга задач различных подразделений | 10 | Чем больше количества дублирующих друг друга задач, тем больше продолжительность времени на согласование принятых решений между звеньями системы |

Исходя из представленных данных, можно говорить о проблемах, связанных с дублированием функций, которые необходимо устранить для большей эффективности деятельности. Оптимальным является вариант, когда коэффициент упорядоченности составляет 0,8, а более высоких значений показателя крайне сложно достигнуть. Оптимального значения показателя можно достигнуть благодаря эффективному распределению функциональных обязанностей и ответственности между задействованными подразделениями.

Таким образом, в результате исследования выявлена проблема распределения функциональных обязанностей между подразделениями участвующими в Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности Ивановской области. Выявлено, что подразделения муниципального образования осуществляют разный объем работ. Если одни подразделения, такие как Главное управление МЧС России по Ивановской области, ПАО «Газпром газораспределение Иваново» и Администрация города Иванова выполняют в рамках своей деятельности широкий спектр работ по оказанию помощи пострадавшим, восстановлению поврежденной инфраструктуры, то другие подразделения, а именно Департамент финансов Ивановской области, Департамент социальной защиты населения Ивановской области, которые отвечают за экономическую составляющую, выплаты семьям погибших и пострадавшим, просто дублируют функции друг друга, создавая лишнюю загруженность системы в целом.

Важно обеспечить гибкость целевых структур и устойчивость базовой организационной структуры с помощью эффективного перераспределения функций и ответственности между подразделениями, что позволит существенно повысить своевременность принятия решений и снизить негативные последствия, связанные с чрезвычайными ситуациями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асаул, А.Н., Симонов А.В. Формирование и оценка эффективности организационной структуры управления: учебное пособие /А.Н. Асаул, А.В. Симонов. – М.: Санкт – Петербург, – 2014.
2. Решение комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в Ивановской области от 06.11.2016 № 13.
3. Афонин, М.В. Теория и практика местного самоуправления: учебное пособие /М.В. Афонин, Э.В. Шаверин. – М.: ЯрГУ, – 2013.
4. Официальный сайт Администрации г. Иваново <http://ivgoradm.ru/>.
5. Распоряжение Администрации города Иванова от 07.11.2016 № 458-р «О выделении денежных средств из резервного фонда Администрации города Иванова»

УДК 613.263:631.22

*С. А. Буймова**, *А. Г. Бубнов***, *К. О. Манина**

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РИСКИ ОТ УПОТРЕБЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ГАЗИРОВАННЫХ ВОД

В работе представлены результаты химического анализа (обобщенные показатели, содержание металлов и неорганических веществ) в воде образцов минеральной воды натуральной газации, расфасованные в различные ёмкости (материал упаковки – стекло; материал упаковки – ПЭТ). Осуществлена оценка величины индивидуального и популяционного риска, а также оценка величины ущерба здоровью человека.

Ключевые слова: риск для здоровья; безопасность; качество; технический регламент; минеральная вода.

S. A. Buytova, A. G. Bubnov, K. O. Manina

RISKS FROM DRINKING SOME CARBONATED WATER

The paper presents the results of chemical analysis (generalized indicators, the content of metals and inorganic compounds) in water samples mineral water natural aeration, packaged in various containers (packaging material – glass; the material is PET). Assess the magnitude of individual and population risk, as well as an estimation of damage to human health.

Keywords: health risks; safety; quality; technical regulations; water.

Введение. Минеральная вода – популярный безалкогольный прохладительный напиток. Она представляет собой питьевую или же природную минеральную, обогащенную диоксидом углерода (СО₂).

Минеральная вода натуральной газации обогащается СО₂ с минерализацией более десяти граммов на литр. Состав такой воды практически не меняется в период хранения, и все ее полезные компоненты сохраняются на долгое время. В природе газированная вода встречается очень редко и быстро выдыхается из-за низкой концентрации углекислого газа, теряя свои свойства. Минеральная вода искусственной газации выдыхается не так быстро, но она не имеет такого ассортимента полезных компонентов как в минеральной воде натуральной газации. Существует множество нормативных документов, устанавливающих определенные требования к качеству минеральной воды расфасованной в емкости, и позволяет потребителю покупать минеральную воду надлежащего качества. Требования описанных в нормативной документации часто бывает не достаточно для лучшего качества минеральной воды из-за менее детального рассмотрения производства. По этому имеет место оценить риски и рассчитать вероятный ущерб для различных групп населения от употребления минеральной воды.

В связи с этим **целью работы** являлось рассмотрение показателя риска с точки зрения возможного его использования при сертификации и подтверждении соответствия минеральной воды.

Материалы и методы. Для исследований были отобраны пробы:

– **«Боржоми»** – вода природная питьевая лечебно-столовая углекислая гидрокарбонатная натриевая щелочная газированная минеральная вода. Источник ее находится в Грузии, на территории курорта Боржоми, скважина № 25,41. Изготовитель Боржоми Джорджия, г. Боржоми, 1200 Грузия. **Представлена минеральная вода «Боржоми» в пластиковой и в стеклянной таре.**

– **«Нарзан»** – углекислая гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-магниевая минеральная вода. Источники находятся в Кисловодске. Изготовитель ОАО «Нарзан» 357700, Россия, Ставропольский край, г. Кисловодск ул. Кирова 43. Источник Кисловодское местоположение (скважина 7 – РЭ, 107д, 5/10, 5/10 – бис, 2Б бис). **Представлена минеральная вода «Нарзан» в пластиковой и в стеклянной таре.**

– **«Рычал–Су»** – лечебно-столовая хлоридно-гидрокарбонатная натриевая природная минеральная вода. Источник расположен в горах Южного Дагестана, в селе Цмур, на высоте 1120 м. Изготовитель ОАО «Завод минеральных вод «Рычал–Су»» 368760, Россия, Республика Дагестан Сулейман – Стальский р-н с. Касумкент, ул. Ленина, 115. Источник 3 Рычал–Су, Республика Дагестан. **Представлена минеральная вода «Рычал – Су» в пластиковой и в стеклянной таре.**

– **«Ессентуки №4»** – лечебно-столовая хлоридно-гидрокарбонатная натриевая природная минеральная вода. Источник расположен в Ставропольском крае, г. Ессентуки, Лечебный Парк. Изготовитель ООО «Ессентуки-Аква» 357372, Ставропольский край, Предгорный р-он, пос. Ясная Поляна, ул. Набережная, 64-66. **Представлена минеральная вода «Ессентуки №4» в пластиковой и в стеклянной таре.**

– **«Ессентуки №17»** – лечебная хлоридно-гидрокарбонатная натриевая природная минеральная вода. Источник расположен в Ставропольском крае, г. Ессентуки, Лечебный Парк. Изготовитель ООО «Ессентуки-Аква» 357372, Ставропольский край, Предгорный р-он, пос. Ясная Поляна, ул. Набережная, 64-66. **Представлена минеральная вода «Ессентуки №17» в пластиковой и в стеклянной таре.**

– **«Зеленый городок целебная»** – лечебно-столовая сульфатная натриевая природная минеральная вода. Источник расположен Ивановский р-н, д. Ломы, на территории санатория «Зелёный городок». Изготовитель ООО «Аква Ключ». **Представлена минеральная вода «Зеленый городок целебная» в пластиковой и в таре.**

– **«Липецкий бювет»*** – артезианская, первой категории, негазированная. Скважины № 15/02, № 45/02, № 65/07, № 68/07 расположены в г. Липецке. Глубина скважин – 100 м. Изготовитель: ОАО «Прогресс», Россия, 398902, г. Липецк, ул. Ангарская, владение 2. **Представлена бутилированная вода «Липецкий бювет» в пластиковой и в таре.**

– **«Родники России»*** – столовая гидрокарбонатная натриевая негазированная, пресная. Скважина № 70 Ессентукского месторождения. Изготовитель: ООО «Ессентукский завод минеральных вод на КМВ», 357600, Россия, Ставропольский край, г. Ессентуки, ул. Пятигорская, д. 14. **Представлена бутилированная вода «Родники России» в пластиковой и в таре.**

– **«ВонАqua»*** – чистая питьевая вода первой категории, негазированная, очищенная, артезианская. Скважины № 1-3/ГВК - 46219978, № 2-3/ГВК – 46219979. Изготовитель: ООО «КОКА-КОЛА ЭЙЧБИСИ ЕВ-РАЗИЯ» 603032, Россия, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ул. Баумана, 6б. Завод изготовителя: 143521, Россия, Московская область, Истринский район, Лучинское с/п, д. Давыдовское, ул. Дачная, 44. **Представлена бутилированная вода «ВонАqua» в пластиковой и в таре.**

– **«AQVAMinerale»*** – чистая питьевая вода первой категории, негазированная, очищенная, артезианская. Изготовитель: ООО «ПепсиКо Холдингс», 141580, Россия, Московская область, Солнечногорский район, территория свободной экономической зоны «Шерризон», строение 1. **Представлена бутилированная вода «AQVAMinerale» в пластиковой и в таре.**

– «Святой Источник»* - чистая питьевая вода первой категории, негазированная, очищенная, артезианская. Скважины №№ 23/94, 26/01, 49/13 в г. Липецке, Россия. Изготовитель: ООО «Эдельвейс Л», Универсальный пр., 14 а, г. Липецк, Россия, 398042. **Представлена бутилированная вода «Святой Источник» в пластиковой и таре.**

– «Серебряный сокол»* - чистая питьевая вода первой категории, негазированная, очищенная, артезианская. Изготовитель: Владимир, ул. Поселок РТС, д. 1. **Представлена бутилированная вода «Серебряный сокол» в пластиковой и таре.**

Выбор образцов торговых марок был обусловлен двумя факторами: во-первых, по возможности был проведен максимальный охват продукции разных производителей, представленных на рынке; во-вторых, охвачена вся ценовая категория рассматриваемых товаров.

Отбор и анализ исследованных образцов проводились в соответствии с действующей нормативной документацией при участии специалистов аккредитованной лаборатории (Центр «Качество» ФГБОУ ВПО «ИГХТУ», аттестат аккредитации № РОСС.RU.0001.513390, действителен до 28.02.2019 г.). Расчёт величин риска основывался на исходных данных количественного анализа [1,2]. Для определения химических показателей использовались термогравиметрический, фотометрический (в частности, фотоэлектроколориметрия (ФЭК)), титриметрический, потенциометрический методы анализа, а также метод газо-жидкостной хроматографии и атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС).

При этом качество некоторых образцов (отмеченных *) и показатели степени риска были оценены на основании данных протоколов испытаний, представленных на [3].

Для контролируемых соединений были рассчитаны показатели риска, подробно описанные в [4].

Результаты и обсуждение. Анализ исследованных образцов по органолептическим показателям качества, показал, что все пробы соответствуют нормативным требованиям. Содержание пестицидов во всех анализируемых образцах было ниже предела обнаружения.

Сравнительная характеристика состава минеральной воды, указанной изготовителем на этикетке и определенная в ходе исследования показала, что образцы под названиями «Нарзан», «Рычал-Су», «Боржом» и «Зеленый городок целебная» имеют ряд несоответствий с информацией указанной производителем на этикетке.

Химический анализ также показал ряд несоответствий нормативным значениям таких образцов, как «Зеленый городок целебная», «Нарзан», «Рычал-Су», «Боржом», «Липецкий бювет», «Родники России», «ВопАqua», «AQVAMineraLe», «Святой Источник», «Серебряный сокол». При этом почти все несоответствующие данные отличаются от нормативных примерно на 10 соответствующих единиц.

На основании данных химического анализа был проведен расчёт средних суточных доз и пожизненного индивидуального риска смерти. Рассчитанные CDI поступления металлов (Cu, Zn, Fe, Na, Ca, Mg) с минеральной водой допустимы, т.к. они не превышают значений максимально допустимой дозы и среднесуточной потребности (MP 2.3.1.2432-08).

Для соединений Cr, Pb и As значений максимально допустимой дозы и среднесуточной потребности не существует, т.к. присутствие этих металлов в организме человека недопустимо, поскольку они обладают канцерогенными свойствами и оказывают токсическое действие на организм, поэтому нами был рассчитан пожизненный индивидуальный риск смерти от употребления (LR) исследованных продуктов.

Согласно классификации приемлемости риска [5], рассчитанные значения индивидуальных рисков при употреблении минеральной воды (по содержанию соединений As, Cr, Pb) можно отнести к:

- низкому риску – для минеральных вод «Нарзан», «Рычал-Су», «Боржом», «Липецкий бювет», «Родники России», «ВопАqua», «AQVAMineraLe», «Святой Источник», «Серебряный сокол»;
- минимальному риску – для минеральных вод «Ессентуки №4», «Ессентуки №17», «Зеленый городок целебная».

Для оценки степени риска от употребления рассматриваемых образцов продуктов питания нами были проведены расчёты LLE (для населения Ивановской области) [6]. По классификации, предложенной в [7], полученные расчётным путём значения LLE для рассматриваемых минеральных вод, соответствуют незначительным рискам.

Отметим, что в России критерии оценки риска по LLE от употребления пищевых продуктов на законодательном, нормативно-правовом и методическом уровнях не разработаны, и имеется лишь нормативный документ [8] не рассматривающий указанные вопросы. Однако, зная, величину LLE, можно рассчитать вероятный ущерб за 1 год [9], выраженный в денежном эквиваленте, наносимый здоровью населения (ущерб от LLE).

Полученные величины ущерба, являются ориентировочными, их можно отнести к минимальным. Таким образом, величина риска является наиболее ёмким комплексным (интегральным) показателем, по сравнению с ПДК, поэтому и оценка показателя риска от употребления минеральной воды может и должна использоваться при процедуре подтверждения соответствия минеральных вод.

Эта оценка может стать обоснованием для принятия управленческих решений при распределении финансовых средств и проведения приоритетных мероприятий, направленных на снижение риска для здоровья и улучшение качества жизни населения.

Заключение. Наряду с санитарно-гигиеническими критериями качества минеральной воды, в нормативной документации необходимо учитывать и критерии риска её употребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Иванов В.П., Васильева О.В., Полоников А. В.* Научно-методологические основы оценки риска для здоровья населения при комплексном эколого-гигиеническом исследовании территорий. *Экология Человека*. 2012. № 11. С. 11 – 19.
2. *Унгуряну Т.Н.* Риск для здоровья населения при комплексном действии веществ, загрязняющих питьевую воду. *Экология Человека*. 2011. № 3. С. 14 – 20.
3. Российская система качества – URL:<https://roskachestvo.gov.ru/> (дата обращения 11.10.2017)
4. *Бубнов, А.Г.* Методические подходы к оценке вероятного ущерба для здоровья населения из-за химического загрязнения воды и продуктов питания / А.Г. Бубнов, С.А. Буймова, В.И. Гриневич, Н.И. Журавлёва, В.Ю. Курочкин, Б.С. Морозкин // Проблемы анализа риска. – 2015. – № 5. – С. 42 – 55
5. *Быков А.А., Солёнова Л.Г., Земляная Г.М., Фурман В.Д.* Методические рекомендации по анализу и управлению риском воздействия на здоровье населения вредных факторов окружающей среды. -М.: Анкил, 1999.
6. *Бубнов А.Г., Буймова С.А., Гриневич В.И., Журавлёва Н.И.* Методика расчёта ущерба для здоровья населения из-за химического загрязнения воды и продуктов питания. *Известия ВУЗов. Сер. Химия и химическая технология*. – 2013. Т. 56. Вып. 13. С. 7 – 12.
7. *Cohen B.L.* Catalog Of Risks Extended And Updated. *Health Physics*. 1991; Vol. 61. P. 89 – 96.
8. *Бубнов А.Г., Буймова С.А.* Показатели качества питьевой воды и оценка её полезности. *Вода: Химия и экология*. 2014. № 1. С. 109 – 117.
9. *Быков А.А., Фалеев М.И.* К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска. *Проблемы анализа риска*. 2005; Т. 2. № 2. С. 114 – 131.

УДК 613.263:631.22

*С. А. Буймова**, *А. Г. Бубнов***, *М. И. Петрова**

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКА В ПРОЦЕДУРАХ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО И ВЗРОСЛОГО ПИТАНИЯ

Рассмотрена возможность применения показателей риска с точки зрения их использования при сертификации и подтверждении соответствия продуктов питания. Исследованы образцы каш овсяных, консервов мясных, паштета печёночного, пюре фруктово-овощных, галет классических, масел подсолнечных рафинированных и нерафинированных, кетчупов, майонезов и соков яблочных, в т.ч. входящих в ИРП.

Ключевые слова: риск для здоровья; безопасность; качество; технический регламент; продукты питания.

S. A. Buytova, A. G. Bubnov, M. I. Petrova

POSSIBILITY OF USING RISK INDICATORS IN PROCEDURES OF VERIFICATION OF BABY AND ADULT FOOD QUALITY CONFORMANCE

This paper examines risk indicators in the context of using them in procedures of certification and verification of food, including baby food. Samples of oatmeal porridge, canned meats, lever pate, fruit and vegetable purees, sea biscuits, sunflower oils refined and unrefined, ketchups, mayonnaises and apple juices.

Keywords: health risks; safety; quality; technical regulations; foods.

Введение. На сегодняшний день вопросы технического регулирования в управлении качеством рассматриваются и учитываются в различных сферах деятельности. Ключевым понятием здесь является «*безопасность*» при эксплуатации производственного объекта, получаемой продукции, оказываемых работ или услуг, а также непосредственно самого процесса производства, применяемого оборудования и т.д.

Согласно действующей нормативно-технической документации, при сертификации любого технического устройства или при эксплуатации опасного производственного объекта [1] должны учитываться *результаты оценки степени риска*, т.е. реализации того или иного неблагоприятного события в результате эксплуатации. Таким образом, каждому решению должна соответствовать оценка остаточного риска.

Однако при подтверждении соответствия качества продуктов питания, до сих пор используется только система нормативных значений или предельно допустимых концентраций конкретного контролируемого показателя [2], например, соединений металлов.

Токсичность тяжёлых металлов для живых организмов определяется как свойствами и уровнем концентраций элементов, так и их миграционной способностью в различных компонентах экосистемы, а также степенью накопления их в органах и тканях. При этом многие микроэлементы признаны эссенциальными, то есть жизненно необходимыми. В то же время большинство из них относится к тяжёлым металлам, проявляющих токсичность при высоких концентрациях. Считается, что когда содержание тяжёлых металлов в организме превышает предельно-допустимые концентрации, начинается их отрицательное воздействие на человека [3]. Причём соединения Ni^+ , Co^{2+} , $Cr_{общ}$, As^{2+} , Cd^{2+} , Be^{2+} являются канцерогенами. Различие в канцерогенной активности определяется биодоступностью металлопроизводных: наиболее потенциально активные соединения содержат ионы канцерогенных металлов, способные легко внедряться в клетки и воздействовать на молекулу ДНК.

В связи с этим **целью работы** являлось рассмотрение показателя риска с точки зрения возможного его использования при сертификации и подтверждении соответствия продуктов питания, в том числе рекомендованных для детей.

Материалы и методы. Для исследований были отобраны пробы:

- сухих быстрорастворимых молочных овсяных каш, предназначенных для детского питания с 5 мес. возраста (далее – каши овсяные), следующих торговых марок: «Малютка», «Винни», «Умница», «ФрутоНяня», «Vebi» и «Heinz»;
- каша рисовая: «Скопино», «Троицкий консервный комбинат», «Компания консервы», «Вязьмамясо-продукт», «Националь Кубанский», «Fine life», «Д.», «Националь Краснодарский»;
- консервов мясных стерилизованных пореобразных «Говядина», следующих торговых марок: «Агуша», «Умница», «ФрутоНяня», «Бабушкино лукошко», «Тёма», «Gerber», «Гродфуд», «Армейская», «Главпродукт», «Семейный бюджет»;
- паштета печёночного торговых марок: «Останкино», «Черкизовский», «Микоян», «Егорьевский», «Гран Мэр», «Tulip», «Пикантный с паприкой из свинины», «Союзная Марка», «Останкино», «Name»;
- гомогенизированного пюре фруктово-овощное, расфасованного в стеклянные банки, следующих торговых марок «Агуша», «Умница», «ФрутоНяня», «Бабушкино лукошко», «Сады Придонья», «Nutricia», «Господарочка», «Мелен», «Эко», ИПП «Военный» «Рагу из овощей», «Икра из овощей» и «Яблочное пюре»;
- галет классических, изготовленных из муки 1 сорта, торговых марок: «Любятово», «Яшкино», «Вятская усадба», «FinnCrisp», «Мария Лигера», входящих в ИПП «Военный» из обойной муки, «Бежецкий»;
- (*) майонезы: «Mr. Ricco», «Новосибирский букет», «Скит», «Ряба», «Слобода», «Букет»;
- (*) кетчуп шашлычный: «Heinz», «Mr. Ricco», «Слобода»;
- подсолнечное масло рафинированное и нерафинированное: «Каролина», «Аведов», «Слобода», «Золотая семечка», «Кубанское», «Дары кубани», «Щедрое лето», «Солнечная линия», «Подворье», «Россиянка», «Довнин», «Первым делом», «Златожар»;
- сыр плавленый: «Дубрава», «Дружба», «Весёлый молочник», «Hochland», «Янтарь», «President»;
- (*) мёд: «Мёд Алтайский майский», «Медовый дом», «Матушка пчела», «Дедушкин улей», «Мёд башкирхант липовый»;
- сок яблочный осветлённый для взрослого и детского населения: «Агуша», «ФрутоНяня», «Бабушкино лукошко», «HiPP», «Малышам», «Мостовский», «Добрый», «Моя семья», «Rich», «Сады Придонья», «J7», Свежеотжатый № 1, Свежеотжатый № 2;
- аналогичных продуктов (каши, мясных консервов, паштета печёночного, пюре овощного (кабачок/баклажан), галет) входящих в состав индивидуального рациона питания (ИПП № 2) сотрудника МЧС России (Исследование качества продуктов из ИПП было обусловлено тем, что в зонах бедствия, связанных с природными или техногенными факторами в большинстве случаев возникают проблемы с наличием продуктов питания и питьевой воды, поэтому возможно единственным источником питания для детей могут быть продукты из ИПП сотрудников МЧС, которые зачастую первыми пребывают в зону бедствия).

Выбор образцов торговых марок был обусловлен двумя факторами: во-первых, по возможности был проведен максимальный охват продукции разных производителей, представленных на рынке детского и взрослого питания; во-вторых, охвачена вся ценовая категория рассматриваемых товаров.

Отбор и анализ исследованных образцов проводились в соответствии с действующей нормативной документацией при участии специалистов аккредитованной лаборатории (Центр «Качество» ФГБОУ ВПО «ИГХТУ», аттестат аккредитации № РОСС.RU.0001.513390, действителен до 28.02.2019 г.). Расчёт величин риска основывался на исходных данных количественного анализа [4, 5]. Для определения химических показателей использовались термогравиметрический, фотометрический (в частности, фотоэлектроколориметрия (ФЭК)), титриметрический, потенциометрический методы анализа, а также метод газо-жидкостной хроматографии и атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС).

При этом качество некоторых образцов (отмеченных *) и показатели степени риска были оценены на основании данных протоколов испытаний, представленных на [6].

Для контролируемых соединений были рассчитаны показатели риска, подробно описанные в [7].

Результаты и обсуждение. Анализ исследованных образцов пищевых по органолептическим показателям качества, показал, что все пробы соответствуют нормативным требованиям. Содержание пестицидов во всех анализируемых образцах было ниже предела обнаружения. Показатели назначения исследованных продуктов питания не превышали требований нормативной документации [8].

Наблюдения показали, что все исследованные образцы продуктов питания соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к качеству питания с точки зрения безопасности, поскольку превышений нормативных значений по содержанию контролируемых показателей обнаружено не было. Нормативом содержания контролируемых компонентов для продуктов питания – суточная потребность (СП) для взрослого населения и детей раннего возраста (до 3-х лет), которая приведена согласно МР 2.3.1.2432-08 [9].

На основании данных химического анализа был проведён расчёт *средних суточных доз и пожизненного индивидуального риска смерти*. Рассчитанные *CDI* поступления металлов (Cu, Zn, Fe, Na, Ca, Mg) с кашей, мясными консервами, паштетом печёночным, фруктово-овощными пюре, галетами классическими и соком яблочным в организм взрослого человека и ребёнка *допустимы*, т.к. они не превышают значений максимально допустимой дозы и среднесуточной потребности (МР 2.3.1.2432-08).

Для соединений Cd, Pb и As значений максимально допустимой дозы и среднесуточной потребности не существует, т.к. присутствие этих металлов в организме человека недопустимо, поскольку они обладают канцерогенными свойствами и оказывают токсическое действие на организм, поэтому нами был рассчитан пожизненный индивидуальный риск смерти от употребления (*LR*) исследованных продуктов.

Согласно классификации приемлемости риска [10], рассчитанные значения индивидуальных рисков для детей раннего возраста при употреблении в пищу продуктов (по содержанию соединений Cu, Zn, As, Fe, Cd, Pb) можно отнести к:

- средним, относительно высоким и высоким рискам – для детских каш (различных образцов);
- средним и относительно высоким – для мясных консервов;
- средним и относительно низким – для галет классических;
- низким и пренебрежимо малым рискам – для пюре фруктово-овощных, паштета печёночного.

Хотя во всех исследованных пробах продуктов превышения нормативных значений по содержанию контролируемых показателей качества не наблюдалось, некоторые образцы могли быть отнесены к категории продуктов с высокой степенью риска, поскольку методика расчёта величины *LR* учитывает все возможные *негативные* эффекты (канцерогенный, мутагенный, тератогенный, эмбриогенный и др.) действия поллютантов на детский организм.

Для оценки степени риска от употребления рассматриваемых образцов продуктов питания нами были проведены расчёты *LLE* (для населения Ивановской области) [11]. По классификации, предложенной в [12], полученные расчётным путём значения *LLE* для рассматриваемых продуктов питания, соответствуют рискам, причинами которых являются землетрясения или наводнения (т.е. незначительным).

Отметим, что в России критерии оценки риска по *LLE* от употребления пищевых продуктов на законодательном, нормативно-правовом и методическом уровнях не разработаны, и имеется лишь нормативный документ [13] не рассматривающий указанные вопросы. Однако, зная, величину *LLE*, можно рассчитать вероятный ущерб за 1 год [14], выраженный в денежном эквиваленте, наносимый здоровью населения (ущерб от *LLE*).

Полученные величины ущерба, являются ориентировочными, их можно оценить «ниже минимального уровня». Таким образом, величина риска является наиболее ёмким комплексным (интегральным) показателем, по сравнению с ПДК, поэтому и *оценка показателя риска от употребления продуктов питания может и должна использоваться при процедуре подтверждения соответствия продуктов питания, в том числе рекомендованных для детей*. Эта оценка может стать обоснованием для принятия управленческих решений при распределении финансовых средств и проведения приоритетных мероприятий, направленных на снижение риска для здоровья и улучшение качества жизни населения.

Заключение. Наряду с санитарно-гигиеническими критериями качества продуктов питания, в технических регламентах необходимо учитывать и критерии риска её употребления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 02.07.2013). Российская газета. № 145, 30.07.1997.
2. Клещина Ю.В., Елисеев Ю.Ю. Мониторинг за контаминацией продовольственного сырья и пищевых продуктов токсичными элементами. Гигиена и санитария. 2013. № 1. С.81, 82.
3. Тяжелые металлы — загрязнители природной среды – URL: <http://yznaika.com/notes/197#14> (дата обращения 11.10.2017)
4. Иванов В.П., Васильева О.В., Полоников А. В. Научно-методологические основы оценки риска для здоровья населения при комплексном эколого-гигиеническом исследовании территорий. Экология Человека. 2012. № 11. С. 11 – 19.
5. Унгурану Т.Н. Риск для здоровья населения при комплексном действии веществ, загрязняющих питьевую воду. Экология Человека. 2011. № 3. С. 14 – 20.
6. Российская система качества – URL: <https://roskachestvo.gov.ru/> (дата обращения 11.10.2017)
7. Бубнов, А.Г. Методические подходы к оценке вероятного ущерба для здоровья населения из-за химического загрязнения воды и продуктов питания / А.Г. Бубнов, С.А. Буймова, В.И. Гриневич, Н.И. Журавлёва, В.Ю. Курочкин, Б.С. Морозкин // Проблемы анализа риска. – 2015. – № 5. – С. 42 – 55
8. Буймова С.А., Бубнов А.Г. Оценка соответствия качества продуктов детского питания. Контроль качества продукции. 2014. № 3. С. 41 – 47.
9. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации.
10. Быков А.А., Солёнова Л.Г., Земляная Г.М., Фурман В.Д. Методические рекомендации по анализу и управлению риском воздействия на здоровье населения вредных факторов окружающей среды. -М.: Анкил, 1999.
11. Бубнов А.Г., Буймова С.А., Гриневич В.И., Журавлёва Н.И. Методика расчёта ущерба для здоровья населения из-за химического загрязнения воды и продуктов питания. Известия ВУЗов. Сер. Химия и химическая технология. – 2013. Т. 56. Вып. 13. С. 7 – 12.
12. Cohen B.L. Catalog Of Risks Extended And Updated. Health Physics. 1991; Vol. 61. P. 89 – 96.
13. Бубнов А.Г., Буймова С.А. Показатели качества питьевой воды и оценка её полезности. Вода: Химия и экология. 2014. № 1. С. 109 – 117.
14. Быков А.А., Фалеев М.И. К проблеме оценки социально-экономического ущерба с использованием показателя цены риска. Проблемы анализа риска. 2005; Т. 2. № 2. С. 114 – 131.

УДК 613.263:631.22

С. А. Буймова, М. М. Комарова

ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

ВОДОПОДГОТОВКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ БЫТОВЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

В работе представлены результаты химического анализа (обобщенные показатели, содержание металлов и неорганических веществ в воде) образцов воды питьевой, отобранной из водопровода г. Иваново, прошедшей дополнительную обработку с помощью бытовых установок «Изумруд», «Гейзер 3 ИВЖ Люкс», «Zepter Aqueen», «Аквафор В100-8», «Гейзер Престиж».

Ключевые слова: фильтрующая установка, доочистка, степень очистки, качество воды.

S. A. Buiyмова, M. M. Komarova

WATER PREPARATION OF DRINKING WATER BY HOUSEHOLD DEVICES

The paper presents the results of chemical analysis (eneralized indicators, metal content and inorganic substances in water) drinking water samples , selected from the aqueduct , Ivanovo, further processed using domestic plants «Emerald», «Geysер 3 IVZH Lux», «Zepter Aqueen», «Aquaphor B100-8», «Geysер Prestige».

Keywords: filtering plant, post-treatment, degree of purification, water quality.

Питьевая вода является важнейшим продуктом в рационе питания человека и ежедневно потребляется всеми группами детского и взрослого населения России. Питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. [1].

В большинстве населённых пунктов РФ водозабор осуществляется из поверхностных водоемов, при этом в некоторых населённых пунктах наблюдается неблагоприятное состояние источников централизованного водоснабжения. Во многих городах это связано с наличием устаревшего оборудования для очистки и обеззараживания воды или их отсутствие. Поэтому очевидна актуальность дополнительной очистки питьевой воды в домашних условиях [2]. В связи с этим целью работы было определение степени очистки питьевой воды, отобранной из водопровода г. Иваново, с использованием различных бытовых установок.

Объектом исследования в работе были пробы водопроводной г. Иваново (пр. Шереметьевский и район 3-й городской больницы, источником которых является поверхностный водозабор, находящийся в авдотинском микрорайоне города), а также пробы воды, отобранной в юго-восточной части на пр. Строителей, источником которой является подземный водозабор (скважина) в м. Горино. Пробы отбирались в переходный период года (осенью и весной).

Контроль качества воды осуществлялся по 19-ти показателям:

- органолептическим: запах, привкус, цветность, мутность;
- обобщенным: pH, ХПК_{KMnO4}, жесткость, щелочность, общая минерализация, синтетические по-
носно-активные вещества (СПАВ);
- содержанию анионов: CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- ;
- содержанию катионов: NH_4^+ , Pb^{2+} , Al^{3+} , а также общее содержание $\text{Cu}_{\text{общ}}$, $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$, $\text{Cr}_{\text{общ}}$.

Показатели контролировались по аттестованным методикам стандартными методами химического и физико-химического анализа в соответствии с гигиеническими нормативами содержания веществ в питьевой воде по СанПиН 2.1.4.1074-01 [3].

В работе были использованы устройства, основанные на различных принципах действия: очистка с применением устройства «Изумруд» основана на электрохимических методах обработки питьевой воды электрическим током с последующим осаждением примесей. «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» - на ионном обмене с бактериостатическим эффектом, включая блок механической очистки, «Гейзер Престиж» и «Zepet Aqueena» - на методе обратного осмоса. «Гейзер PP 5-10 SL» - картридж осадочного типа, основанный только на механической очистке, «Аквафор В100-8», картридж, основанный на адсорбционной очистке.

Результаты химического анализа показали, что все исследованные пробы водопроводной воды соответствовали нормативным требованиям по контролируемым нами показателям качества. Однако необходимо отметить, что состав водопроводной воды изменяется в зависимости от периода года, поэтому актуальность использования устройств по доочистке водопроводной воды всё же остаётся.

Степень очистки (выраженная в %) водопроводной воды г. Иваново с применением различных бытовых устройств приведена в табл. Данные, представленные в табл., показывают, что наибольшая степень очистки воды достигается при применении установок, основанных на обратном осмосе, а именно «Гейзер Престиж» и «Zepet Aqueena». При этом наиболее эффективным и менее дорогостоящим (как по стоимости самого устройства, так и расходных материалов – сменных модулей) является «Гейзер Престиж».

Средняя эффективность очистки воды с помощью «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (основанном на ионообменном действии) и «Гейзер PP 5-10 SL» (механическая очистка) примерно одинаковая и составила 26 – 32 %. При этом «Гейзер PP 5-10 SL» лучше справляется с устранением солей жёсткости, величины ХПК, повышенного содержания SO_4^{2-} , а «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» с устранением Cl^- , соединений $\text{Fe}_{\text{общ}}$, $\text{Mn}_{\text{общ}}$ и Zn^{2+} . Отметим, что последующее кипячение такой воды снижает содержание HCO_3^- ионов (за счёт временной или устранимой жёсткости, т.е. перехода растворимых HCO_3^- ионов в CO_3^{2-} и выпадения их в осадок), а также соединений Zn^{2+} .

Средняя эффективность очистки воды с помощью картриджа адсорбционного действия «Аквафор В100-8» составляет 39 %. Наиболее успешно устраняется содержание Cl^- и общей жесткости.

Сравнительный анализ показал, что наименее эффективным при подготовке водопроводной воды являлось применение устройства «Изумруд», его средняя степень очистки составила 16 %, при этом наблюдалось значительное снижение только HCO_3^- , NH_4^+ , величины ХПК_{KMnO4}, а также соединений Cu^{2+} , $\text{Mn}_{\text{общ}}$ и $\text{Fe}_{\text{общ}}$. При этом содержание остальных определяемых компонентов находилось на уровне первоначальной пробы.

И наконец, абсолютно нецелесообразным (по сравнению с рассмотренными выше устройствами) является только кипячение воды, поскольку степень очистки минимальная и составляет всего лишь 8 %.

На основании полученных данных можно расположить исследованные устройства в порядке снижения степени очистки. «Гейзер Престиж» (работа которого основана на обратном осмосе) → «Zepet Aqueena» (обратный осмос) → «Аквафор В100-8» (адсорбционная очистка) → «Гейзер PP 5-10 SL» (механическая очистка) и «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (ионообменная очистка) → «Изумруд» (электрохимическая очистка) (рис.1).

При этом необходимо отметить, что эффективность устранения одного и того же компонента различна при использовании различных устройств.

Таблица. Степень очистки водопроводной воды г. Иваново с применением различных устройств, %

| Показатель | Очистное устройство и метод очистки | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|------------------|
| | «Изумруд» | «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» | | «Гейзер РР 5-10 SL»** | «Аквафор В100-8» | «Гейзер Пре-стиж» | «Zepter Aqueena» |
| | Электрохимическая очистка | Ионообменная очистка* | Ионообменная очистка + кипячение | Механическая очистка | Адсорбционная очистка | Обратный осмос | |
| Общая жёсткость | 5 | 9 – 12 | 9 – 12 | 32 | 94 | 88 | 82 |
| Общая щёлочность | 5 | 4 | 4 | 4 | 36 | 95 | 85 |
| ХПК _{KMnO4} | 24 | 16 – 17 | 16 – 17 | 24 – 31 | 11 | 45 | 12 |
| Cl ⁻ | 0 | 42 | 42 | 23 | 52 | до 100 | 57 |
| SO ₄ ²⁻ | 0 | 10 – 30 | 10 – 30 | 76 – 79 | 10 | до 100 | 100 |
| NO ₂ ⁻ | 0 | – | – | – | – | – | 83 |
| NO ₃ ⁻ | 0 | 43 – 50 | 43 – 58 | 50 – 57 | 74 | до 100 | 35 |
| NH ₄ ⁺ | 50 | до 100 | до 100 | до 100 | 28 | – | 90 |
| HCO ₃ ⁻ | 67 | 2 – 9 | 7 – 10 | 3 – 4 | 50 | 95 | 83 |
| Fe _{общ} | 10 | 15 – 40 | 15 – 40 | 18 – 20 | 7 | 77 | 50 |
| Mn _{общ} | 20 | 18 – 100 | 18 – 100 | 47 | 11 | 38 | 100 |
| Zn ²⁺ | 0 | 33 – 50 | 50 – 67 | 6 | 58 | до 100 | 100 |
| Pb ²⁺ | 0 | 4 – 17 | 4 – 17 | – | 42 | 76 | 75 |
| Cu ²⁺ | 38 | 30 – 40 | 30 – 40 | 40 – 43 | – | 50 | 88 |
| Среднее значение α | 16 | 26 – 28 | 27 – 31 | 26 – 32 | 39 | 80 | 74 |

* в табл. приведены интервалы значений α для проб водопроводной воды, отобранной в разные периоды (ноябре 2013 и марте 2014 г.).

** проба воды до применения очистного устройства была отобрана из колодца, расположенного на ул. Куконковых в г. Иваново. Интервалы значений α также приведены для образцов, отобранных в разные периоды (октябре 2013 и марте 2014 г.).

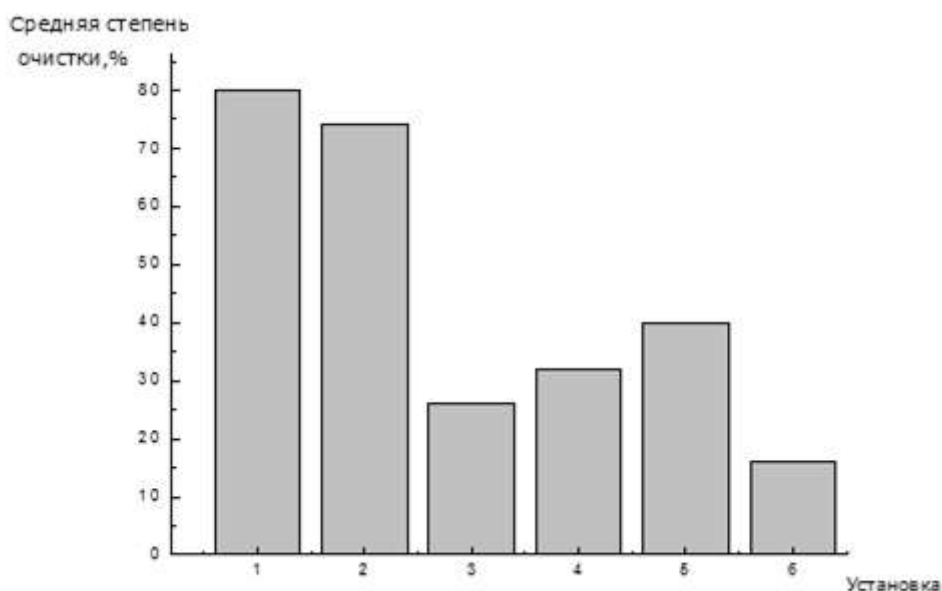


Рис. 1. Средняя степень очистки (1-«Гейзер Пре-стиж», 2-«Zepter Aqueena», 3-«Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс», 4-«Гейзер РР 5-10 SL», 5-«Аквафор В100-8», 6-«Изумруд»)

На основании полученных данных о химическом составе воды для исследованных проб был оценён комплексный показатель качества или величина потенциальной опасности (ПО). Результаты расчётов представлены на рис. 2. Из рис. 2 видно, что величина ПО заметно снижается после применения рассматриваемых устройств.

На основании полученного расчётным путём значения ПО можно оценить риски возникновения различных заболеваний от употребления воды, представленные на рис. 3.

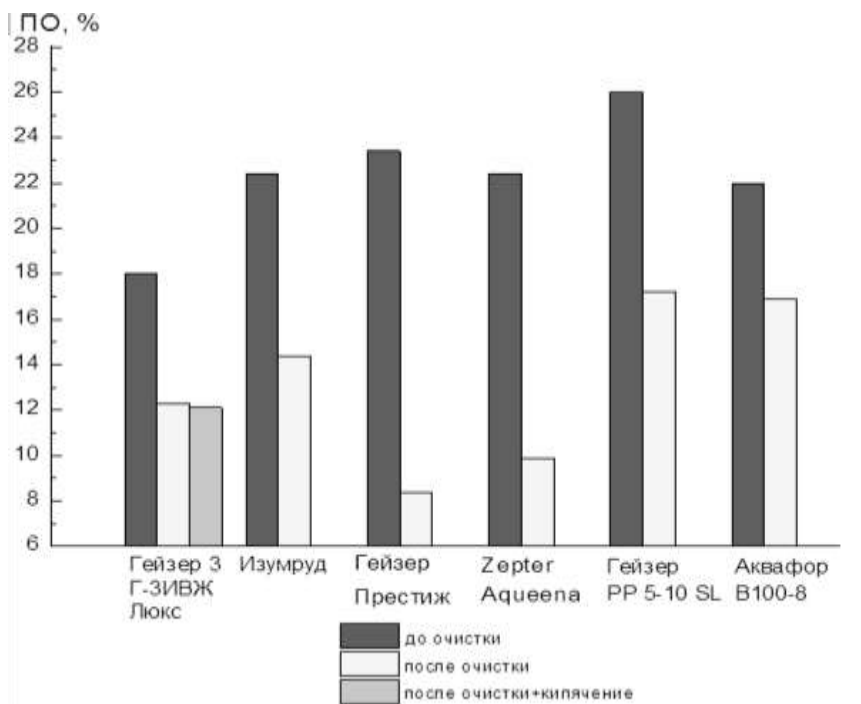


Рис. 2. Потенциальная опасность от употребления питьевой воды

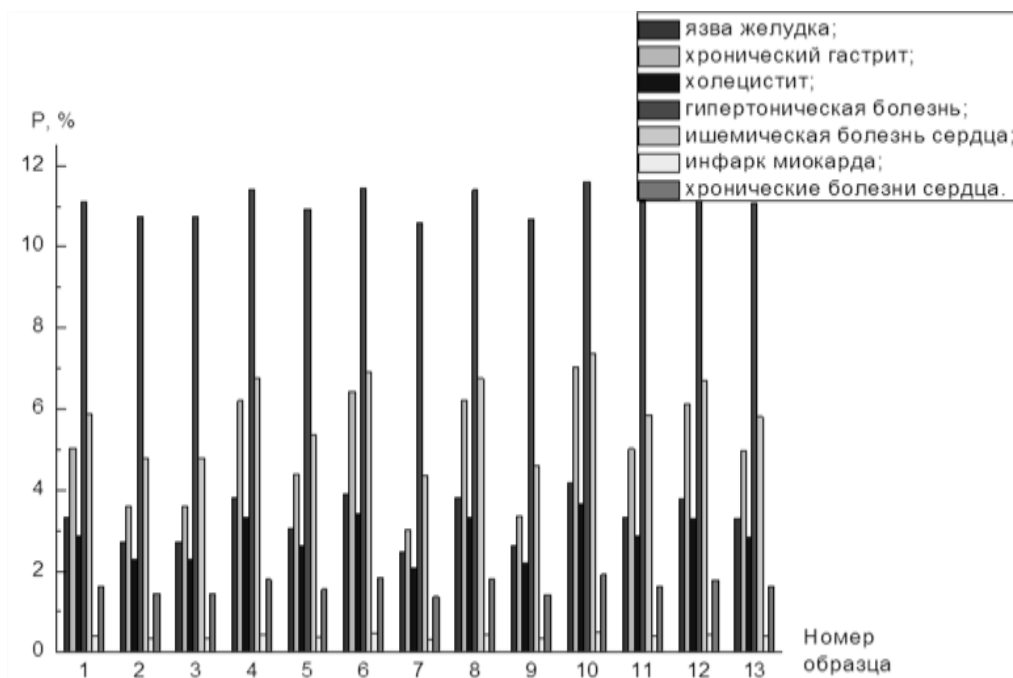


Рис. 3. Вероятности заболевания индивидуума от употребления питьевой воды из исследуемых источников (1 – вода до очистки через «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс»; 2 – вода после очистки через «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс»; 3 – вода после очистки через «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» и последующего кипячения; 4 – вода до очистки через «Изумруд»; 5 – вода после очистки через «Изумруд»; 6 – вода до очистки через «Гейзер Престиж»; 7 – вода после очистки через «Гейзер Престиж»; 8 – вода до очистки через «Zepet Aqueena»; 9 – вода после очистки через «Zepet Aqueena»; 10 – вода до очистки через «Гейзер PP 5-10 SL»; 11 – вода после очистки через «Гейзер PP 5-10 SL»; 12 – вода до очистки через «Аквафор B100 - 8»; 13 – вода после очистки через «Аквафор B100 - 8»)

Поскольку метод определения величины ПО позволяет установить взаимосвязь качества питьевой воды с не онкологической заболеваемостью населения, то были проведены дополнительные расчёты рисков, в том числе канцерогенеза. Результаты расчёта риска развития неблагоприятных органолептических эффектов представлены в виде диаграммы на рис. 4 и характеризуются как приемлемый (для водопровода г. Иваново) и удовлетворительный (для подземного источника) уровни.

Из рис. 5 видно что, риск развития хронической интоксикации можно интерпретировать как приемлемый (для водопроводной воды) и опасный (для рассматриваемого подземного источника).

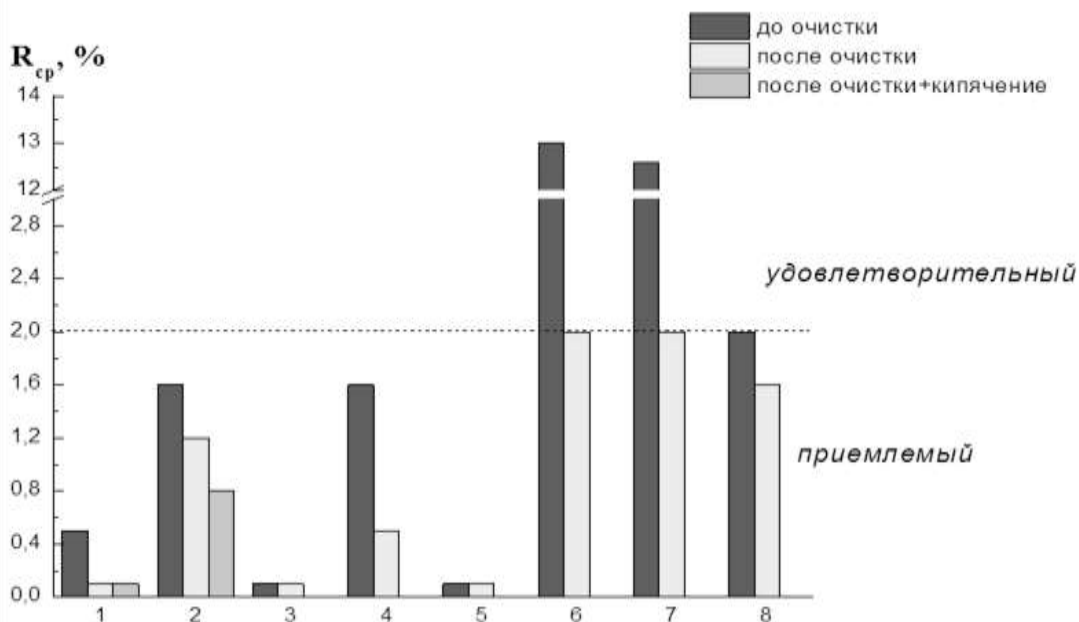


Рис. 4. Риск развития неблагоприятных органолептических эффектов (немедленного действия) (1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zepher Aqueena»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.); 8 – «Аквафор В100-8»)

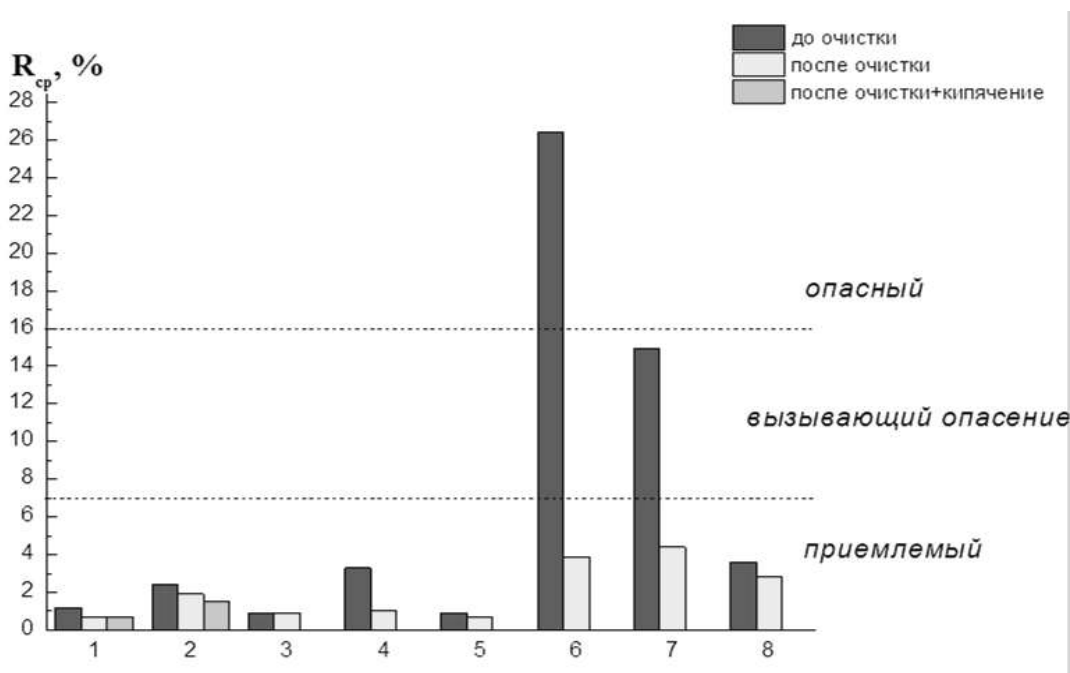


Рис. 5. Риск развития хронической интоксикации (1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zepher Aqueena»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.); 8 – «Аквафор В100-8»)

Риск канцерогенных эффектов во всех случаях минимален и относится к приемлемому уровню (рис. 6). Величина общетоксического (суммарного) риска для всех исследованных проб воды представлена в виде диаграммы на рис. 7.

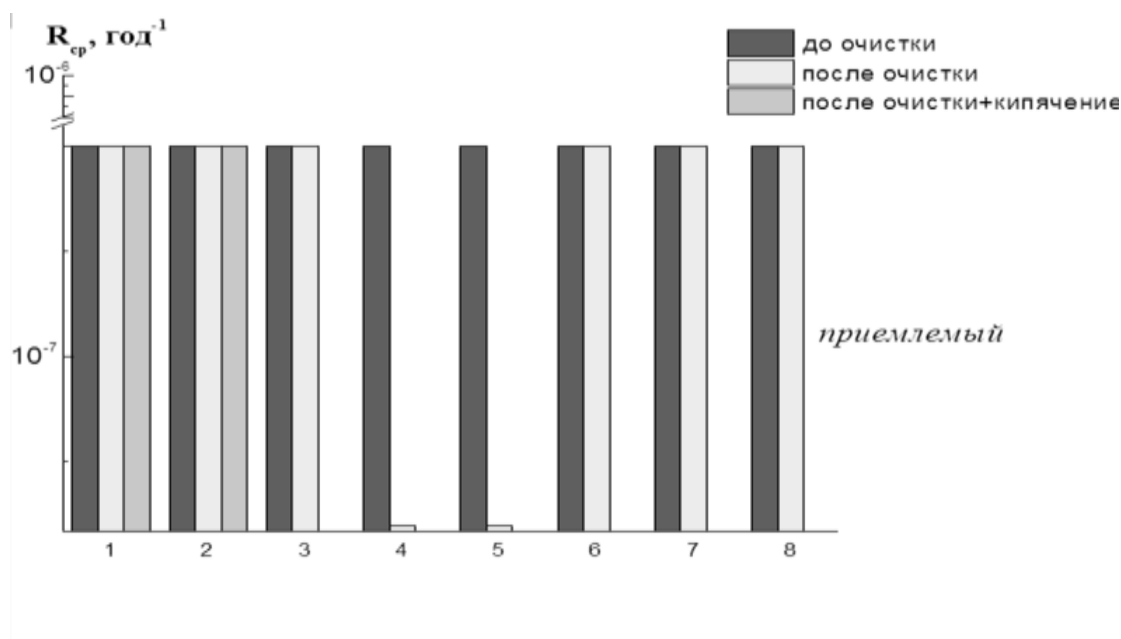


Рис. 6. Риск развития канцерогенных эффектов (1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zerter Аqueenа»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.), 8 – «Аквафор В100-8»)

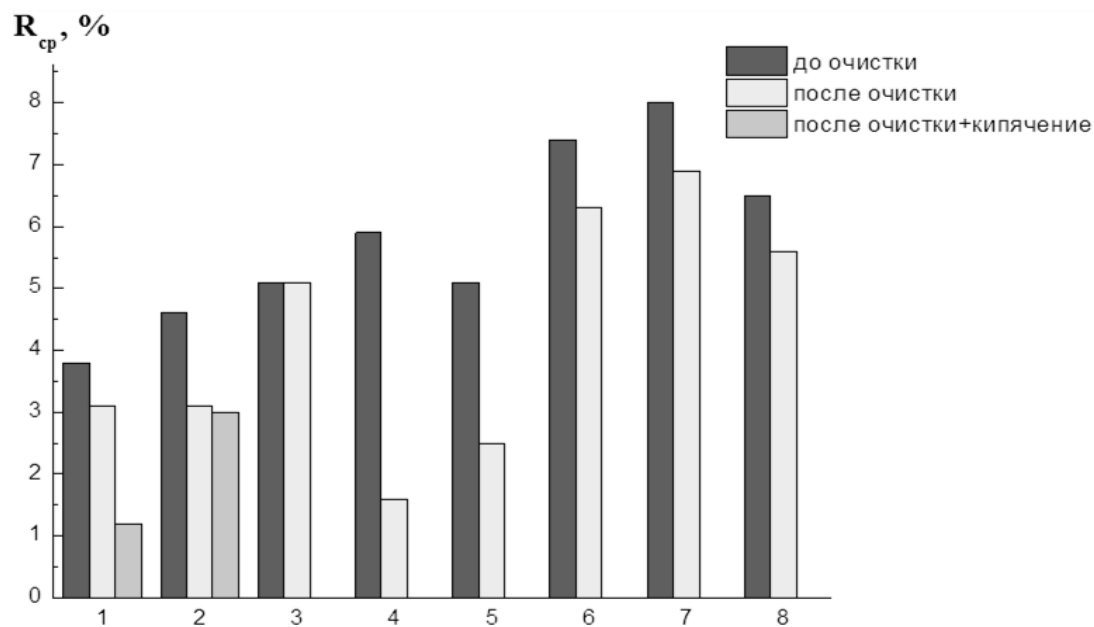


Рис. 7. Общетоксический (суммарный) риск (1 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (осень 2013 г.); 2 – «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (весна 2014 г.); 3 – «Изумруд»; 4 – «Гейзер Престиж»; 5 – «Zerter Аqueenа»; 6 – «Гейзер PP 5-10 SL» (осень 2013 г.); 7 – «Гейзер PP 5-10 SL» (весна 2014 г.), 8 – «Аквафор В100-8»)

1. Результаты химического анализа показали, что все исследованные пробы водопроводной воды соответствовали нормативным требованиям по контролируемым нами показателям качества.

2. Наибольшая степень очистки воды достигается при применении установок, основанных на обратном осмосе, а именно «Гейзер Престиж» (80 %) и «Zepher Aqueena» (74 %). При этом наиболее эффективным и менее дорогостоящим (как по стоимости самого устройства, так и расходных материалов – сменных модулей) является «Гейзер Престиж». Средняя эффективность очистки воды (26 – 32 %) характерна для «Гейзер 3 Г-ЗИВЖ Люкс» (основанном на ионообменном действии) и «Гейзер PP 5-10 SL» (механическая очистка). Эффективность очистки воды с помощью адсорбционного модуля «Аквафор В100-8» составила 40 %. Наименее эффективным при подготовке водопроводной воды является применение устройства «Изумруд» (его средняя степень очистки составила 16%). При этом эффективность устранения одного и того же компонента различна при использовании различных устройств.

3. Результаты расчётов величины потенциальной опасности (ПО) показали, что значения ПО заметно снижаются после применения рассматриваемых устройств по доочистке.

Проведённые в работе расчёты величин рисков показали, что при употреблении водопроводной воды г. Иваново риски возникновения негативных эффектов минимальны по сравнению с исследованным подземным источником.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Калачев С.Л., Якубаускас А.Н.* Питьевая вода и бытовые водоочистительные устройства: потребительские свойства и экспертиза качества. Москва: РГТЭУ, 2010. - 102 с.

2. *Лобачев А.Л., Ревинская Е.В., Лобачева И.В.* Питьевая вода. Санитарно-токсикологическая характеристика химических компонентов воды. Самара: Самарский университет, 2008. - 37 с.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

УДК 614.841.2

В. Е. Ватагина, В. М. Рычкова

ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Каждый год лесные пожары наносят урон природной среде и экономике многим государствам мира, в том числе и России, поэтому вопрос прогнозирования лесной пожарной опасности очень актуален. На территории России в практике охраны лесов используется ГОСТ Р 22.1.09-99, основанный на критерии Нестерова. Так же идет развитие космических средств дистанционного зондирования Земли, что позволяет вести мониторинг состояния лесов по данным со спутников.

Ключевые слова: лесные пожары, прогнозирование, комплексный показатель В.Г. Нестерова, дистанционное зондирование поверхности Земли, космоснимки.

V. E. Vatagina, V. M. Rychkova

RESEARCH THE SYSTEM OF MONITORING AND FORECASTING OF FOREST FIRES

Every year forest fires harm the environment and the economies of many countries, including Russia, so that the issue of forecasting of forest fire's danger is actual. In Russia for protection of forests is used the GOST P 22.1.09-99, which is based on the index of Nesterov. There is also the development of Earth space probing, which allows monitoring the forests condition according to satellite data.

Keywords: forest fires, forecasting, complex index of V.G. Nesterov, Earth space probing, space images.

Из года в год по всему миру случаются самые разнообразные происшествия, аномалии и катастрофы. Одними из них являются лесные пожары. Каждый год уничтожаются огромные площади лесных насаждений, что влечёт за собой, как значительные экологические так, и экономические последствия, не говоря уже о том, какое число жизней людей, животных, птиц и других живых существ при этом уносит огонь.

Охрана лесов от пожаров является одной из важнейших составляющих устойчивого управления лесами. От того, насколько результативно она выполняется, во многом зависит размер ущерба, нанесённого лесным насаждениям, как в экономическом, так и экологическом отношении.

Лесной пожар – это стихийное, неуправляемое распространение огня по лесным площадям. Лесные пожары бывают трех видов: низовые, верховые и подземные (торфяные). По скорости распространения огня и по характеру горения пожары имеют две формы: беглый и устойчивый [1].

Весной возникновение лесных пожаров происходит после схода снежного покрова и зависит от метеорологических условий (температуры, влажности воздуха и количества осадков). Одним из важнейших факторов при возгорании леса является отсутствие осадков после схода снежного покрова. Возникают пожары, как правило, на 6-10-й день засушливого периода. В отдельных случаях при одних и тех же метеорологических условиях пожары могут не наблюдаться из-за отсутствия источников огня. Основными причинами возникновения лесных пожаров являются сухие грозы и, к сожалению, деятельность человека. В Свердловской области начало пожароопасного периода приходится на апрель – по мере схода снежного покрова, а окончание – чаще всего приходится на конец сентября редко на начало октября.

Оценка состояния пожарной опасности погодных условий для лесных массивов производится через комплексный показатель В.Г. Нестерова, который учитывает основные факторы, влияющие на пожарную опасность лесных горючих материалов. Комплексный показатель определяется по формуле (1):

$$КП_n = \sum_1^n T_0 x (T_0 - \tau) \quad (1)$$

где T_0 — температура (в градусах) воздуха на 14 часов по местному времени; τ — точка росы на 14 часов (дефицит влажности); n — число дней после последнего дождя.

При выпадении осадков более 3 мм в один или несколько дней подряд исчисление КП начинают с нуля, считая последний день выпадения осадков первым днем. В зависимости от величины комплексного показателя (КП) установлено пять классов пожарной опасности [1].

Классы пожарной опасности погоды:

I класс: К от 0 до 300 — отсутствие опасности;

II класс: К от 301 до 1000 — малая пожарная опасность;

III класс: К от 1001 до 4000 — средняя пожарная опасность;

IV класс: К от 4001 до 10 000 - высокая пожарная опасность;

V класс К: более 10 000 - чрезвычайная опасность [2].

На территории Свердловской области в период с 29 апреля по 4 мая 2017 год произошли крупные лесные пожары на площади около 3 тыс. га, так на 3 мая число действующих пожаров равнялось 58, площадью около 1 тыс. га. Один из крупных пожаров возник в ГО Верхняя Пышма 1 мая и был потушен 4 мая, его площадь достигла 153 га.

Таблица. Исходные и рассчитанные данные по крупному пожару в районе ГО Верхняя Пышма в 2017 г.

| Дата | Количество осадков | T_0 | $T_0 - \tau$ | КП | Класс пожарной опасности |
|-------|--|-------|--------------|---------|--------------------------|
| 25.04 | Суточные осадки на 9 ч. местного времени в количестве 13 мм | +12,5 | +11,6 | 145 | I класс |
| 26.04 | Осадков не было | +10,4 | +13,8 | 288,52 | I класс |
| 27.04 | Осадков не было | +13,6 | +14,7 | 488,44 | II класс |
| 28.04 | Осадков не было | +19,7 | +20,8 | 898,20 | II класс |
| 29.04 | Осадков не было | +12,7 | +19,1 | 1140,77 | III класс |
| 30.04 | Осадков не было | +12,8 | +25,2 | 1463,33 | III класс |
| 01.05 | Осадков не было | +17,2 | +24,9 | 1891,61 | III класс |
| 02.05 | Осадков не было | +25,1 | +26,3 | 2551,74 | III класс |
| 03.05 | Осадков не было | +22,5 | +21,1 | 3026,49 | III класс |
| 04.05 | Суточные осадки на 9 ч. местного времени в количестве 2,9 мм | +11,7 | +15,3 | 3205,50 | III класс |
| 05.05 | Суточные осадки на 9 ч. местного времени в количестве 0,9 | +5,5 | +11,9 | 3270,95 | III класс |
| 06.05 | Суточные осадки на 9 ч. местного времени в количестве 0,9 | +7,2 | +12,6 | 3361,67 | III класс |
| 07.05 | Суточные осадки на 9 ч. местного времени в количестве 1,2 | +3,0 | +2,5 | 3369,17 | III класс |
| 08.05 | Суточные осадки на 9 ч. местного времени в количестве 5,9 | +6,8 | +15,4 | | |

$25.04 \text{ КП} = 12,5 \times 11,6 = 145 \text{ I класс}$
 $26.04 \text{ КП} = 145 + (10,4 \times 13,8) = 288,52 \text{ I класс}$
 $27.04 \text{ КП} = 288,52 + (13,6 \times 14,7) = 488,44 \text{ I класс}$
 $28.04 \text{ КП} = 488,44 + (19,7 \times 20,8) = 898,20 \text{ I класс}$
 $29.04 \text{ КП} = 898,20 + (12,7 \times 19,1) = 1140,77 \text{ II класс}$
 $30.04 \text{ КП} = 1140,77 + (12,8 \times 25,2) = 1463,33 \text{ II класс}$
 $01.05 \text{ КП} = 1463,33 + (17,2 \times 24,9) = 1891,61 \text{ III класс}$
 $02.05 \text{ КП} = 1891,61 + (25,1 \times 26,3) = 2551,74 \text{ III класс}$
 $03.05 \text{ КП} = 2551,74 + (22,5 \times 21,1) = 3026,49 \text{ III класс}$
 $04.05 \text{ КП} = 3026,49 + (11,7 \times 15,3) = 3205,50 \text{ III класс}$
 $05.05 \text{ КП} = 3205,50 + (5,5 \times 11,9) = 3270,95 \text{ III класс}$
 $06.05 \text{ КП} = 3270,95 + (7,2 \times 12,6) = 3361,67 \text{ III класс}$
 $07.05 \text{ КП} = 3361,67 + (3,0 \times 2,5) = 3369,17 \text{ III класс}$

Показатель Нестерова является наиболее распространенным из существующих показателей пожарной горимости. Но пожарная опасность в лесу обуславливаться не только уровнем засухи. Она зависит еще от числа источников огня на охраняемой территории, характера растительности и ее фенологического состояния. Поэтому, при одинаковом показателе, может быть различный уровень пожарной опасности не только в разных районах, но и в одном районе, но в разные периоды сезона.

В соответствии с этим система мониторинга лесных пожаров должна использовать разномасштабную информацию и выполняться в виде спутниковой, авиационной и наземной подсистем сбора и обработки данных [1, 4].

Методы дистанционного зондирования поверхности Земли с самолетов и космических летательных аппаратов могут быть использованы для решения следующих задач охраны лесов от пожаров:

- оперативной оценки степени пожарной опасности; картирования контуров пожаров через слой дыма и полог древостоя;
- картирования естественных преград при тушении крупных очагов;
- обнаружения последних в условиях общего задымления территории;
- определения энергетических параметров пожара;
- оценки послепожарного состояния лесов [1].

Результаты пожаров и их воздействие на лесобразовательный процесс должны приниматься во внимание при ведении лесного хозяйства, учете и прогнозировании состояния лесных ресурсов. Однако реализация этого положения до сих пор была затруднена из-за отсутствия доступных, технически надежных и экономически эффективных методов единовременной оценки состояния и формирования лесов под влиянием пожаров в пределах крупных лесных массивов. Одним из наиболее перспективных путей решения указанной задачи считается применение дистанционных методов [3].

Современный этап развития космических средств дистанционного зондирования Земли характеризуется продолжающимся ростом числа и многообразия искусственных спутников Земли. В то же время, информационные возможности бортовой аппаратуры спутников существенно различаются, а значимость передаваемой информации неодинакова при решении тех или иных тематических задач. Существует компромисс между разрешающей способностью аппаратуры и оперативностью получения информации о состоянии наблюдаемого объекта или участка местности [1].

Полнота удовлетворения требований, предъявляемых к информации на потребительском уровне, определяет качество получаемой спутниковой информации. При этом может быть определен перечень объектов, процессов и явлений, дистанционное наблюдение которых необходимо для решения данной потребительской задачи. Совокупность определяемых при этом, характеристик, а также необходимые точность, периодичность и обзорность измерений используются для обоснования требований к информации дистанционного зондирования [1].

В настоящее время для решения прикладных задач космические системы имеют недостаточную разрешающую способность, а позиционирование центра пиксела осуществляется с точностью до десятков сантиметров. Причем имеет место закономерность, чем чаще совершаются сеансы приема информации со спутника, тем меньше разрешающая способность полученных снимков. Это значит, что при выделении какого-либо явления и его пространственной привязки совершается качественная фиксация информации, нежели достаточно точная количественная. С другой стороны при анализе временных рядов снимков можно следить за динамикой развития явления и уже с высокой точностью устанавливать скорость и характер изменений.

Детектируя события на космоснимках, фиксируя скорость распространения их, можно соотносить результат с какой-либо статистической моделью и более точно определять границы распространения явления, делать выводы и прогнозы.

Нехватка (а в ряде случаев и недоступность) материалов космических съемок, зачастую, является основной проблемой при создании автоматизированных мониторинговых систем. Особенно, учитывая специфичность данных, используемых в мониторинговых целях: оперативный приём, регулярное обновление, спектральное и метрическое разрешение и др. [1].

Для целей оценки текущего состояния лесов весьма информативными выступают данные низкоорбитальных метеорологических спутников серии NOAA. Данные с этих спутников передаются в непрерывном режиме и по международному соглашению «Open skies» могут свободно приниматься и использоваться всеми заинтересованными лицами. Информация полностью удовлетворяет требованиям оперативного мониторинга лесов: возможность оперативного получения данных, высокая периодичность, достоверность, надежность, охват больших территорий [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кулик Е.Н. Разработка и исследование системы мониторинга лесных пожаров по материалам космических съемок (на примере Новосибирской области). – 2000.
2. ГОСТ Р. 22.1. 09-99 “Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров // Общие требования. – 1999.
3. Давлетшина И. Р., Стороженко Л. А. Использование данных дистанционного зондирования для обеспечения оперативного мониторинга лесных пожаров // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Уральская горная школа – регионам»: УГГУ. – Екатеринбург. – 2016. – С. 440-441.
4. Стороженко Л.А., Мартыненко М.С. Организация базы данных в электронных форматах геоинформационных систем // В сборнике: Сергеевские чтения. Устойчивое развитие: задачи геоэкологии (инженерно-геологические, гидрогеологические и геокриологические аспекты) Молодежная конференция. Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии, Москва, 22-23 марта 2013. -М: РУДН. – Москва. – 2013. – С. 187-191.

УДК 504+614.8

П. В. Данилов, К. В. Жиганов, А. В. Пронин, С. А. Солодун
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСНОВЫ АДМИНИСТРАТИВНО-ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье рассматриваются организационная система административного управления и административно-правового регулирования в области гражданской обороны РФ.

Ключевые слова: МЧС России, организация и ведение ГО, структура ГО, управление гражданской обороной, регулирование в области ГО.

P. V. Danilov, K. V. Jiganov, A. V. Pronin, S. A. Solodun

FUNDAMENTALS OF ADMINISTRATIVE-LEGAL REGULATION IN THE FIELD OF CIVIL DEFENSE, EMERGENCIES AND ELIMINATION OF CONSEQUENCES OF NATURAL DISASTERS ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

The article considers the organizational management system and the administrative-legal regulation in the field of civil defense of the Russian Federation.

Keywords: ERCOM of Russia, organization and implementation of civil defense, the civil defense office of civil harrow, and regulation in the field of civil defense.

В России сформирована организационная система административного управления и административно-правового регулирования, получившая наименование «Дела гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий». Ее предметную основу составляет государственно-политическая область - гражданская оборона, чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, ликвидация последствий стихийных бедствий. В управленческую часть указанной системы входят Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных (МЧС России), а также подведомственные ему структуры:

- Государственная противопожарная служба;
- Силы гражданской обороны;
- Государственная инспекция по маломерным судам.

Руководство деятельностью МЧС России осуществляет Президент РФ.

Область, в которой осуществляет свою деятельность МЧС России, относят в специальной литературе к государственно-политической сфере. Она включает следующие четыре составные части:

- гражданскую оборону;
- защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечение пожарной безопасности;
- обеспечение безопасности людей на водных объектах.

Именно в такой конфигурации данная область является самостоятельным объектом российской системы административного управления и административно-правового регулирования в современном период.

Регулирование рассматриваемой области осуществляется федеральными конституционными законами, федеральными законами, указами Президента РФ, постановлениями Правительства РФ, другими нормативными правовыми актами. Регулирующее воздействие на нас оказывает ряд международных правовых актов, принятых в рамках Содружества Независимых Государств. При введении военного положения и чрезвычайной ситуации область деятельности МЧС России регулируют также Федеральные конституционные законы «О военном положении» [1. Ст. 7,9,10,14,18; 32] и «О чрезвычайном положении» [2. Ст. 16, 18,21].

В области гражданской обороны действует Федеральный закон «О гражданской обороне» [3]. Закон определяет задачи гражданской обороны и правовые основы их осуществления, полномочия органов государственной власти РФ, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций по гражданской обороне. Он содержит легитимные определения ряда понятий гражданской обороны.

Гражданская оборона представляет собой систему мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории России от опасностей, возникающих при ведении военных конфликтов или вследствие этих конфликтов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Организация и ведение гражданской обороны являются одними из важнейших функций государства, составными частями оборонного строительства, обеспечения безопасности государства. Подготовка государства к ведению гражданской обороны осуществляется заблаговременно в мирное время с учетом развития вооружения, военной техники и средств защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Ведение гражданской обороны на территории РФ или в отдельных ее местностях начинается с момента объявления состояния войны, фактического начала военных конфликтов или введения Президентом РФ военного положения на территории РФ или в отдельных ее местностях, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Федеральный закон «О гражданской обороне» устанавливает полномочия Президента РФ и Правительства РФ, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций, а также права и обязанности граждан в области гражданской обороны. Руководство гражданской обороной в Российской Федерации осуществляет Правительство РФ. Государственную политику в области гражданской обороны осуществляет МЧС России как федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный Президентом РФ на решение задач в области гражданской обороны.

Руководство гражданской обороной в федеральных органах исполнительной власти и организациях осуществляют их руководители. Руководство гражданской обороной в субъектах РФ и муниципальных образованиях осуществляют главы органов исполнительной власти субъектов РФ и руководители органов местного самоуправления соответственно.

Управление гражданской обороной осуществляют:

- МЧС России;
- территориальные органы МЧС России в федеральных округах и субъектах РФ;
- структурные подразделения федеральных органов исполнительной власти, уполномоченные на решение задач в области гражданской обороны;
- структурные подразделения (работники) организаций, уполномоченные на решение задач в области гражданской обороны, создаваемые (назначаемые) в порядке, установленном Правительством РФ.

Для осуществления деятельности в области гражданской обороны создаются силы гражданской обороны. Это спасательные воинские формирования федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области гражданской обороны, подразделения Государственной противопожарной службы, аварийно-спасательные формирования и спасательные службы, нештатные формирования по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне, а также создаваемые на военное время в целях решения задач в области гражданской обороны специальные формирования. Вооруженные Силы РФ, другие войска и воинские формирования выполняют задачи в области гражданской обороны в соответствии с федеральным законодательством. Их привлекают для решения задач гражданской обороны в порядке, определенном Президентом РФ.

Порядок подготовки к ведению и ведения гражданской обороны урегулирован Положением о гражданской обороне в Российской Федерации, утвержденным постановлением Правительства РФ от 26 ноября 2007 г. № 804 [4]. Правительство РФ приняло постановления по ряду других вопросов гражданской обороны:

- организации и осуществления государственного надзора в области гражданской обороны;

- накопления, хранения и использования в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств;
- организации обучения населения в области гражданской обороны;
- порядка отнесения территорий к группам по гражданской обороне;
- порядка создания убежищ и иных объектов гражданской обороны.

В заключение отметим, что в настоящее время в МЧС России проводится активная целенаправленная работа по формированию новых подходов к развитию гражданской обороны на современном этапе. Подходы развития гражданской обороны, учитывающие современные военно-политические и социально-экономические условия, направлены, с одной стороны, на снижение административных и экономических барьеров, устранение устаревших, избыточных требований в области гражданской обороны, а, с другой стороны, на повышение эффективности мероприятий гражданской обороны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный конституционный закон от 30.01.2002 № 1-ФКЗ (ред. от 01.07.2017) «О военном положении».
2. Федеральный конституционный закон от 30.05.2001 № 3-ФКЗ (ред. от 03.07.2016) «О чрезвычайном положении».
3. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ (ред. от 30.12.2015) «О гражданской обороне».
4. Постановление Правительства РФ от 26 ноября 2007 г. № 804 (ред. от 14.11.2015) «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации».

УДК 614.8

А. А. Двинских, А. И. Закинчак, Д. Н. Костылев, М. В. Чумаков
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ПРИ ОТРАБОТКЕ ВОПРОСОВ ПО ГО И ЧС В ХОДЕ УЧЕНИЙ

В данной статье рассмотрено применение сетевой модели при отработке вопросов по гражданской обороне и чрезвычайной ситуации в ходе учений. Сделан вывод о возможных результатах ее использования.

Ключевые слова: проектное управление, сетевая модель, чрезвычайная ситуация, гражданская оборона, учения.

A. A. Dvinskikh, A. I. Zakinchak, D. N. Kostylev, M. V. Chumakov

THE USE OF THE NETWORK MODEL WHEN WORKING OUT THE ISSUES OF CIVIL DEFENSE AND EMERGENCIES DURING THE EXERCISE

This article describes the application of the network model when working out the issues of civil defense and emergencies during the exercise. The conclusion about the possible results of its use.

Keywords: project management, network model, emergency situation, civil defense, exercises.

Для повышения эффективности организации деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов власти субъектов Российской Федерации по достижению их целей и решению поставленных перед ними задач были разработаны методические рекомендации по внедрению проектного управления в органах исполнительной власти от 14 апреля 2014 года. Основными целями его внедрения являются:

- обеспечение достижения запланированных результатов;
- сокращение и соблюдение сроков достижения результатов;
- повышение эффективности использования ресурсов;
- прозрачность, обоснованность и своевременность принимаемых решений;
- повышение эффективности внутриведомственного, межведомственного и межуровневого взаимодействия [1].

Проект представляет собой список мероприятий, реализация которых приведёт к достижению какого-то уникального результата, в условиях временных и ресурсных ограничений. То есть, внедрение проектного управления позволит достигать поставленных целей за небольшие промежутки времени наряду с эффективным использованием ограниченных ресурсов.

Одним из наиболее используемых методов оптимизации ресурсов по срокам является метод сетевого моделирования. Сетевые методы моделирования при решении вопросов организации определенной деятельности обеспечивают возможность учета практически всех особенностей процесса выполнения задачи, что в свою очередь позволяет организациям повысить эффективность выполняемых работ.

Достоинства сетевых методов заключаются в следующем:

- абсолютно достоверно через систему событий и технологических зависимостей можно видеть принятую взаимозависимость работ;
- можно выявить критические и не критические работы, и соответственно найти критический путь, как наибольший, характеризующий продолжительность выполнения задачи;
- по не критическим работам можно рассчитать возможные резервы (запасы) времени и использовать их в необходимых случаях [2].

Нами было рассмотрено использование сетевой модели при отработке вопросов по гражданской обороне (далее – ГО) и ЧС в ходе учений.

Отработка вопросов по ГО и ЧС начинается с оповещения. Затем выполняется определенный алгоритм действий, который заранее запланирован. Рассмотрим примерный план мероприятий, выполняемых в рамках данной тренировки:

1. Оповещение о начале тренировки руководящего состава Главных управлений и органов исполнительной власти, подчинённых организаций и учреждений, а также взаимодействующих органов управления.
2. Перевод руководящего состава ГО на круглосуточный режим работы.
3. Прибытие, сбор с целью выполнения мероприятий по ГО.
4. Проведение селекторного совещания, заседаний эвакуационных комиссий и комиссий по повышению устойчивости функционирования (далее – ПУФ) объектов экономики в ЧС для постановки задач по тренировке
5. Проверка готовности систем связи и оповещения.
6. Проведение смотров готовности аварийно-спасательных формирований и нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по ГО и проверка готовности объектов ГО и их систем жизнеобеспечения.
7. Организация обмена информацией о ходе выполнения мероприятий по тренировке между задействованными структурами.
8. Проведение на социально значимых объектах, а также в местах массового пребывания людей профилактических мероприятий по соблюдению требований в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.
9. Развертывание постов радиационного, химического и биологического наблюдения.
10. Развертывание пунктов выдачи средств индивидуальной защиты (далее – СИЗ), санитарно-обмывочных пунктов, станций обеззараживания одежды, пунктов специальной обработки техники, подвижных пунктов питания и вещевого снабжения;
11. Развертывание сборных эвакуационных пунктов.
12. Отработка действия групп (звеньев) по приведению в готовность убежищ ГО, организации укрытия работников объектов экономики в защитных сооружениях ГО.
13. Вывод оперативных групп органов управления ГО на запасные пункты управления для их подготовки к работе по осуществлению управления гражданской обороной, в том числе подготовки рабочих мест руководящего состава ГО.
14. Проведение практических мероприятий по эвакуации в организациях, отнесённых к категориям по ГО, попадающих в зону возможных опасностей.
15. Организация работы комиссий по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности (далее – КЧС и ПБ) территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти и органов местного самоуправления и организаций, а также органов, осуществляющих управление ГО по выработке решений на предупреждение и ликвидацию ЧС, сбору и обмену оперативной информацией о ходе проведения работ по ликвидации ЧС.
16. Применение мобильной межведомственной группировки сил и средств ГО при ликвидации крупномасштабных ЧС и пожаров. Загрузка имущества, оборудования, запасов материально-технических средств на транспортные средства. Планирование и совершение передвижения подразделений (формирований) сил ГО в зоны условных ЧС различными способами. Размещение подразделений (формирований) сил ГО в полевых условиях в автономном режиме. Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее – АСДНР). Проведение эвакуационных мероприятий из зон условных ЧС. Практическое развертывание и организация работы элементов жизнеобеспечения населения. Организация основных видов обеспечения при проведении АСДНР.

17. Отработка вопросов совместного применения и взаимодействия сил ГО различной подчиненности и ведомственной принадлежности в ходе ликвидации крупномасштабных ЧС и пожаров.

18. Завершение тренировки, возвращение сил ГО в пункты постоянного размещения, подведение итогов тренировки.

Построим сетевую модель выполнения данной тренировки. В таблице представлена примерная перечень мероприятий, выполняемых при отработке вопросов по ГО и ЧС, их трудоемкость в часах. А на рисунке представлен сетевой график выполнения этих мероприятий.

*Таблица 1. Перечень выполняемых мероприятий
при отработке вопросов по ГО и ЧС и их трудоемкость в часах*

| Название работ | Код работы | Продолжительность работы | Раннее начало | Раннее окончание | Позднее начало | Позднее окончание | Резерв времени |
|--|------------|--------------------------|---------------|------------------|----------------|-------------------|----------------|
| Оповещение органов управления и организаций | 0-1 | 0,5 часа | 0 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0 |
| Прибытие, сбор с целью выполнения мероприятий по ГО | 1-2 | 2 часа | 0,5 | 2,5 | 0,5 | 2,5 | 0 |
| Проведение совещаний, заседаний эвакуационных комиссий, комиссий по ПУФ по постановке задач на тренировку | 2-3 | 1 час | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 3,5 | 0 |
| Проверка готовности систем связи и оповещения | 3-4 | 1 час | 3,5 | 4,5 | 20,5 | 21,5 | 17 |
| Проведение смотров готовности нештатных аварийно-спасательных формирований, нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по ГО | 3-5 | 2 часа | 3,5 | 5,5 | 19,5 | 21,5 | 16 |
| Проведение профилактических мероприятия по соблюдению требований в области пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера | 3-6 | 2 часа | 3,5 | 5,5 | 19,5 | 21,5 | 16 |
| Развертывание постов радиационного, химического и биологического наблюдения, пунктов выдачи СИЗ и т. д. | 3-7 | 4 часа | 3,5 | 7,5 | 17,5 | 21,5 | 14 |
| Проведение практических мероприятий по эвакуации | 3-8 | 12 часов | 3,5 | 15,5 | 9,5 | 21,5 | 6 |
| Применение мобильной межведомственной группировки сил и средств | 3-9 | 18 часов | 3,5 | 21,5 | 3,5 | 21,5 | 0 |
| Организация работы единой дежурно-диспетчерской системы по доведению сигналов управления и организации оповещения | 0-10 | 4 часа | 0 | 4 | 17,5 | 21,5 | 17,5 |
| Организация работы КЧС и ПБ | 0-11 | 8 часов | 0 | 8 | 13,5 | 21,5 | 13,5 |

| Название работ | Код ра-боты | Продолжи-тельность работы | Раннее начало | Раннее оконча-ние | Позднее начало | Позднее оконча-ние | Резерв времени |
|--|-------------|---------------------------|---------------|-------------------|----------------|--------------------|----------------|
| Организация обмена ин-формацией о ходе выполне-ния мероприятий | 0-12 | 18 часов | 0 | 18 | 3,5 | 21,5 | 3,5 |
| Подведение итогов трени-ровки | 4-13 | 4 часа | 4,5 | 8,5 | 21,5 | 25,5 | 17 |
| | 5-13 | | 5,5 | 9,5 | 21,5 | 25,5 | 16 |
| | 6-13 | | 5,5 | 9,5 | 21,5 | 25,5 | 16 |
| | 7-13 | | 7,5 | 11,5 | 21,5 | 25,5 | 14 |
| | 8-13 | | 15,5 | 19,5 | 21,5 | 25,5 | 6 |
| | 9-13 | | 21,5 | 25,5 | 21,5 | 25,5 | 0 |
| | 10-13 | | 4 | 8 | 21,5 | 25,5 | 17,5 |
| | 11-13 | | 8 | 12 | 21,5 | 25,5 | 13,5 |
| | 12-13 | | 18 | 22 | 21,5 | 25,5 | 3,5 |
| <i>Итого:</i> | | 76,5 часов | | | | | |

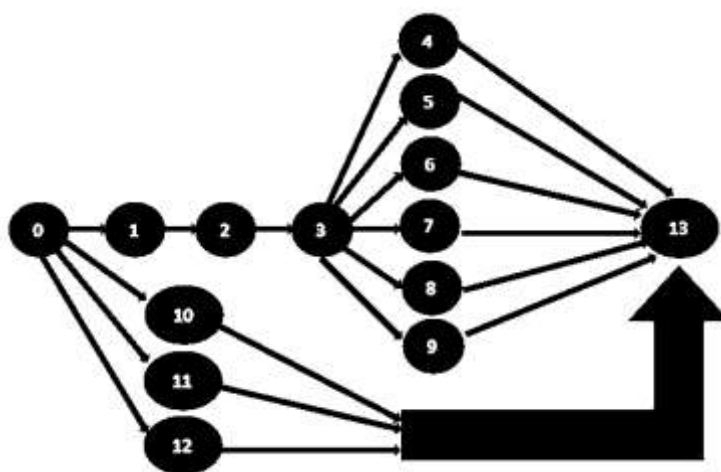


Рисунок. Сетевой график отработки вопросов по ГО и ЧС в ходе учений

Согласно проведенному анализу видно, что если мероприятия по тренировке будут выполняться в строгой последовательности друг за другом, то общее количество времени для их выполнения составит 76,5 часов, что довольно долго.

Применив сетевую модель, мы получили следующее:

- тренировка может быть завершена за 25,5 часов;
- критический путь: (0,1)(1,2)(2,3)(3,9)(9,13), имеет наибольшую продолжительность выполнения;
- определили задачи, которым требуется уделить наибольшее внимание (задачи для которых резерв времени составил 0) и задачи, которые имеют резерв времени (задачи у которых резерв времени больше 0).

Таким образом, сетевая модель позволяет контролировать выполнение мероприятий по отработке вопросов по ГО и ЧС в ходе учений. Применяя ее при планировании действий, уменьшается время достижения поставленной цели. Сетевая модель может быть использована в центре поддержки принятия управленческого решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Распоряжение Министерства экономического развития РФ от 14 апреля 2014 г. № 26Р-АУ «Об утверждении Методических рекомендаций по внедрению проектного управления в органах исполнительной власти».
2. Управление проектом. Основы проектного управления: учебник / кол. авт.; под ред. проф. М.Л. Разу.- М.: КНОРУС, 2006. – 768 с.

УДК 351/354

М. А. Дурандин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ У РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЙ

В статье рассматривается процесс принятия решения при ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), как ключевая составляющая критического мышления. Обосновывается необходимость формирования данного навыка у руководителей органов местного самоуправления и организаций (председателей комиссии по ЧС).

Ключевые слова: принятия решения, чрезвычайная ситуация, руководители органов местного самоуправления и организаций, навыки.

М. А. Durandin

DEVELOPING THE SKILLS OF DECISION-MAKING ON LIQUIDATION OF EMERGENCY SITUATIONS AND THEIR CONSEQUENCES, THE LEADERS OF LOCAL GOVERNMENTS AND ORGANIZATIONS

The article discusses the process of decision-making at liquidation of emergency situations (further – CHS), as a key component of critical thinking. The necessity for formation of this skill, the leaders of local authorities and organizations (presidents of the Commission for emergency situations).

Keywords: decision-making, emergency situation, heads of local governments and organizations skills.

Одна из наиболее характерных отличительных особенностей настоящего времени состоит в том, что все больше копируются не просто высококвалифицированные специалисты, а управленцы (руководители), которые способны сами решать задачи по ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий. В этом случае, по мнению Г. Б. Беловой, формируется когнитивное мышление, которое способствует приобретению не только конкретных профессиональных знаний, но и развитию управленческой деятельности [1].

Управленческая деятельность, как и любая иная деятельность, может характеризоваться разным уровнем ее качественных параметров, выполняться с большей или меньшей эффективностью. Это определяется многими факторами, но в первую очередь зависит от тех личностных и профессиональных качеств руководителя, необходимость в которых определяется содержанием и характером управленческой деятельности.

В данной статье мы рассмотрим навыки принятия решений о возможности формирования у руководителей органов местного самоуправления и организаций, необходимых для этой ликвидации ЧС и их последствий.

Принятие решения является одним из основных навыков любого руководителя. В сфере управления принятие решения систематизированный процесс, в ходе которого он выбирает только после совместной обоснованности вариантов своих подчиненных, учитывая тот факт, что решение это выбор наиболее приемлемой альтернативы из огромного количества вариантов.

Другими словами, руководители органов местного самоуправления и организаций должны обладать способностью не только хорошо ориентироваться в ЧС природного или техногенного характера, но ставить и решать профессиональные задачи, принимать решения, нести ответственность за их последствия, быть постоянно настроенным на самостоятельное развитие согласно своих должностных обязанностей. Но одновременно, именно принятие решения одна из обязательных составляющих критического мышления [5].

Это аргументируется тем, что критически мыслящий человек находит собственное решение проблемы и подкрепляет это решение разумными, обоснованными доводами. Он также осознает, что возможные решения той же проблемы, и старается доказать, что выбранное им решение логичнее и рациональнее прочих. Критическое мышление важно для принятия руководителем ЧС потому, что предполагает деятельность, связанную со следующими интеллектуальными умениями:

- анализ с последующей формулировкой выводов;
- выдвижение гипотез;
- поиск аналогий и создание метафор;
- активизация приобретенных знаний и применение их в реальных условиях;

- изучение иных точек зрения.

В наиболее лаконичной форме критическое мышление в управлении, представляет собой способность находить нужное решение возникшей ситуации путем правильного оценивания и надлежащего использования всей информации, имеющей значение при решении данной проблемы, а также способность исключать ненужную информацию и незначительные выводы, какими бы заманчивыми они не казались [6].

Следует отметить, что по теории менеджмента, талантливые руководители не принимают множества решений: они выстраивают стратегию решения общих проблем, а не решают каждую отдельную проблему [3].

Многие зарубежные исследователи так же обращались к этой теме, Так, согласно П. Друкеру, любой процесс принятия решения состоит из шести последовательных этапов:

- 1) классификация проблемы, где нужно ответить на вопрос: носит проблема общий характер или она уникальна;
- 2) определение проблемы, где необходимо понять, с чем мы имеем дело, и к какому желаемому итогу должно привести имеющееся определение;
- 3) детализация, где важно определить, каких общих и минимальных целей нужно достичь и каким общим условиям они должны отвечать;
- 4) решение: следует понять и определить, какое будет «правильным» то есть отвечающий всем выбранным на предыдущем этапе «граничным условиям»;
- 5) действия: происходит внедрение действий, которые позволят претворить решение в жизнь;
- 6) обратная связь: необходимо протестировать правильность и эффективность решения в ходе реальных событий.

Учитывая необходимость обучения руководителей, принимать управленческие решения, касающиеся чрезвычайных ситуаций различного характера, а также уметь воспринимать и анализировать полученную информацию, в критическое мышление рассматривается как инструмент, которым должно обладать руководитель органа местного самоуправления (председатель комиссии по ЧС). Следовательно, необходимо специальное обучение в виде сценария учений для председателей комиссий в учебно-методическом центре по гражданской обороне и ЧС, в котором подразумевается развитие критического мышления (в целом) и формирование навыков принятия управленческих решений (в частности) и их использование в самых разнообразных экстремальных ситуациях [4].

Формирование навыков принятия управленческих решений (в частности) и их использование в самых разнообразных чрезвычайных ситуациях, в том числе реальных, например, при рассмотрении произошедших ситуаций, при анализе сильных и слабых сторон, возможностей и угроз в них, решении и критическим оценивании высказываемых предложений. Руководители могут расширить область применения критического мышления самостоятельно, подыскивая примеры из различных источников информации, требующие критического мышления.

И.Н. Курочкина выделяет параметры деловой игры, в которой необходима: выразить учебный материал: выделить игровые цели и задачи; выработать определенные правила (и обеспечить их соблюдение), а также способы поддержания активности и самостоятельности участников, подведения итогов.

Специфика использования кейс-метода состоит в том, что специалистам предлагается не просто учебная (коммуникативная) ситуация, а реальная управленческая ситуация, в которой они должны поставить себя на место руководителей ЧС. Такая ситуация представляет реальную сложность, проблематичность, психологическую конфликтность, также экономическую сложность, так как способствует приобретению опыта будущими руководителям принятия управленческих решений в процессе анализа и обсуждения именно реальных управленческих ситуаций [2].

Рассмотрим более подробно этот метод и его реализацию в учебном процессе обучения студентов первой курса Тольяттинской академии.

В основе каждого раздела данного авторского пособия лежит набор коммуникативных ситуаций, которые формируют потребность, будущих руководителей, к целенаправленной деятельности и позволяют использовать систему интеллектуальных, социальных и иного рода взаимоотношения, вовлеченных в эту ситуацию, формирующуюся и развивающуюся на основе сотрудничества субъектов образовательном процессе.

На занятиях специалисты собираются в небольшие группы и обсуждают реальные ситуации, которые могут возникнуть в том или ином субъекте, и не зависимо от времени года.

Их задача состоит в том, чтобы предложить несколько вариантов решения той или иной проблемы, прийти к общему мнению и представить свои идеи всей группе. У каждой мини группы должен быть свой вариант решения кейса. Любое предложенное решение будет верным при условии, что руководители смогут объяснить его выбор, то есть представить аргументы в его подтверждение и доказать свою точку зрения.

Завершающим этапом работы является деловая или ролевая игра.

Например, руководителям необходимо провести совещание, на котором, учитывая отведенную каждому роль, требуется обсудить все преимущества и недостатки ранее высказанных ими предложений, проанализировать результат работы каждой группы и спрогнозировать возможные трудности, с которыми в дальнейшем придется столкнуться, при условии принятия того или иного управленческого решения.

Таким образом, мы считаем ролевые игры, деловые игры и особенно кейс-обучение, эффективными методами формирования навыков принятия управленческих решений при ликвидации ЧС и их последствий в рамках профессиональной подготовки руководителей органов местного самоуправления и организаций, (председателей комиссии по ЧС), потому что она происходит одной из реальных сфер их профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Белава Г. Б.*, Педагогическая система обучения принятию управленческого решения в вузе [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.neuch.ru/referat/62491>. (Дата обращения: 07.11.17).
2. *Долгоруков А. М.*, Метод кейсов (casestudy) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.evolkov.net/case/case.study.html> (Дата обращения: 08.11.09).
3. *Карпов А. В.*, Психология менеджмента [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://sbiblio.com/biblio/archive/karповpsiho/12.aspx> (Дата обращения: 04.11.17).
4. *Колпаков В.М.*, Теория и практика принятия управленческих решений : учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев : МАУП, 2004. 78с
5. *Клустер Д.*, Что такое критическое мышление? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rus.1september.ru/newspaper.php?year=2008&num=29> (Дата обращения: 05.11.17).
6. *Халина В.Г., Чернова Г.В.*, Системы поддержки принятия управленческих решений. М.: Издательство Юрайт, 2016. 211 с.

УДК 658.382.3

О. Г. Зейнетдинова, А. В. Пронин, Е. А. Шепель

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ЛЕСОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ НА ОСНОВЕ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ СРЕДЫ ПРОИЗРАСТАНИЯ

В статье проведен анализ условий, определяющих пожарную опасность лесов Центрального региона России. Оценена степень влияния различных экологических факторов на динамику лесных пожаров, частоту их возникновения, площадь очагов возгорания.

Ключевые слова: лесной пожар, прогнозирование, условия произрастания.

O. G. Zeynetdinova, A. V. Pronin, E. A. Shepel

FORECASTING OF FOREST FIRE DANGER IN THE CENTRAL REGION OF RUSSIA ON THE BASIS OF DETECTION OF DEPENDENCES BETWEEN THE DIFFERENT ENVIRONMENTAL FACTORS OF GROWING

In the article the analysis of existing fire conditions in the forests of the Central region of Russia. The estimated degree of influence of different environmental factors on the dynamics of forest fires, their frequency of occurrence, the area of fires.

Keywords: forest fire, forecasting, growing conditions.

Прогноз пожарной опасности лесного фонда является определяющим в минимизации экологического и экономического ущерба. Для решения указанных задач в различных странах мира разработаны национальные системы оценки пожарной опасности в лесах.

Американская методика определения пожарной опасности лесных территорий (National Fire Danger Rating System – NFDRS) основана на использовании четырех индексов [2]: индекс возникновения пожара по вине человека (Man-caused fire occurrence index – MCOI), индекс возникновения пожара в результате грозовой активности (Lightning-caused fire occurrence index – LOI), индекс горения (Burning index – BI) и индекс пожарной нагрузки (Fire load index – FLI).

Канадская система прогнозирования лесопожарной ситуации использует две национальные информационные системы: канадская информационная система по лесным пожарам (Canadian Wildland Fire Information System – CWFIS) и система моделирования, мониторинга и картирования пожаров (Fire M3). Обе системы

включают компоненты канадской системы оценки лесной пожарной опасности (Canadian Forest Fire Danger Rating System – CFFDRS) и используют систему пространственного управления пожарами (Spatial Fire Management System – sFMS) для получения, управления, моделирования, анализа и презентации данных [2].

В некоторых странах Западной Европы применяется модификация Европейской системы (European Forest Fire Information System (EFFIS)), в основе которой лежит канадская методика, методы, разработанные в Италии, Франции, Испании, Португалии, дополнительно учитывающие данные со спутников [2].

В 1999 году в России принят ГОСТ Р 22.1.09-99 «Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования». Степень пожарной опасности российских лесов, а, соответственно, и спектр превентивных противопожарных мероприятий определяется на основании комплексного показателя Нестерова (КП), который учитывает метеорологические условия [1].

В рамках выполнения научного исследования мы провели анализ горимости лесов Центрального региона России. В качестве модельных мы учитывали предикторы лесопожарной ситуации на территории Московской, Владимирской и Ивановской областей. Нами использовались статистические данные по мониторингу лесных пожаров за период 1999-2017 гг., предоставленные ФГБОУ «Авиолесоохрана» и комитетом Ивановской области по лесному хозяйству.

Безусловно, комплексный показатель Нестерова продолжает оставаться основой для прогноза лесопожарной ситуации, однако для Центрального региона России разброс значений КП для дней возникновения очагов пожаров колеблется в очень больших пределах. Очаги лесных пожаров могут возникать и при достаточно низких значениях комплексного показателя Нестерова ($KП < 300$), что соответствует первому классу пожарной опасности и считается маловероятным. Проведенный анализ показал, что наибольшее количество пожаров возникает при 3 классе пожарной опасности ($1000 \leq KП \leq 4000$). Однако во всех случаях возникновения лесных пожаров может происходить при значениях влажности лесной подстилки не ниже третьего класса пожарной опасности, что подчеркивает значимость экологических факторов в формировании очагов лесных пожаров.

Анализируя зависимость частоты возгорания лесных массивов от климатических условий, следует отметить, что гидротермические показатели не являются абсолютными прогностическими признаками, хотя для формирования крупных очагов лесных пожаров являются определяющими.

Одним из основополагающих факторов развития лесного пожара является категория горючего материала. Степень пожарной опасности территории лесного фонда обусловлена преобладающими на ней типами леса и лесных участков, их природными и другими особенностями, определяющими состав, количество и распределение лесных горючих материалов. Пожарная опасность отдельных участков леса различна и зависит от типа растительности на данном участке. Чем толще у деревьев кора, глубже корневая система, выше крона, меньше смолистость и содержание эфирных масел, тем меньше опасность.

Проведенный анализ многолетних данных позволил выявить тенденцию к формированию двух пиков в развитии природных пожаров в течение пожароопасного сезона. Несмотря на достаточно низкие температуры и, соответственно, невысокий класс пожарной опасности по условиям погоды первый пик частоты возгорания в лесном фонде приходится на весенний период. Для Ивановской области формирование первого пика - это май, когда крона деревьев не достаточно мощно развита и не препятствует интенсивному распространению процесса горения. Более южное расположение Московской и Владимирской областей, по сравнению с Ивановской, привело к смещению формирования пиков неблагоприятной лесопожарной ситуации. Первый подъем лесных пожаров в этих областях приходится на апрель. Второй пик с формированием очагов пожаров больших площадей приходится на июль, что так же связано с особенностями онтогенеза растений. Наряду с прогностическими признаками, используемыми в мониторинге лесопожарной ситуации, такие как влажность напочвенного покрова и влажность лесной подстилки, необходимо учитывать такой экологический фактор, как фаза развития кроны древесных культур. Степень облиственности, сухость растительного материала в немалой степени влияют на возможность возгорания.

Анализ данных показал, что нет четкой корреляции между классом пожарной опасности лесов и масштабами пожаров. Наиболее показательными предикторами являются расположение лесных массивов (наличие крупных лесных массивов без разделительных преград и близость к местам массового отдыха, т.е. наличие источников зажигания).

Таким образом, на основании проведенного анализа, можно говорить о влиянии определенных экологических факторов среды произрастания на динамику лесных пожаров на территории Центрального региона России, что необходимо учитывать при оптимизации системы прогнозирования лесопожарной ситуации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 22.1.09-99 «Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров. Общие требования». М.: Техническим комитетом по стандартизации ТК 71 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций», 2001.
2. Кузнецов Г.В., Барановский Н.В. Прогноз возникновения лесных пожаров и их экологических последствий. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. – 301с.

УДК 51-74+51-77+519.23+519.257+614+338.2+311

*И. А. Кайбичев**, *Е. И. Кайбичева***

*ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Уральский экономический университет

ИНДЕКС ГИБЕЛИ ДЕТЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2016 ГОД

Рассчитан индекс гибели детей при пожарах в Российской Федерации на примере статистических данных за 2016 год. Проведено категорирование регионов Российской Федерации по показателю гибели детей при пожарах. В результате определены опасная и кризисная группы регионов.

Ключевые слова: гибель детей при пожарах, индекс гибели детей при пожарах, индекс Доу-Джонса, категорирование регионов Российской Федерации.

I. A. Kaibichev, E. I. Kaibicheva

INDEX OF CHILDREN KILLED IN FIRES IN THE RUSSIAN FEDERATION FOR 2016

The calculated index of children killed in fires in the Russian Federation on the example of statistics for the year 2016. Held categorization of Russian regions in terms of deaths of children in fires. As a result, identify threat and crisis group regions.

Keywords: the death of children in fires, the index of deaths of children during fires, Dow Jones Average, the categorization of regions of the Russian Federation.

Для реализации федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании» [1] необходимо провести категорирование регионов по пожарной опасности. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса гибели детей при пожарах в Российской Федерации. Индекс погибших при пожарах в Российской Федерации был предложен для городской [3] и сельской [4] местности на примере статистических данных 2006-2010 годов. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций рассматривали число погибших при пожарах в субъектах Российской Федерации для городской [3] и сельской [4] местности. Имеющиеся статистические данные по числу погибших в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным числом погибших. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса числа погибших в городской [3] и сельской [4] местности получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса гибели детей при пожарах на территории РФ на основе статистических данных 2016 года [5]. В результате расчета по вышеописанной методике получили листинг расчета индекса гибели детей при пожарах за 2016 год (Таблица). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению числа погибших детей при пожарах.

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ с числом погибших детей превышающим значение индекса гибели детей при пожарах.

Кризисная группа для 2016 года состоит из 13 регионов (Табл. 1): Московская область, Красноярский край, Свердловская, Тверская и Челябинская области, Республики Башкортостан и Саха (Якутия), Пермский край, Ленинградская, Омская и Саратовская области. В этих регионах надо принимать неотложные меры. Для них может быть установлен режим личного контроля министра МЧС. Определенную пользу может оказать обсуждение отчетов Главных управлений кризисных регионов о проведенных мероприятиях по снижению числа погибших детей при пожарах на коллегиях МЧС.

Выполненный расчет индекса гибели детей при пожарах в Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования создания системы обязательного страхования от пожаров.

Таблица. Листинг расчета индекса гибели детей при пожарах за 2016 год

| № | Регион | Погибло | № | Регион | Погибло |
|---------------------------------|---------------------|---------|----|---------------------------|-----------|
| 1 | Московская обл. | 21 | 16 | Волгоградская обл. | 9 |
| 2 | Красноярский край | 20 | 17 | Кемеровская обл. | 9 |
| 3 | Свердловская обл. | 20 | 18 | Курганская обл. | 9 |
| 4 | Тверская обл. | 16 | 19 | Нижегородская обл. | 9 |
| 5 | Челябинская обл. | 16 | 20 | Самарская обл. | 9 |
| 6 | Респ. Башкортостан | 15 | 21 | Респ. Татарстан | 7 |
| 7 | Респ. Саха (Якутия) | 14 | 22 | Алтайский край | 7 |
| 8 | Новосибирская обл. | 14 | 23 | Оренбургская обл. | 7 |
| 9 | Респ. Бурятия | 12 | 24 | Ямало-Ненецкий авт. округ | 7 |
| 10 | Пермский край | 12 | 25 | Ярославская обл. | 7 |
| 11 | Ленинградская обл. | 12 | 26 | Амурская обл. | 6 |
| 12 | Омская обл. | 12 | 27 | Псковская обл. | 6 |
| 13 | Саратовская обл. | 11 | 28 | Чувашская Республика | 5 |
| 14 | Иркутская обл. | 10 | 29 | Приморский край | 5 |
| 15 | Тюменская обл. | 10 | 30 | Астраханская обл. | 5 |
| Индекс гибели детей при пожарах | | | | | 11 |

Индекс гибели детей при пожарах позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов, обосновать методы оценки и ранжирования пожарной опасности регионов, а также методы и механизмы оптимального управления пожарной безопасностью региона, совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации: федеральный закон от 28.06.2014. № 172-ФЗ.
2. *O'Sullivan A., Sheffrin S.M.* Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. 609 p.
3. *Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А.* Расчет индекса погибших при пожарах в сельской территории Российской Федерации (по статистическим данным 2006 – 2010 годов) // Техносферная безопасность. – 2014. – № 1(2). – С. 22-28.
4. *Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А.* Индекс числа погибших от пожаров в городской местности в Российской Федерации за 2006 – 2010 годы // Техносферная безопасность. – 2015. – № 3(8). – с. 20-29.
5. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016. Электронная энциклопедия пожарной безопасности // URL: wiki-fire.org.

УДК 51-74+51-77+519.23+519.257+614+338.2+311

*И. А. Кайбичев**, *Е. И. Кайбичева***

*ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Уральский экономический университет

ИНДЕКС ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2016 ГОД

Рассчитан индекс гибели людей при пожарах в Российской Федерации на примере статистических данных за 2016 год. Проведено категорирование регионов Российской Федерации по показателю гибели людей при пожарах. В результате определены опасная и кризисная группы регионов.

Ключевые слова: гибель людей при пожарах, индекс гибели людей при пожарах, индекс Доу-Джонса, категорирование регионов Российской Федерации.

I. A. Kaibichev, E. I. Kaibicheva

INDEX OF DEATHS IN FIRES IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2016

The calculated index of deaths in fires in the Russian Federation on the example of statistics for the year 2016. Held categorization of Russian regions in terms of loss of life in fires. As a result, identify threat and crisis group regions.

Keywords: the loss of life in fires, the index of deaths in fires, Dow Jones Average, the categorization of regions of the Russian Federation.

Для реализации федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании» [1] необходимо провести категорирование регионов по пожарной опасности. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса гибели людей при пожарах в Российской Федерации. Индекс погибших при пожарах в Российской Федерации был предложен для городской [3] и сельской [4] местности на примере статистических данных 2006-2010 годов. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций рассматривали число погибших при пожарах в субъектах Российской Федерации для городской [3] и сельской [4] местности. Имеющиеся статистические данные по числу погибших в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным числом погибших. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса числа погибших в городской [3] и сельской [4] местности получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса гибели людей при пожарах на территории РФ на основе статистических данных 2016 года [5]. В результате расчета получили листинг расчета индекса гибели людей при пожарах за 2016 год (Таблица). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению числа погибших при пожарах.

Индекс погибших при пожарах в Российской Федерации был предложен для городской [3] и сельской [4] местности на примере статистических данных 2006-2010 годов. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций рассматривали число погибших при пожарах в субъектах Российской Федерации для городской [3] и сельской [4] местности. Имеющиеся статистические данные по числу погибших в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным числом погибших. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса числа погибших в городской [3] и сельской [4] местности получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса гибели людей при пожарах на территории РФ на основе статистических данных 2016 года [5]. В результате расчета получили листинг расчета индекса гибели людей при пожарах за 2016 год (Таблица). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению числа погибших при пожарах.

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ с числом погибших превышающим значение индекса гибели людей при пожарах.

Таблица. Листинг расчета индекса гибели людей при пожарах за 2016 год

| № | Регион | Погибло | № | Регион | Погибло |
|---|--------------------|---------|----|--------------------|---------|
| 1 | Московская обл. | 421 | 16 | Тюменская обл. | 163 |
| 2 | Свердловская обл. | 325 | 17 | Саратовская обл. | 162 |
| 3 | Респ. Башкортостан | 285 | 18 | Самарская обл. | 161 |
| 4 | Краснодарский край | 278 | 19 | Волгоградская обл. | 159 |
| 5 | Красноярский край | 235 | 20 | г. Москва | 153 |
| 6 | Пермский край | 220 | 21 | Воронежская обл. | 143 |
| 7 | Ростовская обл. | 217 | 22 | Респ. Татарстан | 141 |
| 8 | Нижегородская обл. | 216 | 23 | Кировская обл. | 130 |
| 9 | Челябинская обл. | 199 | 24 | Брянская обл. | 127 |

| № | Регион | Погибло | № | Регион | Погибло |
|---------------------------------|--------------------|---------|----|-----------------------|------------|
| 10 | Ленинградская обл. | 198 | 25 | Приморский край | 124 |
| 11 | Новосибирская обл. | 196 | 26 | Омская обл. | 124 |
| 12 | Алтайский край | 183 | 27 | Оренбургская обл. | 124 |
| 13 | Кемеровская обл. | 182 | 28 | Архангельская обл. | 120 |
| 14 | Иркутская обл. | 173 | 29 | Ярославская обл. | 120 |
| 15 | Тверская обл. | 173 | 30 | Удмуртская Республика | 118 |
| Индекс гибели людей при пожарах | | | | | 186 |

Кризисная группа для 2016 года состоит из 11 регионов (Таблица): Московская и Свердловская области, Республика Башкортостан, Краснодарский, Красноярский и Пермский края, Ростовская, Нижегородская, Челябинская, Ленинградская, Новосибирская области. В этих регионах надо принимать неотложные меры. Для них может быть установлен режим личного контроля министра МЧС. Определенную пользу может оказать обсуждение отчетов Главных управлений кризисных регионов о проведенных мероприятиях по снижению числа погибших на коллегиях МЧС.

Выполненный расчет индекса гибели людей при пожарах в Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования создания системы обязательного страхования от пожаров. Индекс гибели людей при пожарах позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов, обосновать методы оценки и ранжирования пожарной опасности регионов, а также методы и механизмы оптимального управления пожарной безопасностью региона, совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации: федеральный закон от 28.06.2014. № 172-ФЗ.
2. *O'Sullivan A., Sheffrin S.M.* Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. 609 p.
3. *Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А.* Расчет индекса погибших при пожарах в сельской территории Российской Федерации (по статистическим данным 2006 – 2010 годов) // Техносферная безопасность. – 2014. – № 1(2). – С. 22-28.
4. *Кайбичева Е.И., Кайбичев И.А.* Индекс числа погибших от пожаров в городской местности в Российской Федерации за 2006 – 2010 годы // Техносферная безопасность. – 2015. – № 3(8). – с. 20-29.
5. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016. Электронная энциклопедия пожарной безопасности // URL:wiki-fire.org.

УДК 51-74+51-77+519.23+519.257+614+338.2+311

*И. А. Кайбичев**, *Е. И. Кайбичева***

*ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Уральский экономический университет

ИНДЕКС ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2016 ГОД

Рассчитан индекс пожаров в Российской Федерации на примере статистических данных за 2016 год. Проведено категорирование регионов Российской Федерации по числу пожаров. В результате определены опасная и кризисная группы регионов.

Ключевые слова: число пожаров, индекс пожаров, индекс Доу-Джонса, категорирование регионов Российской Федерации.

I. A. Kaibichev, E. I. Kaibicheva

INDEX OF FIRES IN THE RUSSIAN FEDERATION FOR 2016

The calculated index of fires in the Russian Federation on the example of statistics for the year 2016. Held categorization of Russian regions by the number of fires. As a result, identify threat and crisis group regions.

Keywords: the number of fires, the fire index, Dow Jones Average, the categorization of regions of the Russian Federation.

Для стратегического планирования развития Российской Федерации необходимо провести категорирование регионов по пожарной опасности [1]. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса пожаров в Российской Федерации. Индекс пожаров в Российской Федерации был предложен в работах [3, 4] на примере статистических данных 2006-2010 годов. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций использовали число пожаров в субъектах Российской Федерации. Имеющиеся статистические данные по числу пожаров в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным числом пожаров. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса числа пожаров получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса пожаров на территории РФ на основе статистических данных 2016 года [5]. В результате расчета получили листинг расчета индекса пожаров за 2016 год (Таблица). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению числа пожаров. В то же время включение субъекта РФ в листинг расчета индекса пожаров позволяет обосновать установление региональной надбавки сотрудникам службы пожаротушения за напряженный режим работы. Такую надбавку можно выплачивать раз в год по результатам работы за год.

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ с числом пожаров превышающим значение индекса пожаров.

Кризисная группа для 2016 года состоит из 12 регионов (Таблица): Московская область, г. Москва, Приморский и Красноярский края, Республика Башкортостан, Челябинская область, Краснодарский край, Свердловская область, Республика Татарстан, Алтайский край, Новосибирская область, Хабаровский край. В этих регионах надо принимать неотложные меры. Для них может быть установлен режим личного контроля министра МЧС. Определенную пользу может оказать обсуждение отчетов Главных управлений кризисных регионов о проведенных мероприятиях по снижению числа на коллегиях МЧС.

Выполненный расчет индекса пожаров в Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования создания системы обязательного страхования от пожаров.

Таблица. Листинг расчета индекса пожаров за 2016 год

| № | Регион | Пожары | № | Регион | Пожары |
|----------------|--------------------|--------|----|-----------------------------|-------------|
| 1 | Московская обл. | 6946 | 16 | Ленинградская обл. | 2925 |
| 2 | г. Москва | 5513 | 17 | Нижегородская обл. | 2863 |
| 3 | Приморский край | 4684 | 18 | Самарская обл. | 2853 |
| 4 | Красноярский край | 4354 | 19 | Волгоградская обл. | 2852 |
| 5 | Респ. Башкортостан | 4135 | 20 | Ростовская обл. | 2592 |
| 6 | Челябинская обл. | 4026 | 21 | Саратовская обл. | 2412 |
| 7 | Краснодарский край | 3814 | 22 | Пермский край | 2139 |
| 8 | Свердловская обл. | 3651 | 23 | Оренбургская обл. | 2123 |
| 9 | Респ. Татарстан | 3328 | 24 | Омская обл. | 2068 |
| 10 | Алтайский край | 3255 | 25 | Воронежская обл. | 2059 |
| 11 | Новосибирская обл. | 3176 | 26 | Ханты-Мансийский авт. округ | 1977 |
| 12 | Хабаровский край | 3105 | 27 | Тюменская обл. | 1840 |
| 13 | Иркутская обл. | 3078 | 28 | Брянская обл. | 1730 |
| 14 | г. Санкт-Петербург | 3037 | 29 | Архангельская обл. | 1720 |
| 15 | Кемеровская обл. | 2935 | 30 | Ярославская обл. | 1704 |
| Индекс пожаров | | | | | 3096 |

Индекс пожаров позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов, обосновать методы оценки и ранжирования пожарной опасности регионов, а также методы и механизмы оптимального управления пожарной безопасностью региона, совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации: федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (в ред. от 03 июля 2016 г.).
2. O'Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. 609 p.
3. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Индекс пожаров в Российской Федерации за 2006 – 2010 годы // Пожаровзрывобезопасность, 2016, Т. 25, № 3. – с. 57 - 65. DOI 10.18322/PVB.2016.25.03.57-65.
4. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Индексы пожарной опасности и оперативного реагирования ФПС МЧС России. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 172 с.
5. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016. Электронная энциклопедия пожарной безопасности // URL: wiki-fire.org.

УДК 51-74+51-77+519.23+519.257+614+338.2+311

*И. А. Кайбичев**, *Е. И. Кайбичева***

*ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Уральский экономический университет

ИНДЕКС ПРЯМОГО УЩЕРБА ОТ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2016 ГОД

Рассчитан индекс прямого ущерба от пожаров в Российской Федерации на примере статистических данных за 2016 год. Проведено категорирование регионов Российской Федерации по размеру прямого ущерба от пожаров. В результате определены опасная и кризисная группы регионов.

Ключевые слова: прямой ущерб от пожаров, индекс прямого ущерба от пожаров, индекс Доу-Джонса, категорирование регионов Российской Федерации.

I. A. Kaibichev, E. I. Kaibicheva

THE INDEX OF DIRECT DAMAGE FROM FIRES IN THE RUSSIAN FEDERATION IN 2016

The calculated index of direct damage from fires in the Russian Federation on the example of statistics for the year 2016. Held categorization of regions of the Russian Federation on the amount of direct damage from fires. As a result, identify threat and crisis group regions.

Keywords: direct damage from fires, the index of direct damage from fires, Dow Jones Average, the categorization of regions of the Russian Federation.

Для стратегического планирования развития Российской Федерации необходимо провести категорирование регионов по пожарной опасности [1]. Это позволит обосновать выделение финансовых средств субъектам Российской Федерации на противопожарные мероприятия, а также распределение финансов региональным подразделениям МЧС России.

В экономике и фондовом рынке существовала проблема категорирования промышленных корпораций. Она была решена с помощью введения фондовых индексов [2], наиболее известным из которых является индекс Доу – Джонса. Методика расчета индекса Доу – Джонса достаточно проста. В листинг расчета индекса включены 30 крупнейших компаний США. Значение индекса получают путем усреднения цен их акций.

Аналогичный подход возможен и в области пожарной безопасности. Категорирование субъектов Российской Федерации можно выполнить на основе расчета индекса прямого ущерба от пожаров в Российской Федерации. Индекс материального ущерба от пожаров в Российской Федерации ранее был предложен на примере статистических данных 2006-2010 годов для городской [3] и сельской [4] местности. Метод этого индекса расчета основан на подходе Доу – Джонса. При этом в процедуру расчета были внесены изменения. Вместо цен акций промышленных корпораций использовали размер материального ущерба от пожаров в субъектах Российской Федерации. Имеющиеся статистические данные по размеру материального ущерба от пожаров в субъектах РФ упорядочивали в порядке убывания. Далее выбирали 30 регионов с максимальным размером материального ущерба. Эти регионы включали в листинг расчета. Значение индекса материального ущерба от пожаров получали путем усреднения показателей субъектов РФ, попавших в листинг.

Выполним расчет индекса прямого ущерба от пожаров на территории РФ на основе статистических данных 2016 года [5]. В результате расчета получили листинг расчета индекса прямого ущерба от пожаров за 2016 год (Таблица). Регионы Российской Федерации, попавшие в листинг, считаем опасными. В них нужно разрабатывать программы по снижению размера прямого ущерба от пожаров.

В листинге можно выделить кризисную группу. В эту группу целесообразно включить регионы РФ с размером прямого ущерба от пожаров превышающим значение индекса прямого ущерба.

Кризисная группа для 2016 года состоит из 10 регионов (Таблица): Московская, Брянская области, г. Москва, Свердловская область, Камчатский край, Республика Бурятия, Архангельская область, Республика Марий Эл, Калужская область, Приморский край. В этих регионах надо принимать неотложные меры. Для них может быть установлен режим личного контроля министра МЧС. Определенную пользу может оказать обсуждение отчетов Главных управлений кризисных регионов о проведенных мероприятиях по снижению размера прямого ущерба от пожаров на коллегиях МЧС.

Выполненный расчет индекса прямого ущерба от пожаров в Российской Федерации за 2016 год может быть полезен для обоснования создания системы обязательного страхования от пожаров. Индекс прямого ущерба от пожаров позволяет провести сравнительный анализ пожарной опасности регионов, обосновать методы оценки и ранжирования пожарной опасности регионов, методы и механизмы оптимального управления пожарной безопасностью региона, а также оказать помощь в поисках путей совершенствования методов обоснования потребности подразделений ГПС в ресурсах.

Таблица. Листинг расчета индекса прямого ущерба от пожаров за 2016 год

| № | Регион | Ущерб, тыс. руб. | № | Регион | Ущерб, тыс. руб. |
|----------------------------------|--------------------|---------------------|----|-----------------------------|---------------------|
| 1 | Московская обл. | 1232388 | 16 | Тверская обл. | 220819 |
| 2 | Брянская обл. | 890852 | 17 | Иркутская обл. | 180428 |
| 3 | г. Москва | 887917 | 18 | Красноярский край | 177606 |
| 4 | Свердловская обл. | 869254 | 19 | Респ. Башкортостан | 166677 |
| 5 | Камчатский край | 559516 | 20 | Кемеровская обл. | 150653 |
| 6 | Республика Бурятия | 437625 | 21 | Белгородская обл. | 143188 |
| 7 | Архангельская обл. | 420080 | 22 | Волгоградская обл. | 135651 |
| 8 | Респ. Марий Эл | 369112 | 23 | Ханты-Мансийский авт. округ | 126058 |
| 9 | Калужская обл. | 363674 | 24 | Чувашская Республика | 124072 |
| 10 | Приморский край | 333282 | 25 | Владимирская обл. | 122320 |
| 11 | г. Санкт-Петербург | 326152 | 26 | Республика Мордовия | 121893 |
| 12 | Самарская обл. | 277623 | 27 | Ульяновская обл. | 117579 |
| 13 | Рязанская обл. | 265565 | 28 | Вологодская обл. | 114592 |
| 14 | Нижегородская обл. | 246219 | 29 | Ямало-Ненецкий авт. округ | 111415 |
| 15 | Саратовская обл. | 224054 | 30 | Липецкая обл. | 109684 |
| Индекс прямого ущерба, тыс. руб. | | | | | 327532 |

Отметим, что предложенный ранее индекс материального ущерба от пожаров в Российской Федерации на примере статистических данных 2006-2010 годов для городской [3] и сельской [4] местности отличается тем, что он рассчитан по полному материальному ущербу. Полный материальный ущерб состоит из прямого и косвенного ущерба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации: федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (в ред. от 03 июля 2016 г.).
2. O'Sullivan A., Sheffrin S.M. Economics: principles in action. – Boston; Pearson Prentice hall, 2007. 609 p.
3. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Индекс пожаров в Российской Федерации за 2006 – 2010 годы // Пожаровзрывобезопасность, 2016, Т. 25, № 3. – с. 57 - 65. DOI 10.18322/PVB.2016.25.03.57-65.
4. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Индексы пожарной опасности и оперативного реагирования ФПС МЧС России. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2016. – 172 с.
5. Данные по пожарам в субъектах федерации за 12 мес. 2016 г. Статистика пожаров РФ 2016. Электронная энциклопедия пожарной безопасности // URL: wiki-fire.org.

УДК 51-74+51-77+519.23+519.257+614+338.2+311

И. А. Кайбичев, К. И. Калимуллина

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРОВ И ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2001-2015 ГОДЫ

Рассчитаны коэффициенты корреляции количества пожаров с основными показателями социально-экономического развития Российской Федерации на примере статистических данных за 2001-2015 годы. Сделаны выводы о наличии взаимосвязей между количеством пожаров и основными показателями социально-экономического развития Российской Федерации.

Ключевые слова: корреляционный анализ, основные показатели социально-экономического развития, количество пожаров, Российская Федерация, зависимость показателей, коэффициент Пирсона.

*I. A. Kaibichev, K. I. Kalimullina***CORRELATION ANALYSIS OF THE NUMBER OF FIRES AND THE BASIC INDICATORS OF SOCIAL AND MARKET DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR 2001-2015 YEARS**

Correlation coefficients were calculated between the number of fires and basic indicators of socio-economic development of the Russian Federation on the example of statistics for 2001-2015 years. The conclusions made about the linkages between the number of fires and the main indicators of socio-economic development of the Russian Federation.

Keywords: correlation analysis, the main indicators of socio-economic development, the number of fires, the Russian Federation, the dependence of the parameters, the Pearson correlation coefficient.

Для реализации Федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1] необходимо решить задачу прогнозирования основных показателей деятельности Российской Федерации. Важной частью этой задачи является планирование деятельности Федеральной противопожарной службы МЧС России. Для решения последней задачи необходимо выполнить прогноз наиболее важного показателя – числа пожаров. На сегодняшний день достаточно успешно налажено прогнозирование показателей экономического состояния Российской Федерации. Поэтому мы предпримем попытку установить наличие или отсутствие зависимостей между количеством пожаров и основными социально-экономическими показателями Российской Федерации. В дальнейшем это позволит на основе плановых социально-экономических показателей оценить прогнозные значения числа пожаров. Первый этап решения такой задачи состоит в том, что нужно из имеющегося списка основных социально-экономических показателей Российской Федерации отобрать те, которые оказывают влияние на число пожаров. Наличие или отсутствие зависимостей числа пожаров от социально-экономических показателей можно установить с помощью корреляционного анализа [2, 3].

Для анализа использованы статистические данные 2001-2015 годов по числу пожаров [4 – 10] и основным социально-экономическим показателям Российской Федерации [11 – 19]. В качестве результирующей переменной Y выберем число пожаров (тыс. ед.). В роли факторных переменных выступают: X_1 - численность населения (млн. чел), X_2 – естественный прирост (убыль) населения (тыс. чел), X_3 – миграционный прирост (убыль) населения (тыс. чел), X_4 - среднегодовая численность занятых в экономике (тыс. человек), X_5 - численность безработных (тыс. человек), X_6 – численность пенсионеров (тыс. чел), X_7 – среднедушевые денежные доходы населения в месяц (руб.), X_8 – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (руб.), X_9 – средний размер назначенных месячных пенсий (руб.), X_{10} - валовой внутренний продукт (млрд. руб.), X_{11} – основные фонды в экономике (млрд. руб.), X_{12} – ввод в действие основных фондов (млрд. руб.), X_{13} – продукция сельского хозяйства (млрд. руб.), X_{14} – ввод в действие общей площади жилых домов (млн. кв. м.), X_{15} – грузооборот транспорта (трлн. т*км), X_{16} – пассажирооборот транспорта общего пользования, (млрд. пассажиро-километров), X_{17} – оборот розничной торговли (млн. руб.), X_{18} – платные услуги населению (млн. руб.), X_{19} – доходы консолидированного бюджета (млн. руб.), X_{20} – расходы консолидированного бюджета (млн. руб.), X_{21} – профицит консолидированного бюджета (млн. руб.), X_{22} – сальдированный финансовый результат в экономике (млн. руб.), X_{23} - международные резервы (млрд. долл. США), X_{24} – инвестиции в основной капитал (млн. руб.), X_{25} – индекс потребительских цен (%), X_{26} – индекс цен производителей промышленных товаров (%), X_{27} – внешнеторговый оборот (млрд долл. США) экспорт, X_{28} – внешнеторговый оборот (млрд. долл. США) импорт (Таб. 1).

Таблица 1. Статистические данные

| Год | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 |
|------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2001 | 246,5 | 145,6 | -943,3 | 278,5 | 64980 | 6288 | 38630 | 3062 | 3240 | 1024 | 8944 | 20241 |
| 2002 | 260,8 | 145,0 | -935,3 | 230,8 | 65574 | 6155 | 38432 | 3947 | 4360 | 1379 | 10831 | 24431 |
| 2003 | 239,2 | 144,2 | -888,5 | 93,1 | 65979 | 5683 | 38164 | 5170 | 5499 | 1637 | 13208 | 32173 |
| 2004 | 233,2 | 143,5 | -792,9 | 98,9 | 66407 | 5775 | 38184 | 6410 | 6740 | 1915 | 17027 | 34874 |
| 2005 | 229,8 | 143,2 | -846,5 | 282,1 | 66683 | 5242 | 38313 | 8088 | 8555 | 2364 | 21610 | 41494 |
| 2006 | 220,5 | 142,8 | -687,1 | 313,2 | 67174 | 4999 | 38325 | 10155 | 10634 | 2726 | 26917 | 47489 |
| 2007 | 212,6 | 142,8 | -470,3 | 366,1 | 68019 | 4246 | 38467 | 12540 | 13593 | 3116 | 33248 | 60391 |
| 2008 | 202,0 | 142,7 | -362,0 | 361,7 | 68474 | 5289 | 38598 | 14864 | 17290 | 4199 | 41277 | 74441 |
| 2009 | 187,6 | 142,8 | -248,8 | 345,2 | 67463 | 6162 | 39090 | 16895 | 18638 | 5191 | 38807 | 82303 |
| 2010 | 179,5 | 142,9 | -239,6 | 271,5 | 67493 | 5544 | 39706 | 18958 | 20952 | 7476 | 46309 | 93186 |
| 2011 | 168,5 | 143,0 | -129,1 | 320,1 | 67644 | 4922 | 40162 | 20780 | 23369 | 8203 | 59698 | 108001 |
| 2012 | 162,9 | 143,3 | -4,2 | 295,0 | 67968 | 4131 | 40573 | 23221 | 26629 | 9041 | 66927 | 121269 |
| 2013 | 153,5 | 143,7 | 24,0 | 295,8 | 67901 | 4137 | 41019 | 25928 | 29792 | 9918 | 71017 | 133522 |
| 2014 | 150,8 | 146,3 | 35,4 | 270,1 | 67813 | 3889 | 41456 | 27766 | 32495 | 10786 | 77945 | 147430 |
| 2015 | 145,9 | 146,5 | 32,0 | 245,4 | 68389 | 4264 | 42729 | 30474 | 34030 | 11986 | 80804 | 160725 |

| Год | X12 | X13 | X14 | X15 | X16 | X17 | X18 | X19 | X20 |
|------|----------|--------|------|-----|-------|----------|---------|----------|----------|
| 2001 | 1117655 | 960,6 | 31,7 | 3,8 | 491,2 | 3070014 | 811713 | 2683674 | 2419350 |
| 2002 | 1615063 | 1028,3 | 33,8 | 4,0 | 486,0 | 3765364 | 1088016 | 3519228 | 3422264 |
| 2003 | 1815658 | 1076,4 | 36,4 | 4,3 | 486,6 | 4529633 | 1430669 | 4138687 | 3964872 |
| 2004 | 1972112 | 1253,2 | 41,0 | 4,6 | 501,8 | 5642498 | 1789735 | 5429886 | 4669654 |
| 2005 | 2943686 | 1380,9 | 43,6 | 4,7 | 473,3 | 7041509 | 2271733 | 8579637 | 6820645 |
| 2006 | 3252436 | 1570,6 | 50,6 | 4,8 | 476,5 | 8711920 | 2798901 | 10625812 | 8375228 |
| 2007 | 4296411 | 1931,6 | 61,2 | 4,9 | 497,3 | 10868976 | 3424731 | 13368262 | 11378578 |
| 2008 | 5744850 | 2461,4 | 64,1 | 4,9 | 512,2 | 13944183 | 4079603 | 16003860 | 13991788 |
| 2009 | 6356223 | 2515,9 | 59,9 | 4,4 | 464,2 | 14599153 | 4504455 | 13599718 | 16048336 |
| 2010 | 6275935 | 2587,8 | 58,4 | 4,8 | 484,0 | 16512047 | 4943482 | 16031930 | 17616656 |
| 2011 | 8813314 | 3261,7 | 62,3 | 4,9 | 502,8 | 19104336 | 5540654 | 20855368 | 19994645 |
| 2012 | 10338476 | 3339,2 | 65,7 | 5,1 | 532,6 | 21394526 | 6036839 | 23435105 | 23174718 |
| 2013 | 11160485 | 3687,1 | 70,5 | 5,1 | 547,2 | 23685914 | 6927482 | 24442686 | 25290909 |
| 2014 | 10887946 | 4319,1 | 84,2 | 5,1 | 556,2 | 26356237 | 7467521 | 26766080 | 27611666 |
| 2015 | 10721081 | 5165,7 | 85,3 | 5,1 | 530,0 | 27538371 | 8050808 | 26922010 | 29741503 |

| Год | X21 | X22 | X23 | X24 | X25 | X26 | X27 | X28 |
|------|----------|---------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|
| 2001 | 264324 | 1141253 | 36,6 | 1504712 | 118,6 | 108,3 | 101,9 | 53,8 |
| 2002 | 96964 | 923320 | 47,8 | 1762407 | 115,1 | 117,7 | 107,3 | 61,0 |
| 2003 | 173815 | 1456171 | 76,9 | 2186365 | 112,0 | 112,5 | 135,9 | 76,1 |
| 2004 | 760232 | 2485439 | 124,5 | 2865014 | 111,7 | 128,8 | 183,2 | 97,4 |
| 2005 | 1758992 | 3226916 | 182,2 | 3611109 | 110,9 | 113,4 | 240,0 | 123,8 |
| 2006 | 2250584 | 5721598 | 303,7 | 4730023 | 109,0 | 110,4 | 303,6 | 164,3 |
| 2007 | 1989684 | 6040922 | 478,8 | 6716222 | 111,9 | 125,1 | 354,4 | 223,5 |
| 2008 | 2012072 | 3801161 | 426,3 | 8781616 | 113,3 | 93,0 | 471,6 | 291,9 |
| 2009 | -2448618 | 4431609 | 439,5 | 7976013 | 108,8 | 113,9 | 303,4 | 191,8 |
| 2010 | -1584726 | 6330589 | 479,4 | 9152096 | 108,8 | 116,7 | 392,7 | 245,7 |
| 2011 | 860724 | 7139536 | 498,6 | 11035652 | 106,1 | 112,0 | 515,4 | 318,6 |
| 2012 | 260387 | 7824538 | 537,6 | 12586090 | 106,6 | 105,1 | 527,4 | 335,8 |
| 2013 | -848224 | 6853753 | 509,6 | 13450238 | 106,5 | 103,7 | 521,8 | 341,3 |
| 2014 | -845586 | 4346793 | 385,5 | 13902645 | 111,4 | 105,9 | 496,8 | 307,9 |
| 2015 | -2819493 | 7502736 | 368,4 | 14555902 | 112,9 | 110,7 | 341,5 | 193,0 |

Для оценки тесноты связи между двумя переменными используют коэффициент линейной корреляции Пирсона [2, 3]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2][\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2]}} \quad (1)$$

где x_i, y_i – числовые значения рассматриваемых переменных, \bar{x}, \bar{y} – их средние значения, n – объем выборки. Мы использовали в расчетах данные 15 годов ($n = 15$). При малом объеме выборки ($n < 100$) проводят перерасчет коэффициента корреляции [3]:

$$r' = r \left[1 + \frac{1-r^2}{2(n-3)} \right] \quad (2)$$

где r – рассчитанное по формуле (1) значение коэффициента линейной корреляции Пирсона.

Оценку тесноты связи между двумя переменными проводили на основании попадания значения коэффициента корреляции r' в диапазоны [3]:

$|r'| = 1$, связь линейная;

$0,95 \leq |r'| < 1$, связь очень сильная, практически линейная;

$0,75 \leq |r'| < 0,95$, связь сильная, появляются отличия от линейности;

$0,5 \leq |r'| < 0,75$, связь умеренная, нелинейная;

$0,2 \leq |r'| < 0,5$, связь слабая, нелинейная;

$0 \leq |r'| < 0,2$, связи практически нет.

В результате анализа матрицы коэффициентов парной корреляции (Таб. 2) установлено, что число пожаров Y связано:

очень сильно с естественным приростом (убылью) населения X_2 , среднедушевыми денежными доходами населения в месяц X_7 , среднемесячной номинальной начисленной заработной платой работников организаций X_8 , оборотом розничной торговли X_{17} , платными услугами населению X_{18} , расходами консолидированного бюджета X_{20} , инвестициями в основной капитал X_{24} ($r' = -0.99$), средним размером назначенных месячных пенсий X_9 , валовым внутренним продуктом X_{10} , основными фондами в экономике X_{11} , вводом в действие основных фондов X_{12} , доходами консолидированного бюджета X_{19} ($r' = -0.98$), продукцией сельского хозяйства X_{13} ($r' = -0.96$);

сильно с вводом в действие общей площади жилых домов X_{14} ($r' = -0.94$), численностью пенсионеров X_6 ($r' = -0.90$), экспортом внешнеторгового оборота X_{27} ($r' = -0.87$), импортом внешнеторгового оборота X_{28} ($r' = -0.86$), сальдированным финансовым результатом в экономике X_{22} ($r' = -0.85$), международными резервами X_{23} ($r' = -0.84$), среднегодовой численностью занятых в экономике X_4 ($r' = -0.83$), грузооборотом транспорта X_{15} ($r' = -0.83$), численностью безработных X_5 ($r' = 0.75$);

умеренно с пассажирооборотом транспорта общего пользования X_{16} ($r' = -0.70$), индексом потребительских цен X_{25} ($r' = 0.63$), профицитом консолидированного бюджета X_{21} ($r' = 0.53$);

слабо с индексом цен производителей промышленных товаров X_{26} ($r' = 0.40$), миграционным приростом (убылью) населения X_3 ($r' = -0.37$).

Число пожаров не зависит от численности населения X_1 ($r' = -0.12$).

Естественный прирост (убыль) населения X_2 (Таб. 2) очень сильно связан с инвестициями в основной капитал X_{24} ($r' = 0.99$), среднедушевыми денежными доходами населения в месяц X_7 , среднемесячной номинальной начисленной заработной платой работников организаций X_8 , вводом в действие основных фондов X_{12} , оборотом розничной торговли X_{17} , платными услугами населению X_{18} , расходами консолидированного бюджета X_{20} ($r' = 0.98$), валовым внутренним продуктом X_{10} , основными фондами в экономике X_{11} , доходами консолидированного бюджета X_{19} ($r' = 0.97$), средним размером назначенных месячных пенсий X_9 ($r' = 0.96$). Имеется также сильная связь с продукцией сельского хозяйства X_{13} , вводом в действие общей площади жилых домов X_{14} ($r' = 0.94$), экспортом внешнеторгового оборота X_{27} , импортом внешнеторгового оборота X_{28} ($r' = 0.90$), международными резервами X_{23} ($r' = 0.88$), среднегодовой численностью занятых в экономике X_4 , численностью пенсионеров X_6 ($r' = 0.86$), сальдированным финансовым результатом в экономике X_{22} ($r' = 0.84$), грузооборотом транспорта X_{15} ($r' = 0.81$). Умеренная связь существует между X_2 и численностью безработных X_5 , пассажирооборотом транспорта общего пользования X_{16} , индексом потребительских цен X_{25} , профицитом консолидированного бюджета X_{21} . Слабая связь есть с миграционным приростом (убылью) населения X_3 , индексом цен производителей промышленных товаров X_{26} . Это свидетельствует о мультиколленарности переменных $X_2 - X_{28}$. Максимальное значение коэффициента корреляции с числом пожаров имеют переменные X_2 и X_{24} . В экономике наиболее популярен показатель инвестиций в основной капитал X_{24} . Остальные переменные из ранее приведенного списка в число основных факторов можно не включать по причине их коллинеарности.

В итоге исследования было установлено, что число пожаров зависит от инвестиций в основной капитал.

Таблица 2. Матрица коэффициентов парной корреляции

| | Y | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Y | 1 | | | | | | | | | | | |
| X1 | -0,12 | 1 | | | | | | | | | | |
| X2 | -0,99 | 0,06 | 1 | | | | | | | | | |
| X3 | -0,37 | -0,34 | 0,44 | 1 | | | | | | | | |
| X4 | -0,83 | -0,25 | 0,86 | 0,44 | 1 | | | | | | | |
| X5 | 0,75 | -0,13 | -0,74 | 0,86 | -0,75 | 1 | | | | | | |
| X6 | -0,90 | 0,53 | 0,86 | -0,74 | 0,60 | -0,70 | 1 | | | | | |
| X7 | -0,99 | 0,21 | 0,98 | 0,86 | 0,83 | -0,78 | 0,93 | 1 | | | | |
| X8 | -0,99 | 0,22 | 0,98 | 0,98 | 0,82 | -0,78 | 0,93 | 1,00 | 1 | | | |
| X9 | -0,98 | 0,29 | 0,96 | 0,98 | 0,74 | -0,75 | 0,96 | 0,99 | 0,99 | 1 | | |
| X10 | -0,98 | 0,23 | 0,97 | 0,96 | 0,82 | -0,81 | 0,93 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1 | |
| X11 | -0,98 | 0,27 | 0,97 | 0,97 | 0,80 | -0,78 | 0,95 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1 |
| X12 | -0,98 | 0,18 | 0,98 | 0,97 | 0,80 | -0,79 | 0,91 | 0,98 | 0,99 | 0,98 | 0,99 | 0,99 |
| X13 | -0,96 | 0,35 | 0,94 | 0,98 | 0,78 | -0,75 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,99 |
| X14 | -0,94 | 0,19 | 0,94 | 0,94 | 0,90 | -0,81 | 0,86 | 0,96 | 0,96 | 0,92 | 0,96 | 0,95 |
| X15 | -0,83 | -0,17 | 0,81 | 0,94 | 0,92 | -0,89 | 0,64 | 0,82 | 0,82 | 0,77 | 0,84 | 0,80 |
| X16 | -0,70 | 0,47 | 0,70 | 0,81 | 0,51 | -0,78 | 0,77 | 0,73 | 0,75 | 0,75 | 0,79 | 0,77 |
| X17 | -0,99 | 0,24 | 0,98 | 0,70 | 0,82 | -0,78 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 |
| X18 | -0,99 | 0,21 | 0,98 | 0,98 | 0,84 | -0,78 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,99 | 1,00 |
| X19 | -0,98 | 0,16 | 0,97 | 0,98 | 0,86 | -0,84 | 0,90 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 1,00 | 0,98 |
| X20 | -0,99 | 0,23 | 0,98 | 0,97 | 0,82 | -0,78 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 1,00 |
| X21 | 0,53 | -0,48 | -0,51 | 0,98 | -0,15 | 0,01 | -0,67 | -0,55 | -0,55 | -0,60 | -0,49 | -0,57 |
| X22 | -0,85 | -0,24 | 0,84 | -0,51 | 0,84 | -0,75 | 0,68 | 0,82 | 0,81 | 0,79 | 0,82 | 0,79 |
| X23 | -0,84 | -0,40 | 0,88 | 0,84 | 0,90 | -0,67 | 0,55 | 0,80 | 0,80 | 0,74 | 0,79 | 0,76 |
| X24 | -0,99 | 0,15 | 0,99 | 0,88 | 0,85 | -0,79 | 0,91 | 0,99 | 0,99 | 0,98 | 0,99 | 0,99 |
| X25 | 0,63 | 0,56 | -0,62 | 0,99 | -0,59 | 0,48 | -0,32 | -0,56 | -0,55 | -0,54 | -0,55 | -0,53 |
| X26 | 0,40 | -0,11 | -0,40 | -0,62 | -0,36 | 0,27 | -0,35 | -0,40 | -0,42 | -0,38 | -0,43 | -0,41 |
| X27 | -0,87 | -0,24 | 0,90 | -0,40 | 0,87 | -0,77 | 0,63 | 0,84 | 0,85 | 0,80 | 0,86 | 0,82 |
| X28 | -0,86 | -0,25 | 0,90 | 0,90 | 0,86 | -0,75 | 0,62 | 0,83 | 0,84 | 0,79 | 0,85 | 0,81 |

| | X12 | X13 | X14 | X15 | X16 | X17 | X18 | X19 | X20 | X21 | X22 | X23 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| X12 | 1 | | | | | | | | | | | |
| X13 | 0,96 | 1 | | | | | | | | | | |
| X14 | 0,93 | 0,96 | 1 | | | | | | | | | |
| X15 | 0,81 | 0,77 | 0,86 | 1 | | | | | | | | |
| X16 | 0,77 | 0,76 | 0,72 | 0,64 | 1 | | | | | | | |
| X17 | 0,99 | 0,99 | 0,96 | 0,82 | 0,76 | 1 | | | | | | |
| X18 | 0,98 | 0,98 | 0,97 | 0,83 | 0,74 | 1,00 | 1 | | | | | |
| X19 | 0,99 | 0,97 | 0,97 | 0,87 | 0,77 | 0,99 | 0,99 | 1 | | | | |
| X20 | 0,99 | 0,99 | 0,96 | 0,81 | 0,75 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 1 | | | |
| X21 | -0,50 | -0,58 | -0,43 | -0,04 | -0,24 | -0,54 | -0,54 | -0,42 | -0,56 | 1 | | |
| X22 | 0,81 | 0,76 | 0,78 | 0,85 | 0,43 | 0,80 | 0,82 | 0,84 | 0,81 | -0,22 | 1 | |
| X23 | 0,81 | 0,71 | 0,80 | 0,81 | 0,42 | 0,79 | 0,80 | 0,83 | 0,80 | -0,19 | 0,90 | 1 |
| X24 | 0,99 | 0,97 | 0,96 | 0,84 | 0,76 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | -0,48 | 0,83 | 0,84 |
| X25 | -0,60 | -0,43 | -0,46 | -0,68 | -0,18 | -0,54 | -0,56 | -0,57 | -0,54 | 0,09 | -0,75 | -0,75 |
| X26 | -0,46 | -0,40 | -0,39 | -0,27 | -0,44 | -0,42 | -0,40 | -0,45 | -0,42 | 0,01 | -0,18 | -0,31 |
| X27 | 0,88 | 0,77 | 0,83 | 0,87 | 0,65 | 0,85 | 0,85 | 0,90 | 0,84 | -0,08 | 0,83 | 0,93 |
| X28 | 0,88 | 0,76 | 0,82 | 0,84 | 0,65 | 0,84 | 0,84 | 0,88 | 0,83 | -0,11 | 0,81 | 0,93 |

| | X24 | X25 | X26 | X27 | X28 |
|-----|-------|-------|-------|------|-----|
| X24 | 1 | | | | |
| X25 | -0,57 | 1 | | | |
| X26 | -0,45 | 0,07 | 1 | | |
| X27 | 0,89 | -0,72 | -0,51 | 1 | |
| X28 | 0,88 | -0,71 | -0,50 | 1,00 | 1 |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации: федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (в ред. от 03 июля 2016 г.).
2. Статистика: социально-экономическая статистика: учебное пособие/ Под об.ред. В.А. Прокопьева. – Саратов: Саратовский государственный социально-экономический университет, 2013. – 120 с.
3. Харченко М.А. Корреляционный анализ: учебное пособие для вузов. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 31 с.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2005 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. – М.: ВНИИПО, 2006. – 139 с.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 с.
6. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. – 137 с.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2014. – 137 с.
9. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.
10. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016. – 124 с.
11. Российский статистический ежегодник. 2008: Стат. сб./ Росстат. – М., 2008. – 847 с.
12. Российский статистический ежегодник. 2009: Стат. сб./ Росстат. – М., 2009. – 795 с.
13. Российский статистический ежегодник. 2010: Стат. сб./ Росстат. – М., 2010. – 813 с.
14. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат. сб./ Росстат. – М., 2011. – 795 с.
15. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат. сб./ Росстат. – М., 2012. – 786 с.
16. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат. сб./ Росстат. – М., 2013. – 717 с.
17. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат. сб./ Росстат. – М., 2014. – 693 с.
18. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат. сб./ Росстат. – М., 2015. – 728 с.
19. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат. сб./ Росстат. – М., 2016. – 725 с.

УДК 332.1

О. И. Коваленко, А. Е. Смирнова, А. И. Закинчак

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АЛГОРИТМА ВЫБОРКИ ДАННЫХ ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ С ПОЗИЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исследованы центральные показатели, которые определяют оценку по показателю «безопасность жизнедеятельности населения» и являются статистическими данными об обстановке с безопасностью, а не о тех мерах, которые предпринимаются, чтобы повысить уровень защищенности населения от угроз. В этой связи, следует проводить анализ программ и мероприятий направленных на снижение рисков и сокращение потенциальных угроз в регионе.

Ключевые слова: Чрезвычайные ситуации, безопасность жизнедеятельности.

O. I. Kovalenko, A. E. Smirnova, A. I. Zakinchak

PROPOSALS ON IMPROVING THE DATA SELECTION ALGORITHM FOR THE ANALYSIS OF THE QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION FROM THE POSITION OF LIFE SAFETY

The central indicators that determine the assessment of the «safety of the vital activity of the population» are analyzed and are statistical data on the security situation, and not on the measures that are being taken to increase the level of protection of the population from threats. In this regard, an analysis of programs and activities aimed at reducing risks and reducing potential threats in the region should be carried out.

Keywords: Emergency situations, life safety.

Чрезвычайные ситуации в настоящее время все чаще становятся серьезной угрозой общественной стабильности, причиняют существенный вред здоровью и материальному положению людей, объектам экономики, инфраструктуре и территориям. Этот элемент структуры качества жизни требует особой проработки и подход к его оценке и реализации, основанный на измерении и оценке постоянных статистических показателей не всегда отвечает реальным данным региона. Это связано как со структурой рисков региона, так и с уровнем проводимых мероприятий по предотвращению этих рисков.

Если учитывать существующий риск гибели людей и ущерба, наносимого экономике Ивановской области, эффективное реагирование на происшествия и ЧС не может быть достигнуто только в рамках основной деятельности органов исполнительной власти области. Государственное управление повышением безопасности жизнедеятельности населения в условиях фактического отсутствия программно-целевого подхода характеризуется недостаточной системностью, отсутствием четкого разделения полномочий и ответственности между субъектами управления на областном и местном уровнях.

Исходя из этого, повышение безопасности жизнедеятельности населения Ивановской области без использования программно-целевого планирования предполагает финансирование только за счет средств, выделяемых органам исполнительной власти и органам местного самоуправления Ивановской области на осуществление текущей деятельности. При данном варианте решения проблемы предполагается:

- организационная разобщенность и автономная структура управления государственных органов власти и органов местного самоуправления;
- снижение эффективности управления на всех этапах деятельности в сфере повышения безопасности жизнедеятельности населения;
- слабая координация деятельности всех субъектов, участвующих в мероприятиях по смягчению последствий ЧС природного и техногенного характера на территории области, в том числе Главного управления МЧС России по Ярославской области;
- невозможность системной реализации комплекса практических мер, сводящих к минимуму причины возникновения ЧС и их негативных последствий;

Таким образом, без использования программно-целевого метода планирования станет невозможным достижение в приемлемые сроки необходимого уровня защищенности населения и территорий Ивановской области от угроз природного и техногенного характера.

Поэтому, можно предложить комплексную методику оценки показателей обеспечения безопасности жизнедеятельности на основе анализа реализации региональных планов и программ безопасности жизнедеятельности. Одним из элементов такого анализа является, использование анализа сильных и слабых сторон (SWOT-анализ) реализуемых программ в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности населения региона, который рекомендован для применения в ходе экспертной оценки.

Таблица. Оценка деятельности региональных органов власти по обеспечению безопасности жизнедеятельности

| Сильные стороны (S) | Слабые стороны (W) |
|---|--|
| <p>наличие необходимой нормативной правовой базы для реализации мероприятий ОЦП;</p> <p>появление в органах исполнительной власти области специализированной структуры, связанной с решением вопросов региональной безопасности;</p> <p>наличие возможности осуществления финансирования мероприятий ОЦП за счет областного бюджета;</p> <p>наличие специализированных субъектов, осуществляющих деятельность по поддержанию безопасных условий жизнедеятельности населения и функционирования объектов экономики на территории Ярославской области (структурные подразделения аппарата Правительства области, органы исполнительной власти области, постоянно действующие координационные органы и органы повседневного управления, силы и средства территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Ярославской области с соответствующими звеньями органов местного самоуправления и организаций, иные заинтересованные ор-</p> | <p>недостаточная координация действий территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти области, органов местного самоуправления муниципальных образований области и организаций в сфере снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и смягчения их последствий;</p> <p>длительный срок эксплуатации и процент износа средств пожаротушения, недостаточное количество и качество спасательной техники, практически полное отсутствие инновационных технологий, которые применяются для снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в других регионах Российской Федерации;</p> <p>низкое оснащение, отсутствие материальных запасов и слабая развитость компонентов системы поиска и спасения людей, противопожарной службы на территории Ярославской области;</p> <p>невысокий уровень развития системы связи пожарно-спасательных сил области и практически</p> |

| | |
|--|---|
| <p>ганы и организации, Главное управление МЧС России по Ярославской области); наличие органов контроля и надзора за потенциально опасными объектами области; наличие высококвалифицированных кадров, которые будут вовлечены в реализацию мероприятий ОЦП в Ярославской области в сфере повышения безопасности жизнедеятельности; опыт органов исполнительной власти области, Главного управления МЧС России по Ярославской области и участников ОЦП в подготовке и реализации её мероприятий; активная роль органов исполнительной власти области в решении проблем повышения безопасности жизнедеятельности населения и территорий; наличие положительного опыта организации взаимодействия территориальных органов федеральных органов исполнительной власти с органами исполнительной власти области в сфере обеспечения безопасности, снижение рисков чрезвычайных ситуаций и смягчение их последствий на территории области; наличие в регионе организаций, частично дополняющих инфраструктуру, обеспечивающую безопасность жизнедеятельности населения, снижение рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и смягчение их последствий; наличие в Ярославской области учебной базы для подготовки и совершенствования специалистов по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям; наличие в муниципальных образованиях и организациях на территории Ярославской области соответственно единых дежурно-диспетчерских служб и дежурно-диспетчерских служб; наличие в Ярославской области функционирующей системы подготовки руководящего состава, должностных лиц и специалистов в области защиты населения от угроз различного характера; наличие в Ярославской области учебной базы для подготовки спасателей и совершенствования их навыков</p> | <p>полное отсутствие её сопряжения с системой связи федеральной противопожарной службы и службы спасения; кроме того, слабое оснащение унифицированным цифровым телекоммуникационным оборудованием и, как следствие, низкая эффективность функционирования системы управления кризисными ситуациями; неоптимальное размещение на территории Ярославской области элементов системы спасения и эвакуации пострадавших с мест катастроф и аварий, оказания им медицинской помощи; недостаточное внимание руководства органов местного самоуправления муниципальных образований области к проблемам развития инфраструктуры снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и смягчения их последствий на территории Ярославской области; слабая работа органов местного самоуправления муниципальных образований области по организации взаимодействия (межтерриториального и межфункционального) и, как следствие, отсутствие должного взаимодействия на межмуниципальном и межведомственном уровне, не позволяющее осуществлять устойчивое, непрерывное и оперативное управление объединенными силами и средствами поиска и спасения людей в случае возникновения чрезвычайных ситуаций; недостаточный уровень знаний и навыков руководителей всех уровней управления, особенно органов местного самоуправления муниципальных образований области и организаций, в области подготовки к управлению и управлению силами и средствами, входящими в состав звеньев территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в сфере защиты населения, территорий и объектов экономики от чрезвычайных ситуаций; неразвитость телекоммуникационной инфраструктуры в ряде районов области и, как следствие, «цифровой разрыв» между органами исполнительной власти области и органами местного самоуправления муниципальных образований области, недостаточный уровень ИТ-грамотности и невысокая профессиональная квалификация сотрудников единых дежурно-диспетчерских служб и дежурно-диспетчерских служб в муниципальных образованиях и в организациях области; недостаточный уровень знания всеми группами населения правил поведения и основных мер безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций, приемов оказания первой помощи, правил пользования индивидуальными средствами защиты</p> |
| <p align="center">Возможности (О)</p> | <p align="center">Угрозы (Т)</p> |
| <p>наличие государственной политики в сфере снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и смягчения их последствий;</p> | <p>постоянное ухудшение состояния дорожного покрытия на территории области и в связи с этим значительное увеличение времени прибытия сил и средств спасения и пожаротушения к месту</p> |

| | |
|---|---|
| внимание на федеральном уровне и политическая поддержка в Ярославской области деятельности по развитию, направленной на совершенствование функциональных характеристик компонентов в сфере снижения рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и смягчения их последствий; возможность использования передового российского и зарубежного опыта для улучшения оснащенности компонентов противопожарной службы Ярославской области, а также системы поиска и спасения людей на территории области | возникновения чрезвычайного происшествия; низкий уровень предложения на рынке труда высококвалифицированных специалистов для государственных учреждений пожаротушения, поиска и спасения людей; возможность изменения законодательства на федеральном уровне; возможность изменения климата, которое повысит вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций |
|---|---|

Данный перечень параметров и характеристик, представленный в таблице 1 составлены на основании анализа стратегий региональной безопасности Ивановской, Ярославской и Владимирской областей, на предмет выделяемых авторами основных характеристик, влияющих на функционирование системы безопасности жизнедеятельности региона.

Таким образом, комплексный показатель защищенности населения будет представлять собой интегральную оценку хода реализации региональных программ в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности населения. По каждой из программ, которые будут подвергнуты анализу составляется карта бальных оценок в соответствии с вышеуказанной таблицей. Далее, на основании данных о масштабе мероприятий в рамках программы производится оценка ее влияния на обобщенный показатель защищенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *И.Ф.Никитина, И.К.Советов.* «Организационные и правовые основы региональной безопасности в России» // Вестник Прикамского социального института. 2017. №2 (77). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionnye-i-pravovye-osnovy-regionalnoy-bezopasnosti-v-rossii> (дата обращения: 09.10.2017).
2. Постановление правительства Ярославской области от 9 августа 2012 года N 750-п Об утверждении Концепции областной целевой программы «Повышение безопасности жизнедеятельности населения Ярославской области» на 2013-2015 годы

УДК 351/354

О. И. Коваленко, А. Е. Смирнова, А. И. Закинчак, Е. Г. Родионов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫБОРА И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исследованы главные принципы разработки направлений выбора и оценки развития региональной политики в области безопасности жизнедеятельности и варианты их направлений. При этом анализ исходной ситуации обеспечит возможность разработки и выбора наиболее эффективного варианта развития региона.

Ключевые слова: Безопасность жизнедеятельности, оценка эффективности, безопасность региона, уровень жизни населения.

O. I. Kovalenko, A. E. Smirnova, A. I. Zakinchak, E. G. Rodioniv

USING THE METHODOLOGY OF SELECTING AND EVALUATING THE EFFICIENCY OF IMPLEMENTATION OF REGIONAL POLICY IN THE FIELD OF LIFE SAFETY

Variability of directions should be one of the main principles of development of directions of a choice and an estimation of development. At the same time, the analysis of the initial situation will provide an opportunity to develop and select the most effective option for the development of the region.

Keywords: Life safety, efficiency evaluation, regional security, living standards of the population.

Данная «Методика» носит универсальный характер и содержит не только обширный комплект оценивающих характеристик, которые дадут возможность осуществлять наблюдение в условиях защищенности региона, однако и концепция прогнозных характеристик, необходимых с целью развития и осуществлении первоочередных течений предоставления защищенности жизнедеятельности. Основу ее нормативно-правовой базы составляют «Методика расчета основных социально-экономических индикаторов уровня жизни населения», утвержденной постановлением Госкомстата Российской Федерации от 16.07.1996 года № 61. Цель «Методики» заключается в следующем:

- создать базу данных для оценки состояния сферы безопасности региона и разработки стратегии ее развития;
- дать возможность государственным структурам отслеживать результаты проводимой экономической политики в сфере обеспечения безопасности и устанавливать приоритеты в политике ее развития;
- найти оптимальные механизмы выбора и реализации стратегии развития безопасности жизнедеятельности населения.

Также существуют этапы методики расчета основных социально-экономических индикаторов уровня жизни населения:

I Этап: Оценка социально-экономической ситуации в регионе. Социально-экономическая ситуация является комплексным фактором, характеристиками которой являются:

- соотношение денежных доходов населения и величины бюджета прожиточного минимума;
- доля населения, имеющего доход ниже минимального потребительского бюджета;
- уровень бедности;
- соотношение темпов роста фиксированных доходов и средней заработной платы;
- уровень социально-экономической дифференциации;
- занятость населения;
- уровень безработицы и другие.

II Этап: Определение приоритетов стратегического развития и выбора альтернатив в сфере безопасности. Для распределения ресурсов между стратегическими направлениями и расстановки приоритетов соответствующих действий, выбора альтернативы необходимо провести количественную оценку и сравнение по важности выработанных целей.

Коллективная экспертиза (коллективный анкетный опрос экспертов с последующей статистической обработкой полученной информации) широко используется для перевода качественных оценок в количественные и может быть успешно применима для количественной оценки важности стратегических целей обеспечения безопасности региона.

Рассмотрим этапы проведения коллективной экспертизы:

1. Создается рабочая группа или назначается ответственный для организации и проведения экспертизы.
2. Формируется группа экспертов, включенных в опрос (в зависимости от характера проблемы в нее могут входить от 10 до 200 человек).
3. Оценивается репрезентативность выбранной группы экспертов (M), которая определяется как среднее арифметическое компетентности каждого участника экспертной группы (k_i). Компетентность эксперта определяется по двум коэффициентам: аргументированности k_a (устанавливает структуру аргументов, послуживших основанием для оценки) и осведомленности k_{oc} (уровень знаний по изучаемой проблеме).

$$k_i = \frac{k_a + k_{oc}}{k_{a \max} + k_{oc \max}}, \quad (1)$$

где $k_{oc \max}$ и $k_{a \max}$ – максимальное и минимальное значения коэффициента осведомленности и аргументированности соответственно.

Группу можно считать репрезентативной, если M лежит в интервале от 0,67 до 1.

4. Составляется анкета экспертной оценки и вопросов, предлагаемых экспертам (указание цели опроса, формулирование генеральной цели или проблемы, перечень подцелей или подпроблем, определение перечня средств достижения целей).
5. Собираются мнения экспертов.
6. Обрабатываются экспертные оценки и определяется относительная важность, значимость целей и задач:

- 1) Рассчитывается средняя оценка, данная каждому направлению (M_i).

$$M_i = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n}, \quad (2)$$

где C_{ij} – оценка, данная i -й цели j -м экспертом; n – количество экспертов; M_i – средняя оценка, полученная i -й целью;

2) Определяется значимость каждого направления достижения цели путем простого нормирования:

$$r_{ij} = \frac{M_{ij}}{\sum_{k=1}^{m_g} M_{ik}}, \quad (3)$$

где r_{ij} – относительная значимость i -й подцели j -й цели; m_g – количество подцелей, необходимых для достижения g -й цели (j – порядковый номер цели, находящейся на i -м уровне);

3) Определяется относительная важность каждого направления

$$R_{ij} = r_{ij} * R_{i-1k}, \quad (4)$$

где R_{ij} – относительная важность ij -й подцели (j – порядковый номер цели, находящейся на i -м уровне); R_{i-1k} – относительная важность k -й цели, находящейся на более высоком $i-1$ уровне.

Чем больше относительная важность цели, тем она приоритетнее для достижения. В таблице представлены интервалы для перевода количественных показателей важности в качественные и наоборот.

Таблица. Интервалы оценки важности

| Значимость элемента | Интервалы важности |
|--|--------------------|
| Не влияет на достижение цели | 0 |
| Слабо влияет (нужен, но не обязательно) | 0 – 0,25 |
| Влияет (способствует достижению поставленной цели) | 0,25 – 0,5 |
| Влияет достаточно сильно | 0,5 – 0,75 |
| Необходим | 0,75 – 1,0 |

Степень согласованности мнений экспертов определяется по коэффициенту вариации оценок, данных каждой цели или подцели. Чем меньше коэффициент вариации, тем более согласованы мнения экспертов. Этот коэффициент рассчитывается следующим образом:

1) Сначала определяется дисперсия оценок (показывает квадрат отклонения оценок от среднего) и рассчитывается как:

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n (C_{ij} - M_i)^2}{n}, \quad (5)$$

где D_i – дисперсия оценок, данных i -й цели или подцели; n – количество экспертов.

2) Взяв корень от дисперсии оценок, получим среднеквадратическое отклонение оценок, показывающее среднее отклонение оценок экспертов от среднего (в баллах):

$$\sigma_i = \sqrt{D_i}, \quad (6)$$

σ_i , – среднеквадратическое отклонение оценок, данных i -й цели (подцели).

3) Разделив среднеквадратическое отклонение оценок на среднее оценок найдем коэффициент вариации, который показывает отклонение оценки цели от среднего (в долях единицы или при умножении на 100 – в процентах):

$$V_i = \frac{\sigma_i}{M_i}, \quad (7)$$

V_i – коэффициент вариации оценок, данных i -й цели (подцели).

III Этап: Определение взаимных соответствий стратегических направлений обеспечения безопасности населения региона. Стратегические соответствия возникают вследствие наличия связей между отдельными направлениями стратегической программы или проектами и дают уменьшение затрат и/или увеличение дохода.

Они могут составить синергетический эффект реализации каждого направления в рамках комплексной программы, в несколько раз превышающей эффект автономной реализации отдельной части программы. Для оценки синергизма применяется матрица стратегических соответствий.

Стратегическое соответствие рассчитывается по формуле:

$$\frac{\sum_i 3i \sum [3i]}{\sum_i 3i} * 100\% , \quad (8)$$

где $\sum_i 3i$ - сумма затрат при реализации несвязанных проектов, без использования стратегического соответствия; $\sum [3i]$ - сумма затрат при реализации совокупности связанных проектов, с учетом стратегического соответствия.

IV Этап: Система критериев и показателей оценки направлений развития системы безопасности жизнедеятельности населения региона с учетом факторов риска. Данный этап может полностью состоять из анализа таблицы SWOT-анализа региональной безопасности.

V Этап. Оценка эффективности реализации направлений развития системы региональной безопасности.

Основой для оценки эффективности реализации направлений развития системы региональной безопасности будет служить система количественных показателей, характеризующих общие параметры функционирования основных участников этого сектора. Оценка эффективности должна, в том числе основываться на соответствии этих показателей оптимальным значениям, учитывающим существующие ограничения.

1. Показатели, оценивающие результаты направлений развития для бюджета.

2. Показатели, оценивающие результаты для организаций данной сферы.

2.1. Уровень текущего финансирования.

2.2. Соотношение дотационного финансирования.

2.3. Уровень финансирования инвестиционных потребностей организаций.

3. Показатели, оценивающие результаты направлений развития для населения.

Системный подход к определению эффективности предполагает учет и оценку всего комплекса результатов. Анализ состояния сферы региональной безопасности по различным блокам показателей позволит получить достоверную и многогранную информацию об условиях функционирования системы региональной безопасности для определения направлений ее стратегического развития. Одним из главных принципов разработки направлений развития должна явиться вариантность направлений. При этом анализ исходной ситуации обеспечит возможность разработки и выбора наиболее эффективного варианта развития. Поскольку система показателей будет описывать ресурсный потенциал организаций сферы безопасности, она должна послужить также и источником информации для принятия как тактических, так и стратегических решений.

Помимо использования в структуре оценки качества жизни населения региона с позиции безопасности жизнедеятельности, данную методику целесообразно использовать:

- для оценки социально-экономического состояния организаций сферы безопасности и выбора их перспективных направлений стратегического развития;
- при проведении анализа стратегического развития системы безопасности в регионе;
- при изучении конкретных вариантов направлений развития региональной безопасности;
- для подготовки технико-экономических обоснований при реализации мероприятий по развитию системы безопасности жизнедеятельности в рамках федеральных целевых программ, региональных программ и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постановление Госкомстата Российской Федерации от 16.07.1996 года № 61

УДК 35.088:378.14.015.62

Н. А. Кропотова, С. В. Горинова, И. А. Малый

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ АДАПТАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ РСЧС ДЛЯ РАБОТЫ В СЛОЖНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Защита интересов личности общества и государства во всех сферах деятельности, а также обеспечение их безопасности от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера была, есть и остается важнейшей функцией государства. Необходимость формирования адаптивной составляющей при подготовке специалистов РСЧС для работы в сложных климатических условиях становится ключевой компонентой образовательной среды учебных учреждений ФПС ГПС МЧС России, поскольку качество подготовки кадров во многом зависит от организации процесса обучения: методов и инструментов, применяемых в учебном процессе и системы управления. В настоящее время особое влияние в подготовке высококвалифицированных кадров оказывает наличие адаптационной составляющей профессионального образования. Данная статья посвящена анализу адаптационной составляющей в подготовке специалистов для работы в экстремальных условиях, сопряженных со сложными климатическими условиями.

Ключевые слова: адаптация, адаптационная составляющая, подготовка специалистов, работа в сложных условиях, особые условия, специалист.

N. A. Kropotova, S. V. Gorinova, I. A. Maly

ANALYSIS OF THE ADAPTIVE COMPONENT OF TRAINING FOR BASIC IDEAS WORK IN DIFFICULT CLIMATIC CONDITIONS

Protection of the interests of the individual society and state in all spheres of activities, as well as ensuring their safety from emergency situations of natural and technogenic character has been and remains the most important function of the state. The need to build adaptive component of training BASIC IDEAS to work in difficult climatic conditions is becoming a key component of the educational training institutions Wednesday FPS GPS EMERCOM of Russia, because the quality of the training frames depends greatly on the Organization of the training process: methods and instruments used in the educational process and control systems. Currently, of special influence in the training of highly qualified personnel having the presence of the adaptation component of professional education. This article is devoted to the analysis of the adaptation component in the training of specialists for work in the extreme conditions associated with difficult climatic conditions.

Keywords: adaptation, adaptive component, training, work in difficult conditions, special conditions, specialist.

Стремительное внедрение в жизнь новых технологий предъявляет высокие требования к уровню подготовки будущих специалистов самых разных областей, в том числе и выпускников ведомственных вузов России. Работа специалистов по предотвращению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций осуществляется, зачастую, в сложных климатических условиях (при низких или высоких температурах), в ночное время. Обширная территория нашей страны обусловила значительные различия в требованиях к квалификационным характеристикам сотрудников, привлекаемых в качестве руководителей и исполнителей работ в РСЧС. Их специальная подготовка ведется лишь в нескольких учебных заведениях и центрах повышения квалификации и подготовки спасателей системы МЧС. Программы подготовки имеют единую структуру, при этом учитываются особенности региона, обусловленные суровым климатом, обширными малонаселенными территориями, бездорожьем, сложностями обеспечения скорой медицинской помощи и др. Качество и уровень профессиональной подготовки специалистов РСЧС, возложенные в основном на вузы МЧС России, повышается и требует корректировки образовательной среды, инновационных подходов и инструментов образования постоянно. Тогда возникает необходимость внедрения в вузы МЧС России системы инновационного адаптационного образования, интегрируя современные научные достижения практически во всех областях: аварийно-спасательная техника, информационная система и технологии связи, инновационные методы и подходы преподавания, образовательные инструменты – тренажеры, симуляторы, психология и т.д.

Известно, что за последние годы катастрофы и стихийные бедствия показали, насколько важна оперативность действий спасательных сил, их готовность к выполнению служебных обязанностей в чрезвычайных ситуациях (ЧС). Для этого необходима новая техника выдерживающая воздействие жестких климатических условий (повышенная влажность, ветер, низкая температура, новые разработки и технологии, новые подходы к

профессиональной подготовке специалистов единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) [1].

Очевидно, что при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера деятельность специалистов РСЧС сопряжена с жесткими климатическими условиями, негативными факторами, опасными для их жизни и здоровья, необходимостью выполнять служебные задачи в обстановке нервно-психического и эмоционального напряжения и стресса. Для этого от личного состава требуется мобилизация как физических, так и психофизиологических резервов организма. Согласно обозначенной технологии подготовку кадров следует ориентировать не только на базовое профессиональное образование, но и на знания в различных областях. Следует включать в этот процесс адаптационную составляющую, которая будет обеспечивать высокий уровень профессиональной подготовки специалистов РСЧС к деятельности в ЧС, осложненных суровыми климатическими условиями.

В процессе формирования адаптационной составляющей образовательного процесса будем опираться на ряд положений:

- качество профессиональной подготовки специалистов РСЧС повысится, если система образовательного процесса вузов МЧС России будет рассмотрена с точки зрения логистической концепции;
- эффективность профессиональной подготовки специалистов РСЧС возрастет, если в образовательный процесс будет введена система адаптации их к резкому изменению условий профессиональной деятельности;
- включение в систему научно-практического обеспечения образовательного процесса вузов МЧС России инновационных педагогических технологий обеспечит формирование у них высокого уровня профессионализма, компетентности и позитивные изменения индивидуальных качеств и личностных характеристик.
- профессиональная подготовка специалистов РСЧС к деятельности в чрезвычайных ситуациях будет эффективной если отбор содержания профессиональной подготовки будет проводиться исходя из достижений отечественной и зарубежной практики действий специалистов в чрезвычайных ситуациях, будет поэтапной и обеспечит формирование способностей, физических качеств и психически устойчивой личности;
- качество подготовки специалистов РСЧС повысится, если в процесс их обучения будет внедрена целевая программа профессиональной подготовки к деятельности в чрезвычайных ситуациях в образовательный комплекс.

В настоящее время процесс подготовки будущих специалистов в организациях высшего профессионального образования строится с использованием новых инновационных образовательных технологий и ориентирован на кредитно-модульное обучение. Однако применение модульного обучения в сфере профессионального образования с ярко выраженной ориентацией на формирование отдельных профессиональных умений и их совокупностей в большей степени характеризует определившуюся потребность общества в более конструктивном, практическом подходе к формированию профессиональных качеств обучающихся, ориентацию, явно вытекающую из влечения времени, на конструктивизм в профессиональной подготовке – логистический подход.

Педагогическая логистика оформилась как отдельное направление лишь в начале первого десятилетия этого столетия и пока не имеет устоявшегося названия. В.А. Денисенко использует термин «образовательная логистика», под которой понимает «науку и технику организации и самоорганизации образовательных функций (позиций) и процессов с точки зрения повышения эффективности образовательной деятельности в целом» [2]. Одна из задач такой логистики – определение сочетания предметов в рамках одной параллели или программ и учебников по одному предмету в разных аудиториях обучающихся. По мнению Ю.В. Крупнова – образовательная логистика есть наука и техника организации и соорганизации образовательных функций (позиций) и процессов с точки зрения повышения эффективности образовательной деятельности в целом [3]. О.А. Трофимова под концепцией образовательной логистики понимает совокупность принципов оптимизации процессов в образовательных системах и структурах [4].

Благодаря этой науке впервые появилась возможность синхронизировать педагогическую систему, приблизить ее по уровню управления к экономическим системам. Это позволит снизить риск неэффективного использования средств на развитие и образование. Принципиальная новизна логистического подхода в системе вузовского образования – это взаимная связь, соединение всех областей, всех направлений деятельности, с целью создания материала проводящих систем, гармонично организованных, легко управляемых и высокоэффективных.

Применяя логистический подход к адаптивному образовательному процессу необходимо задать важные критерии, позволяющие оптимизировать основные процессы:

1. Комплексность – формирование образовательного комплекса, включающего все виды обеспечения (инфраструктура) для осуществления направлений деятельности в конкретных условиях (образовательной среде). Осуществляется координация действий непосредственных и опосредованных участников движения ресурсов (знаний) и контроля выполнения задач, стоящих перед образовательной организацией. При этом каждое подразделение стремится к тесному сотрудничеству с внешними потребителями, а также установлению прочных связей между подразделениями в рамках внутренней деятельности.

2. Научность – усиление расчетного начала на всех стадиях, от планирования до анализа, выполнение подробных расчетов всех параметров траектории движения обучающихся по направлениям подготовки и специальностям, с учетом возникающих рисков.

3. Конкретность – четкая и точная оценка всех ресурсов, используемых при осуществлении логистического процесса: финансовых, кадровых, материальных и т.д., другими словами, освоение с наименьшими издержками всех видов ресурсов.

4. Конструктивность – непрерывное отслеживание перемещения и изменения каждого объекта обучения и оперативная корректировка его движения.

5. Надежность – широкое использование современных технических средств перемещения и управления движением по наиболее выгодному маршруту (траектории) обучения; высокие скорости и качество поступления информации и технологии ее обработки.

6. Вариативность – возможность гибкого реагирования образовательной организации на колебания спроса (появление большого количества разнообразных специальностей в других образовательных организациях высшего образования, как государственных, так и негосударственных, повышает степень неопределенности спроса на них, обуславливает резкие колебания качественных и количественных характеристик образовательных потоков, проходящих через логистические системы. В этих условиях способность логистических систем адаптироваться к изменениям внешней среды является существенным фактором устойчивого положения на рынке) и другие возмущающие воздействия внешней среды.

7. Унифицированность инженерного образования [5].

Выделим функциональные компоненты системы как устойчивые базовые связи основных структурных компонентов, возникающие в процессе деятельности специалистов, преподавателей, обучающихся. То есть те, которые обуславливают развитие, совершенствование образовательных систем, а на их основании – устойчивость, жизнестойкость, выживаемость, жизнеспособность. Рассмотрим отдельные элементы адаптивной составляющей в процессе обучения.

Психологический аспект мотивации к адаптации обучающихся, основанный на желании перестройки стереотипа действий, на понимании активной роли обучающегося в выборе направлений и методов учебной работы, в путях достижения желаемого результата обучения.

Организационно-управленческий аспект адаптации выражается в сближении целей функционально разобщенных участников с учетом их индивидуальных особенностей, а также координации действий в системе организации образовательного процесса [5].

Содержательный аспект адаптации предполагает формирование и отбор учебного материала, вариативность и гибкость учебных планов, программ подготовки и переподготовки, разработку и внедрение интеграционных моделей обучения.

Технологический аспект адаптации характеризуется проектированием и применением современных образовательных технологий приемов и методов, включая модульные, проектные, логистические технологии. Так кредитно-модульное обучение можно считать адаптивным, поскольку дает возможность выбора траектории обучения.

Управленческий аспект адаптации заключается в изменении образовательных траекторий, в особенностях функционирования и развития образовательного учреждения. Стратегическая особенность адаптивной системы заключается в том, что, во-первых, система стремится приспособиться к особенностям каждого обучающегося, а во-вторых, она гибко реагирует на изменения внешней среды, когда требования, предъявляемые к выпускнику непостоянны.

Необходимость формирования адаптивной составляющей при подготовке специалистов РСЧС для работы в сложных климатических условиях становится ключевой компонентой образовательной среды учебных учреждений ФПС ГПС МЧС России. Образовательный комплекс Ивановской пожарно-спасательной академии выполняет все функции, характерные для адаптивного обучения. Причем подготовка кадров начинается с ранней профессиональной адаптации учащихся Кадетского пожарно-спасательного корпуса, затем при обучении в образовательной организации высшего образования вплоть до адъюнктуры и повышения профессиональной квалификации в институте заочного обучения, переподготовки и повышения квалификации давая возможность постоянной саморазвития. Таким образом осуществляется адаптация не только образовательных программ к условиям быстро меняющейся жизни, а комплексно происходит реструктуризация процесса подготовки специалистов РСЧС с наименьшими ресурсными затратами и максимальной ориентацией на востребованность высококвалифицированных кадров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Кропотова, Н.А.* Концепция адаптивного обучения для подготовки обучающихся высшей школы МЧС России для работы в сложных условиях [Текст] // Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России», посвященной 100-летию академика Д.К. Беляева, ИГСХА, 2 марта 2017. –С. 205-209.
2. *Крупнов, Ю.В.* Управление качеством образования и образовательная аналитика [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://spasem-shkolu.p-rossii.ru>, свободный. — Загл. с экрана

3. Трофимова, О.А. Образовательная логистика как основа управления образовательной организацией //Управление и экономика образования. – 2017 [Электронный ресурс]. Режим доступа —: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatel'naya-logistika-kak-osnova-upravleniya-obrazovatelnoy-organizatsiyey>, свободный. — Загл. с экрана

4. Лившиц, В. Педагогическая логистика [Текст] //Сб. Полисветие. Коктла-Ярве. 2007. № 1. С. 72-79.

5. Малый, И.А., Горинова, С.В. Проектирование практико-ориентированной среды образовательных учреждений, осуществляющих подготовку управленческих кадров в области пожарной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций// Современные наукоёмкие технологии. Региональное приложение. - 2016. - №4, с.136-142

6. Денисенко, В. А. Основы образовательной логистики [Текст]. — Калининград: Изд-во КГУ, 2003. ISBN 5-88874-420-4

УДК 122/129

А. П. Кружков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ БЕЗОПАСНОЙ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье рассмотрены вопросы влияния информационно-коммуникативных аспектов на конструирование безопасной среды жизнедеятельности. Акцентируется внимание на то, что информационно-коммуникативная совместимость имеет особое значение в обеспечении безопасности.

Ключевые слова: безопасность, опасность, угроза, безопасная среда.

А. Р. Kruzhkov

INFORMATION AND COMMUNICATION ASPECTS CREATE A SAFE ENVIRONMENT

The article deals with the influence of information-communicative aspects of designing a safe living environment. The article focuses on the fact that information and communication compatibility is of particular importance in ensuring security.

Keywords: safety, danger, threat, safe environment.

Техногенные катастрофы, социальные потрясения, природные катаклизмы, мировые финансово-экономические кризисы, информационные войны — неудивительно, что в настоящее время во всем мире значительно повысился интерес к проблемам безопасности.

Одной из важных проблем любой теории безопасности является взаимосвязь субъекта безопасности и окружающей его среды. Поэтому любой вариант безопасности целесообразно рассматривать во взаимодействии со средой, в которой она (безопасность) функционирует.

Деятельность человека как объекта и субъекта безопасности осуществляется в неразрывном взаимодействии с окружающей средой жизнедеятельности, формируя сложную систему «человек – среда». Одна из главных целей, стоящих перед ней, – обеспечение безопасности человека.

Чтобы обеспечить безопасность, данной системы необходимо учитывать особенности каждого элемента. Первый элемент – человек, который играет тройную роль:

- 1) является объектом защиты;
- 2) выступает средством обеспечения безопасности;
- 3) сам может быть источником опасности.

К жизненно важным интересам личности в информационно- коммуникативной сфере относятся: соблюдение и реализация конституционных прав на поиск, получение, производство и распространение информации; использование информации в целях духовного, физического, интеллектуального развития; защита прав на объекты интеллектуальной собственности; обеспечение прав гражданина на защиту своего здоровья от неосознаваемой человеком вредной информации.

Второй элемент системы – это общество, или социум, – социальный организм, развивающийся по своим специфическим законам. Чтобы система «человек – среда» функционировала эффективно и не угрожала безопасности человека, необходимо обеспечить совместимость каждой ее характеристики: энергетической, социальной, нравственной, психологической, в том числе и информационно-коммуникативной.

Информационно-коммуникативная совместимость имеет особое значение в обеспечении безопасности. В сложных системах человек обычно непосредственно не управляет социальными процессами. Нередко из-за удаленности на значительные расстояния объекты управления могут находиться вне сферы его восприятия. Но человек пользуется электронными и массовыми средствами информации, общается с другими людьми и получает сведения, помогающие ему управлять самыми сложными общественными процессами. Чтобы обеспечить информационную совместимость, необходимо знать особенности восприятия информационных потоков человеком и социумом в целом.

С помощью процессов коммуникации общество создает окружающую среду – информационно-коммуникативное пространство, объединенное едиными формами коммуникативной деятельности и несущее информационный характер. Под коммуникационным пространством социума принято понимать, в самом общем виде, всю систему многообразных коммуникативных связей, возникающих между различными агентами коммуникации. Многообразие культур, развитие информационных каналов коммуникации, порождают и возрастание сложности взаимодействий. Отсюда под коммуникативной безопасностью стоит понимать безопасность от агрессивных коммуникативных влияний. Апелляция к коммуникации приобретает все более важное место в качестве фактора безопасности, как в создании привлекательных образов и смыслов, репутации отдельных деятелей и социальных групп. Конструирование коммуникаций стало основой разработки виртуальной концепции социального пространства и важным фактором создания безопасной среды.

Особую остроту проблеме информационно-коммуникативной безопасности придают следующие обстоятельства:

- увеличение темпов применения информационных и телекоммуникационных технологий во всех социальных сферах человеческой деятельности, в том числе и на критически важных для жизнеобеспечения государства объектах;
- нарастание информационных ресурсов и их уязвимость от различного рода угроз (вредоносных программ, специальных технических средств);
- постоянное изменение информационных и телекоммуникационных технологий, которые становятся сетевыми, миниатюрными (использование нанотехнологий), сверхбыстродействующими, что обеспечивает злоумышленное использование и несанкционированный доступ;
- опасность использования информационных ресурсов в качестве инструмента в политических конфронтациях.

Исходя из этого, современные исследователи рассматривают информационное и коммуникативное пространство в качестве исходной ступени интерпретации создания безопасной среды жизнедеятельности.

В настоящее время публичные коммуникации образуют особую качественную определенность, особую среду жизнедеятельности индивидов и социальных групп. Эта среда имеет многофакторную структуру и действует как система коммуникативного пространства, функционирование которого обеспечивает координацию деятельности людей посредством механизмов коммуникации, трансляции (передачи информации) и трансмутации (производства инноваций). Производство и конструирование коммуникативного пространства в целях создания благоприятной безопасной среды для развития социума становится одним из важнейших компонентов управленческой деятельности (средостроения) и применением коммуникационных технологий.

Подводя итог сказанному можно сформулировать основные направления по созданию безопасной коммуникативной среды жизнедеятельности:

- разработка технологических механизмов защиты систем государственного управления, институтов и структур политической власти от несанкционированного воздействия с целью причинения негативного информационного ущерба;
- эффективное прогнозирование состояния современных информационных угроз, в частности касающихся информационного терроризма;
- развитие доктринальных основ информационной безопасности в общей системе безопасности современной России;
- развитие и систематическое совершенствование правовых основ обеспечения информационной безопасности;
- проведение специальных исследований и мониторинг СМИ, особенно вебмедиа, сетевых сообществ, блогов и т. п. (в т. ч. и на предмет антиэкстремистских и антитеррористических задач).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Писачкин, В.А.* Социология жизненного пространства / В.А. Писачкин. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1997. – 182 с.
2. *Почепцов, Г.Г.* Коммуникативные технологии двадцатого века / Г.Г. Почепцов – М.: Рефл-бук; Киев: Веклер, 1999. – 352 с.
3. *Абдеев, Р. Ф.* Философия информационной цивилизации: Учеб. пособие. М: ВЛАДОС. 1994. 336 с.

4. Авдиенко, Д. А. Влияние в процессе политической коммуникации. // Санкт-Петербургский политологический журнал. 2001 - Вып. - №3 С. 136.

УДК 316.346.3-053.81:34

О. А. Кузнецова, Д. А. Столяров

ОЧУ ВО «Международный юридический институт» Ивановский филиал

ОБЩЕСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И МОЛОДЕЖЬ (НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ С ПОДРОСТКАМИ)

Данная статья посвящается молодежной политике направленной на формирование правового сознания, гражданской позиции среди подростков. Автор анализирует особенности данной возрастной группы, позитивные формы и методы работы, их связь с политикой общественной безопасности РФ.

Ключевые слова: молодежная политика, подростковый возраст, социализация, потребности, ценности, правонарушение, общественная безопасность.

O. A. Kuznetsova, D. A. Stolyarov

PUBLIC SAFETY AND YOUTH (FOR EXAMPLE, WORK WITH ADOLESCENTS)

This article is dedicated to the youth policy directed on formation of legal consciousness and citizenship among adolescents. The author analyses the peculiarities of this age group, positive forms and methods of work, their relationship with the policy of public security of the Russian Federation.

Keywords: youth policy, adolescence, socialization, needs, values, offences to public safety.

Работа с молодежью является важным направлением государственной политики общественной безопасности. С учетом возрастных особенностей различных групп юношей и девушек определяются и реализуются задачи формирования правосознания, гражданской ответственности, морально-нравственного воспитания. Особенности подросткового возраста диктуют потребности самосознания, самооценки, самоопределения, самореализации. На этом основании формируется личность молодого человека, его взаимодействие с обществом.

Личностное становление подростка процесс интегральный, в нем сочетается внешнее воздействие, индивидуальные черты характера, биологические особенности. Для подросткового возраста (11 -15 лет) характерны физиологические изменения, в социальном отношении статус подростка продолжает процесс первичной социализации детства. Однако психологически это время поиска самого себя, осознания своей «самости», что является причиной внутренней и внешней конфликтности, противоречивости, девиантности. К 14 – 16 годам у подростков завершается формирование морально-нравственных и правовых норм поведения. Это нашло отражение в законодательстве, которое закрепляет частичную уголовную ответственность с 14 лет и полную уголовную ответственность с 16 лет. Кризисность подросткового возраста формирует модель поведения, которая носит черты неконформизма по отношению к старшему поколению и жесткого конформизма в среде сверстников. Это своеобразие поведения ребят оценивается как трудновоспитуемость, часто провоцирующая правонарушения. Для трудных подростков тенденция криминализации поведения связана с влиянием криминальных субкультур, групповым психологическим заражением, правового инфантилизма, отсутствием критической оценки своего поведения, деформаций представлений о истинных ценностях жизни, что в последствие ведет к определенной степени угрозе общественной безопасности. Мотивы и роль подростка в преступных деяниях различны и могут быть результатом сознательной преступной установки или результатом стечения обстоятельств, в целом противореча направленности поведения личности. Таким образом, деформация личностных качеств ребят под воздействием психотравмирующих факторов (неблагополучная семья, асоциальное влияние улицы, преступных субкультур) трансформируют правовое сознание, социальную направленность поведения, деградирует личность подростка. Эти обстоятельства необходимо учитывать в работе органов профилактики и специальных учебно-воспитательных учреждений работающих с несовершеннолетними и трудными подростками. Потребности самореализации, социальной значимости, прав и обязанностей подростки должны найти в благоприятных условиях воспитания, развития, общественно-полезной деятельности.

УДК 614.849

А. А. Лазарев^{,**}, Е. П. Коноваленко^{*}, А. К. Кокурин^{*}, И. А. Жильцов^{**}*

^{*}ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

^{**}Главное управление МЧС России по Ивановской области

О ПРОФИЛАКТИКЕ ПРАВОНАРУШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С РАЗВЕДЕНИЕМ КОСТРОВ, СЖИГАНИЕМ ОТХОДОВ И ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ

В статье обозначена проблема профилактики правонарушений, связанных с разведением костров, сжиганием отходов и порубочных остатков. Предложены пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: противопожарная пропаганда, пожарная безопасность, профилактика пожаров в лесах, костёр, сжигание отходов и порубочных остатков, требования пожарной безопасности

A. A. Lazarev, E. P. Konovalenko, A. K. Kokurin, I. A. Zhiltsov

ABOUT THE PREVENTION OF OFFENSES RELATED TO THE DEVELOPMENT OF COSTS, INCINERATION OF WASTE AND SHIPPING RESIDUES

The article outlines the problem of preventing offenses related to the cultivation of fires, incineration of waste and logging residues. The ways of solving this problem are suggested.

Keywords: fire propaganda, fire safety, fire prevention in forests, fire, incineration of waste and felling residues, fire safety requirements.

Анализ правоприменительной практики показывает, что ежегодно сотрудниками федерального государственного пожарного надзора выявляется свыше 200 административных правонарушений, связанных с разведением костров, сжиганием порубочных остатков и палом сухой травы. Данное обстоятельство указывает на необходимость совершенствования соответствующей профилактической работы.

Следует отметить, что Главное управление МЧС России по Ивановской области (далее – Главное управление) в текущем году в целях профилактики правонарушений в данной области пошло не по традиционному пути. Для этого была по инициативе Главного управления создана межведомственная рабочая группа при осуществлении административной деятельности по недопущению неконтролируемого сжигания сухой растительности и мусора. Состав данной группы утверждён Решением КЧС и ПБ Ивановской области от 28.04.2017 [6]. Эта группа обеспечила оперативный обмен информацией между надзорными органами.

По инициативе Главного управления также усовершенствована нормативно-правовая база, регламентирующая профилактическую работу в пожароопасный период. С этой целью приняты распоряжения Правительства Ивановской области от 08.06.2017 № 91-рп «Об утверждении перечня организаций отдыха детей и их оздоровления, расположенных в Ивановской области на территориях, подверженных угрозе лесных пожаров» [3] и № 92-рп «О мерах, направленных на выявление случаев несанкционированных палов сухой травянистой растительности на территории Ивановской области» [4].

Кроме того, введенный по инициативе Главного управления указом Губернатора Ивановской области [5], особый противопожарный режим позволил реализовать комплекс дополнительных профилактических мероприятий. В целях реализации данных мер в текущем году проведено 755 патрулирований. В рамках данных мероприятий сотрудниками федерального государственного пожарного надзора выявлено 57 фактов нарушений требований пожарной безопасности, по каждому из которых составлены протоколы об административных правонарушениях (*1 должностное лицо и 56 граждан*). Все указанные лица привлечены к административной ответственности, наложены штрафы на общую сумму 129 тысяч рублей.

Всего с начала года за сжигание сухой травянистой растительности и разведение костров был составлен 161 протокол об административном правонарушении (АППГ – 218), из них в отношении граждан 157, в отношении должностных лиц – 3, в отношении юридических лиц – 1. Наложено штрафов на сумму 151 тысяча рублей.

Количество выявленных в текущем году правонарушений в рассматриваемой области указывает на то, что одними запретительными мерами добиться требуемого результата не представляется возможным. В летний период времени граждане всё равно будут посещать леса и поэтому важно, чтобы им были известны места для цивилизованного времяпрепровождения.

Вместе с тем, в настоящее время остаётся открытым вопрос регламентирования требований к местам отдыха в лесу [9]. С этой целью предлагается установить требования к оборудованию мест отдыха специальными площадками для использования открытого огня и рассмотреть вопрос о принятии нормативно-правового акта, устанавливающего порядок использования открытого огня и разведения костров на землях лесного фонда, в том числе для приготовления пищи. Примечательно, что в других субъектах Российской Федерации давно уже организованы подобные места отдыха. В том числе Московская область, республика Башкирия и многие другие. В этих местах территория очищена от горючих материалов, оборудовано негорючее покрытие территории и организовано дежурство добровольных пожарных. Учитывая данный опыт, представляется целесообразной проработка вопроса создания мест отдыха в лесу с разработкой дополнительных противопожарных мер, а также вопрос информирования населения о данных местах. Кроме того, необходимо в обязательном порядке довести до арендаторов лесных участков, лесозаготовителей и других заинтересованных лиц требования пожарной безопасности по использованию открытого огня и разведению костров на землях лесного фонда.

Также немаловажным вопросом по профилактике правонарушений [7, 8, 10], связанных со сжиганием отходов является содержание и обустройство полигонов твердых бытовых отходов (далее – ТБО). Так, в 2017 году зарегистрировано 7 загораний на свалках мусора, расположенных на территориях следующих муниципальных образований: Ильинский, Гаврилово-Посадский, Кинешемский, Родниковский, Юрьевоцкий и Южский муниципальные районы. Указанное обстоятельство свидетельствует о недостаточности организационных профилактических мер.

Такое положение дел приводит к отвлечению пожарно-спасательных подразделений от непосредственного тушения пожаров, а ликвидация горения на полигонах ТБО является при этом, по сути, несвойственной для пожарной охраны функцией.

Одной из причин, способствовавших возникновению загораний мусора на полигонах ТБО, является непринятие должных мер хозяйствующими субъектами по содержанию и эксплуатации полигонов. Например, таких как устройство противопожарных барьеров на территориях, прилегающих к лесу. Так, сотрудниками Главного управления по факту горения мусора на городской свалке около д. Малышево Родниковского района в мае 2017 года выявлено нарушение требований пожарной безопасности. Данное правонарушение заключалось в отсутствии должных мер по проведению очистки территории, прилегающей к лесу от сухой травянистой растительности, мусора и других горючих материалов на полосе шириной не менее 10 метров от леса и не оборудования указанной территории минерализованной полосой или иным противопожарным барьером. По данному факту хозяйствующий субъект – муниципальное казенное предприятие «Спецтехстрой» и его директор привлечены к административной ответственности по части 1 статьи 20.4 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях («Нарушение требований пожарной безопасности»; в виде предупреждения) [1]. Следовательно, необходимо усовершенствовать нормативно-правовую базу Ивановской области в целях реализации комплекса организационно-технических мер, направленных на предупреждение загораний на полигонах ТБО, а также на своевременную ликвидацию данных загораний.

Кроме того, проводимая весной текущего года проверка органов местного самоуправления показала неготовность отдельных муниципалитетов к пожароопасному периоду. Так, по результатам проведенных проверок в 5 населенных пунктах (с. Озерный, с. Новоталлицы, д. Куликово Ивановского муниципального района, с. Ухтохма, с. Шилыково Лежневского муниципального района) были выявлены нарушения требований пожарной безопасности, предъявляемые к источникам наружного противопожарного водоснабжения и созданию защитных противопожарных минерализованных полос. При этом только после вмешательства Главного управления и органов прокуратуры удалось устранить данные недостатки.

Из всего вышеперечисленного следует, что муниципальные образования обязаны не только провести очистку территории на подведомственных объектах и восстановить защитные противопожарные минерализованные полосы, но и пресекать на начальной стадии возникновение свалок горючих отходов на территориях поселений и городских округов. При этом должна быть организована активная противопожарная пропаганда этих мер безопасности. В свою очередь, на административные комиссии муниципальных образований должны быть возложены функции по рассмотрению дел за нарушение дополнительных требований пожарной безопасности, устанавливаемых органами государственной власти Ивановской области в силу статьи 18 Федерального закона «О пожарной безопасности» [2].

Таким образом, в целях профилактики правонарушений, связанных с разведением костров, сжиганием отходов и порубочных остатков, необходима реализация комплекса мероприятий:

- доведение до арендаторов лесных участков, лесозаготовителей и других заинтересованных лиц требования пожарной безопасности по использованию открытого огня и разведению костров на землях лесного фонда;
- проработка вопроса создания мест отдыха в лесу с разработкой дополнительных противопожарных мер, а также вопроса информирования населения о данных местах;
- пресечение на начальной стадии возникновения свалок горючих отходов на территориях поселений и городских округов;
- очистка от сухой травянистой растительности на подведомственных объектах и прилегающей к ним территории, в том числе в пределах противопожарных расстояний между объектами;

- рассмотрение вопроса о проведении профилактических работ на полигонах ТБО на заседаниях КЧС и ОПБ муниципальных районов и городских округов с приглашением представителей хозяйствующих субъектов;
- проведение профилактической работы по предупреждению несанкционированных палов сухой травянистой растительности, в том числе с владельцами земельных участков и земель сельскохозяйственного назначения на предмет запрета выжигания на них сухой травянистой растительности, стерни, пожнивных остатков и разведения костров;
- создание (восстановление) защитных противопожарных минерализованных полос и проведение других мероприятий, предупреждающих распространение огня при природных пожарах на объектах защиты, граничащих с лесными массивами;
- подготовка видеоролика социальной рекламы, направленной на пропаганду пожаробезопасного поведения людей на отдыхе в лесу и организовать его трансляцию в средствах массовой информации;
- в течение действия особого противопожарного режима организация информирования населения о недопустимости разведения костров и сжигания мусора в населенных пунктах в нарушение требований пожарной безопасности;
- возложение функций на административные комиссии муниципальных образований по рассмотрению дел за нарушение дополнительных требований пожарной безопасности, устанавливаемых органами государственной власти Ивановской области в силу статьи 18 Федерального закона «О пожарной безопасности» [2];
- разработка и внедрение комплекса организационно-технических мер, направленных на предупреждение загораний на полигонах ТБО, а также на своевременную ликвидацию данных загораний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях».
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Распоряжение Правительства Ивановской области от 08.06.2017 № 91-рп «Об утверждении перечня организаций отдыха детей и их оздоровления, расположенных в Ивановской области на территориях, подверженных угрозе лесных пожаров».
4. Распоряжение Правительства Ивановской области от 08.06.2017 № 92-рп «О мерах, направленных на выявление случаев несанкционированных палов сухой травянистой растительности на территории Ивановской области».
5. Указ Губернатора Ивановской области от 27.04.2017 № 89-уг «Об установлении особого противопожарного режима и режима повышенной готовности на территории Ивановской области».
6. Решение КЧС и ПБ Ивановской области от 28.04.2017.
7. *Лазарев А.А., Коноваленко Е.П., Кутепов А.С.* Аспекты взаимодействия органов местного самоуправления в весенне-летний пожароопасный период. Сборник материалов II межвузовской научно-практической конференции «Современные пожаробезопасные материалы и технологии», посвященной Году пожарной охраны России, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2016. – С.72-74.
8. *Лазарев А.А., Коноваленко Е.П.* Результаты проверки противопожарного водоснабжения в границах населенных пунктов Ивановской области. Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: материал III Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, 10 июня 2016 года, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2016. – С.64-65.
9. *Вафина М.М., Лазарев А.А., Торопова М.В.* Стратегия охраны лесов от пожаров. Молодые ученые – развитию текстильно-промышленного кластера (ПОИСК - 2017): сб. материалов межвузовская научно-техническая конференция аспирантов и студентов (с международным участием). Ч. 2. – Иваново: ИВГПУ, 2017. – С. 278-279.
10. *Лазарев А.А., Волкова Т.Н., Коноваленко Е.П., Лапшин С.С., Потапов Е.Н.* Педагогическое сопровождение организации противопожарной пропаганды в сельской местности. Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 1 (18). С. 70-74.

УДК 612.766.1+613.6:626.02(022)

М. Т. Лобжа

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ВЛИЯНИЕ СПУСКА ПОД ВОДУ НА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НА ПЕРВОНАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ ВОДОЛАЗОВ-СПАСАТЕЛЕЙ

Приводятся результаты эмпирических исследований влияния первого подводного спуска в лёгководолазном снаряжении на психофизиологическое состояние человека, показана роль эмоционально-волевых факторов в успешном преодолении негативных воздействий факторов подводного спуска.

Ключевые слова: психофизиологическое состояние, нервно-психическое напряжение, негативные факторы водолазного спуска, общекультурные и профессиональные компетенции водолазов-спасателей.

М. Т. Lobzha

INFLUENCE OF DESCENT UNDER WATER TO THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATE AT THE INITIAL GRADE LEVEL OF DIVERS-RESCUERS

The results of empirical studies of the influence of the first underwater descent in lightweight gear on the psychophysiological state of a person are presented, the role of emotional-volitional factors in the successful overcoming of negative impacts of the factors of underwater descent is shown.

Keywords: psychophysiological state, neuropsychic tension, negative factors of diving, general cultural and professional competences of divers-rescuers.

Профессиональная деятельность специалистов-спасателей требует от них обладание широким спектром компетенций, обеспечивающих безусловное выполнение ими своих служебных обязанностей в различных чрезвычайных ситуациях при воздействии различных неблагоприятных факторов системы «человек – среда обитания». Одним из таких стрессоров является водная среда.

Подготовка специалистов, способных на высоком профессиональном уровне проводить различные виды спасательных работ под водой в водолазном снаряжении, осуществляется в «Арктическом спасательном учебно-научном центре “Вытегра”». Для чего разработана основная программа профессионального обучения – программа профессиональной подготовки по профессии рабочего: 11465 «Водолаз». Она включает ряд общих и профессиональных компетенций, важное место среди которых занимают способности, обеспечивающие понимание сущности и социальной значимости профессии водолаза и проявление к ней устойчивого интереса. Не менее важную роль в профессиональной деятельности водолаза играет способность анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, что в существенной степени обеспечивает безопасность жизнедеятельности данного специалиста.

В значительной мере эти компетенции формируются, в первую очередь, водолажными спусками в бассейне (152 часа практических занятий) и водолажными спусками на открытой акватории (72 часа). Необходимо отметить, что важную роль в эффективном освоении этой части программы играет преодоление негативного влияния психофизиологических факторов (повышенное нервно-психическое напряжение, относительная новизна, недостаток информации о влиянии спуска под воду на организм и психику человека и т.п.), приводящих к ухудшению эмоционально-волевого состояния занимающихся. Для преодоления такого негатива необходимо, по крайней мере, «вооружить» будущих водолазов конкретными эмпирическими данными, отражающими реакцию человека на первоначальном этапе освоения профессии, и получить волевой опыт регулирования своего эмоционального состояния. Для решения этих задач были проведены эмпирические исследования в ходе естественного эксперимента на учебно-тренировочных станциях некоторых военно-морских учебных заведений.

В качестве средства создания эмоциогенной ситуации была взята водолазная подготовка, а именно первый спуск под воду в лёгководолазном снаряжении.

Анализируя влияние этого фактора на психофизиологическую сферу курсантов, в данном исследовании речь пойдёт только об объективных характеристиках ответных реакций, которые условно разделили на физиологические и психологические. Несомненно, они играют важную роль в структуре и функции эмоционально-волевой сферы человека.

В решении задач исследования по определению влияния воздействия эмоциогенных факторов первого в жизни спуска под воду на глубину 3,5 метра в лёгководолазном снаряжении с целью поиска и подъёма груза весом 22 кг приняли участие 28 курсантов.

Важным звеном в регуляторной деятельности вегетативной нервной системы является сердечнососудистая система (ССС). Именно по этой причине основное внимание было уделено изучению реакций ССС на нервно-психическое напряжение. Так, частота сердечнососудистых сокращений (ЧСС) в среднем по группе повысилась на 7.5 уд/мин., что говорит о существенном влиянии эмоциогенных факторов первого подводного спуска на изучаемый показатель ($P < 0.05$).

Артериальное давление (АД) систолическое фоновое составляло у испытуемых 128 ± 2.42 мм рт. ст., а непосредственно после выхода из воды оно несколько повысилось – 131.8 ± 2.45 мм рт. ст. ($P > 0.05$). Существенно же снизилось АД диастолическое: с 79.3 ± 2.05 до 72.5 ± 2.06 мм рт. ст. ($P < 0.05$). Такая реакция наиболее эффективно обеспечивает адаптацию организма к воздействию фактору и согласуется с данными многих авторов (Н.Я. Волкинд[2;3]; Е.Н. Ашанина [1]; А.В. Шленков, Д.В. Юнусова [8]; и др.).

Анализируя динамику коэффициента выносливости Квааса, следует отметить его некоторое снижение, что в принципе говорит об усилении деятельности ССС, хотя оно статистически незначимо.

Вегетативный индекс Кердо (ВИК) отражает соотношение между ролью парасимпатической и симпатической регуляции в реакциях организма. Исходные показатели ВИК ($-22,0 \pm 3,64$) отражают сдвиг равновесия со стороны парасимпатической иннервации. После спуска под воду у испытуемых этот показатель существенно изменился ($-2,05 \pm 5,34$ при $P < 0,01$). Можно предположить, что влияние эмоциогенных факторов обусловили усиление деятельности симпатического отдела нервной системы, чем и объясняется аналогичная динамика ВИК.

Результаты, полученные при определении индекса степ-теста (ИСТ), говорят о довольно высокой физической тренированности ССС испытуемых. Динамика же ИСТ отражает незначительные изменения в количественном выражении этого показателя. Вероятно, в существенной мере высокая общая выносливость личного состава позволила компенсировать негативное влияние эмоциогенных факторов первого спуска.

Эмоции человека носят сложный, системный характер и оказывают воздействия на различные органы и функциональные системы организма человека. По этой причине рассмотрение влияния эмоциогенных факторов спуска под воду не ограничилось тестированием только ССС. Используя показатели пробы, изучалось сопротивление воздухоносных путей бронхиального дерева. Так, фоновые измерения показали, что результаты пробы Тиффно (PF) в среднем по группе составляет $PF = 4,390,61$ л/сек. Непосредственно после выхода испытуемых на поверхность она равнялась $2,56 \pm 0,21$ л/сек. Это говорит о достоверном изменении (усилении) неэластичного сопротивления воздухоносных дыхательных путей ($P < 0,01$).

В стенках дыхательных путей от трахеи до альвеолярных ходов присутствуют гладкие мышечные волокна, которые иннервируются вегетативной нервной системой. В нормальном состоянии бронхи испытывают влияние парасимпатического отдела, который оказывает некоторое суживающее действие. Преобладание симпатического отдела обуславливает релаксацию бронхиальной мускулатуры и расширение дыхательных путей. Вероятно, эмоциогенные факторы первого подводного спуска оказали преимущественное воздействие на парасимпатическую часть вегетатики, что и привело к ещё большему её влиянию на сужение просветов воздухоносных путей.

Таким образом, полученные эмпирические данные подтверждают сложившееся представление о системной организации нервно-психического напряжения (его физиологического компонента), развивающегося под воздействием эмоциогенных факторов (П.В.Симонов[7]; В.И.Медведев [5]; Т.А.Немчин [6]; и др.).

Функции внимания являются чрезвычайно важным показателем в деятельности будущих моряков. Поэтому необходимо знать, какое воздействие окажут эмоциогенные факторы первого подводного спуска на различные характеристики внимания. Анализ эмпирических данных выполнения теста с красно-чёрными таблицами Шульте-Горбова показывает, что результаты после спуска под воду несколько возрастают, но статистически незначимо ($P > 0,05$).

Выполнение корректурной пробы с кольцами Ландольта дало следующие результаты. Общее количество просмотренных колец (ОР) существенно увеличилось с $759,2 \pm 22,8$ до $846,6 \pm 34,2$ ($P < 0,05$). Количество ошибок незначительно возросло. Снизились показатели эффективности выполнения теста, характеризующей отношение ОР к безошибочности работы. Так, до подводного спуска эффективность составляла $83,4 \pm 17,9$, а после него $70,5 \pm 10,0$ ($P > 0,05$). По всей видимости, в эмоциогенных факторах первого подводного спуска присутствуют как положительные моменты, так и отрицательные. Можно предположить, что новизна обстановки, яркость впечатлений оказали положительное влияние на общее состояние организма испытуемых, что обусловило значительное повышение в результатах ОР корректурной пробы. На снижение точности (безошибочности) и эффективности выполнения теста оказали совокупное влияние, по всей вероятности, отрицательные компоненты первого подводного спуска: отсутствие подобного опыта, вероятность появления аварийной ситуации, т.е. факторы риска и опасности, и т.п. Влияние этих факторов подтверждает и уменьшение показателя PF, который отражает резервные возможности эмоционально-волевой сферы испытуемых.

Влияние эмоциогенных факторов подводного спуска на эмоционально-волеву сферу человека изучалось также при помощи пробы Штанге с фиксацией волевого компонента (М.Н.Ильина [4]). Испытуемым предлагалось дать сигнал о появлении субъективного чувства утомления. После этого сигнала включался секундомер, регистрирующий возможности волевой задержки дыхания испытуемого. Наряду с увеличением общего времени за-

держки дыхания в пробе Штанге увеличился и волевой компонент её как в абсолютном, так и процентном отношении. Статистически это увеличение недостоверно. Во всяком случае отрицательного воздействия эмоциогенные факторы первого спуска под воду на эмоционально-волевою сферу испытуемых не оказывают.

Анализ психомоторной сферы испытуемых показал, что ни простая сенсомоторная реакция (ПСР), ни реакция на движущийся объект (РДО) и её составные компоненты под влиянием эмоциогенных факторов подводного спуска существенным изменениям не подвергались. Так, ПСР несколько ухудшилась: с $246,98 \pm 5,12$ до $257,29 \pm 5,06$ мс, а суммарное время РДО увеличилось с $3,31 \pm 0,20$ до $3,45 \pm 0,26$ мс ($P > 0,05$).

Эмпирический материал, отражающий влияние эмоциогенных факторов первого подводного спуска на психофизиологическую сферу испытуемых, показал, что оно носит сложный, многоплановый, часто противоречивый характер. Так, функциональные системы (ССС, дыхательная) подвергаются довольно ощутимому (во многих случаях статистически достоверному) воздействию со стороны эмоциогенных факторов. В то же время характер сдвигов в изучаемых психологических характеристиках, основываясь на классификации Т.А. Немчина [6], можно отнести к состоянию нервно-психического напряжения I степени, т.е. слабой степени выраженности.

Представляется, что такое рассогласование обусловлено компенсаторными механизмами психической регуляции деятельности, которые приводятся в действие положительными эмоциями первого подводного спуска в легководолазном снаряжении. Кроме того, вероятно, опыт волевой регуляции позволил более эффективно осуществлять функции психики. Функциональные же параметры в большей мере связаны с генетически обусловленными факторами и меньше поддаются саморегуляции со стороны человека.

Таким образом, эмоциогенные факторы первого подводного спуска в легководолазном снаряжении вызывают незначительные изменения в динамике психических показателей, характеризующие степень их активации, как компенсаторного механизма регуляции психической деятельности.

Функциональное состояние некоторых основных систем организма испытуемых (сердечнососудистой, дыхательной) характеризуется более высокой степенью напряжения, чем показатели психической сферы. Вегетативное обеспечение данного эмоционального состояния оперативнее и объективнее сигнализирует об объективной мощности эмоциогенных факторов первого подводного спуска. Психика же испытуемых преломляет их воздействие через призму индивидуальных особенностей: нейродинамических, интеллектуальных, перцептивных, установочных, мотивационных и т.п.

Результаты проведённого эмпирического исследования можно экстраполировать в форме пропедевтики к водолазным спускам в учебно-научном центре «Вытегра» и других образовательных учреждениях, реализующих программу профессиональной подготовки по профессии рабочего: 11465 «Водолаз».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ашанина Е.Н.* Психология копинг поведения сотрудников ГПС МЧС России: дисс. ... докт. психол. наук. – СПб, 2011. – 340 с.
2. *Волкин Н.Я.* Зависимость эмоционального напряжения от различных факторов экзаменационной обстановки // Журн. высш. нервн. деят. – 1975. – №6. – С.1181-1186.
3. *Волкин Н.Я.* Влияние экзаменов на сердечную деятельность студентов // Физиол. чел. – 1981. – Т.7. – №6. – С.1098-1102.
4. *Ильина М.Н.* Способность к проявлению терпения при мышечном утомлении как отражение общего волевого фактора/Психомоторика. – Л., 1976. – С.49-50.
5. *Медведев В.И.* Устойчивость физиологических и психических функций человека при действии экстремальных факторов. – Л.: Наука, 1982. – 104 с.
6. *Немчин Т.А.* Состояния нервно-психического напряжения. – Л.: Изд-во Лен. гос. ун-та, 1983. – 167 с.
7. *Симонов П.В.* Потребностно-информационная теория эмоций // Вопр. психологии. – №6. – 1982. – С.44-56.
8. *Шленков А.В., Юнусова Д.В.* Профессионально-важные качества водолаза-спасателя // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. 2015. № 1 (26). С. 15-17.

УДК 35.071.1

В. А. Максимкин, М. В. Чумаков, Д. А. Чернышев

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ

Функционирование кадрового обеспечения подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России является неотъемлемой частью государственной политики, реализуемой в своей деятельности центральным аппаратом МЧС России, региональными центрами МЧС России, а также Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации. Это важнейший интеллектуальный и профессиональный ресурс, обеспечивающий выполнение задач по защите и спасению людей и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Ключевые слова: МЧС России, федеральная противопожарная служба Государственной противопожарной службы, личный состав дежурных караулов пожарно-спасательных подразделений.

V. A. Maksimkin, M. V. Chumakov, D. A. Chernishev

IMPROVING THE STAFFING OF THE SUBORDINATE DIVISIONS OF A FEDERAL FIRE SERVICE OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA

The functioning of personnel departments of Federal fire service of State fire service of EMERCOM of Russia is an integral part of state policy implementation in its activities the Central apparatus of EMERCOM of Russia, regional centres EMERCOM of Russia, Main directorates of EMERCOM of Russia on subjects of the Russian Federation. This is the most important intellectual and professional resource, providing the tasks for the protection and rescue of people and territories from emergency situations of natural and technogenic character.

Keywords: EMERCOM of Russia Federal, fire service of State fire service, personnel of the guard on duty pozharno-saving divisions.

Исследование состояния и функционирования в повседневном режиме кадрового обеспечения подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России (далее – ФПС) является актуальной темой, так как кадровая политика является неотъемлемой частью государственной политики, реализуемой в своей деятельности центральным аппаратом МЧС России, региональными центрами МЧС России, а также Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

Стратегической целью кадровой политики МЧС России должна являться подготовка, формирование, воспитание и востребование кадрового потенциала МЧС России как важнейшего интеллектуального и профессионального ресурса, обеспечивающего выполнение задач по защите и спасению людей и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

За последние годы многие силовые ведомства Российской Федерации претерпели значительные структурные изменения. Продолжается этот процесс и сейчас, в структурных подразделениях МЧС России происходит уже длительное время ряд реорганизаций, в результате которых в корне меняются такие основополагающие аспекты повседневной деятельности подразделений ФПС как системы управления пожарно-спасательными подразделениями и осуществления противопожарного прикрытия муниципальных образований и проживающего в них населения, а также объектов социальной сферы.

Цель исследования посвящена анализу разрабатываемой реформы в МЧС России на базе организационно-штатных преобразований в структурных подразделениях Главного управления МЧС России по Ростовской области.

По состоянию на 01.01.2015 численность Главного управления МЧС России по Ростовской области составляла 4754 единиц личного состава [1].

С 01.04.2017 численность Главного управления составляет 4495 единиц личного состава [2].

В результате проводимой оптимизации численности Главного управления уменьшение произошло на 259 единиц личного состава.

Общая штатная численность дежурных караулов по Ростовской области составляет 3447 единиц личного состава, из них списочная численность дежурных караулов по Ростовской области составляет 3125 единиц личного состава.

Некомплект боевых караулов по Ростовской области составляет 322 единиц личного состава.

В соответствии с указанием центрального аппарата МЧС России с 2016 года по апрель 2017 года приостановлен прием на вакантные должности, перемещение на должности личного состава, при этом была проведена мероприятия по высвобождению должностей аттестованного водительского состава и личного состава, по роду деятельности выполняющие функции газодымозащитников достигших предельного 45 летнего возраста.

В подразделениях ФПС области возник огромный некомплект личного состава, в основном это касалось дежурных караулов (должности водителей пожарного автомобиля, командиров отделений, пожарных). Некомплект на 01.01.2017 года стал составлять 90,65 %. Как пример только водительского состава на 01.08.2017 некомплект составлял более 400 человек по подразделениям ФПС области.

Дежурные караулы начали комплектоваться с 30 марта 2017 года [3], однако в соответствии с этим же приказом не предусмотрен набор на должности диспетчеров пожарно-спасательных частей и водителей автомобилей пожарных, что негативно сказывается о соблюдении штатной дисциплины в дежурных караулах и приводит к нарушениям требований Расписаний выезда для тушения пожаров и проведения АСР на территории муниципальных образований.

Уменьшение показателей общей укомплектованности характеризуется проводимой в системе МЧС России оптимизации организационно-штатной структуры и выполнением решения коллегии МЧС России о приеме и запрете приема на службу (работу) [4].

В целях выполнения требования Расписания выездов пожарных подразделений, пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ руководству пожарно-спасательных частей пришлось пойти на меры по недопущению минимизации нахождения установленного нормативным документом пожарных автомобилей в боевом расчете, что привело к переработке личного состава. В соответствии с законодательством Российской Федерации компенсация за переработку рабочего времени личному составу осуществляется посредством дополнительных финансовых выплат или предоставлением дней отдыха. В связи с отсутствием заложенных в бюджете МЧС России финансовых средств на проведение компенсационных выплат за работу в неурочное время личному составу пожарно-спасательных подразделений предоставляются дни (часы) отдыха в соответствии с табелями учета рабочего времени и графиками сменности. Что также влечет за собой отрыв личного состава от несения дежурства в составе дежурных караулов пожарно-спасательных подразделений ФПС. Распорядительным документом МЧС России запрещается привлечение личного состава ФПС к выполнению обязанностей сверх установленной продолжительности рабочего времени [5].

В соответствии с Федеральным законодательством Российской Федерации [6] подразделения ФПС обязаны осуществлять свою деятельность по прикрытию в противопожарном отношении населенных пунктов и проживающих в них граждан строго выполняя нормативную и распорядительную документацию МЧС России, зарегистрированную в Министерстве юстиции Российской Федерации [7]. Тем самым, можно подвести итог, что ослабление боеготовности пожарно-спасательных подразделений, вызванное некомплексом личного состава дежурных караулов и тем самым несоблюдение требований документации предварительного планирования тушения пожара, запрещено и осознавая ответственность за обеспечение пожарной безопасности территорий и проживающего на них населения, не допускается Главным управлением МЧС России по Ростовской области, начальниками отрядов ФПС и личным составом пожарно-спасательных частей области.

В рамках решения данной проблематики необходимо провести следующий комплекс мероприятий:

1. Разрешить прием «водителей автомобиля (пожарного)» и «диспетчеров» в ПСЧ, так как вышеуказанные должности отсутствуют в приказе МЧС России от 14.02.2017 № 50.

2. Разъяснить нормативным актом МЧС России правила приема личного состава на должность «пожарный-водитель», так как вышеуказанная должность противоречит приказу МЧС России от 21.03.2014 № 129 «О внесении изменений в приказ МЧС России от 30.12.2005 № 1027 и признании утратившими силу приказов МЧС России и отдельных положений приказов МЧС России» и утвержденным штатным расписаниям ФПС ГПС по Ростовской области.

3. Разрешить нормативным актом МЧС России перемещение работников и младшего начальствующего состава в дежурных караулах в связи с тем, что на руководящие должности по тушению пожаров в дежурных караулах не целесообразно принимать вновь.

При этом следует обратить особое внимание, что в результате проведенных этапов оптимизаций уменьшено число юридических лиц, сокращено 259 единиц личного состава (надзорные органы - 51 единица личного состава, управленческий аппарат - 37 единиц личного состава и обеспечивающие структуры - 171 единица личного состава). Как показывает практика, в результате проведенных мероприятий, возросла нагрузка на управленческий аппарат и группы обслуживания отрядов. При увеличении численности отрядов штат бухгалтеров, работников кадрового аппарата увеличен не был, при этом руководство отрядов и сотрудники служб пожаротушения не могут в полном объеме координировать деятельность вверенных подразделений ФПС из-за значительного расстояния между пожарно-спасательными частями и органом управления, что приводит к потере управления пожарно-спасательными подразделениями.

Изложенные проблемные вопросы, на примере функционирования пожарно-спасательных подразделений Ростовской области актуальны для подразделений ФПС всех субъектов российской Федерации и требуют неотложных решений и изменений в нормативно-правовые акты МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 15.08.2014 № 433 «О совершенствовании деятельности пожарно-спасательных подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы и внесении изменений в приказы МЧС России от 30.12.2011 № 812, от 23.03.2012 №140 и от 29.12.2012 № 843».
2. Приказ МЧС России от 30.03.2016 № 159 «Об установлении численности сотрудников и работников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».
3. Приказ МЧС России от 14.02.2017 № 50 «О дополнительных мерах по повышению готовности пожарно-спасательных подразделений ФПС ГПС»
4. Решение коллегии МЧС России от 27.07.2016 г. № 15/Л.
5. Письмо Первого заместителя Министра МЧС России В.В. Степанова от 29.06.2017 № 43-3959-15.
6. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 «О пожарной безопасности» (актуальная редакция закона 69-ФЗ от 29.07.2017 с изменениями, вступившими в силу с 10.08.2017).
7. Приказ МЧС России от 05.05.2008 № 240 «Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (актуальная редакция приказа с изменениями от 11.07.2011, 04.04.2013 и 29.07.2014).

УДК 681.5

А. В. Максимов, А. В. Матвеев

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ПРОБЛЕМАТИКА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ СРЕДЫ

В статье обоснованы проблемы существующих метод защиты потенциально опасных объектов в условиях агрессивной меняющейся среды. Предложен подход к разработке обобщенной схемы структурно-системной защиты потенциально опасных объектов, которую можно рассматривать как развитие известных схем защиты.

Ключевые слова: потенциально опасный объект, среда, защита, анализ, синтез, структура.

A. V. Maximov, A. V. Matveev

ISSUES USED METHODS OF PROTECTION OF POTENTIALLY DANGEROUS OBJECTS IN A CHANGING ENVIRONMENT

The article substantiates the problems of the existing method of protection of potentially dangerous objects in an aggressive changing environment. The proposed approach to develop a generalized scheme of structural-systemic protection of potentially dangerous objects, which can be seen as a development of the known protection circuits.

Keywords: potentially dangerous objects, environment, protection, analysis, synthesis, structure

Достижение построения организационных структур «систем управления» заданных, а тем более совершенно новых свойств защищенности потенциально опасных объектов, как показывает практика, вызывает серьезные трудности. Это подтверждается происходящими чрезвычайными ситуациями на данных объектах.

Отличительной чертой таких систем управления является их кажущаяся простота, которая естественным образом вытекает из всеобщей ориентации на стабильную направленность внешней среды, в которой функционирует объект: она всегда была связана только с регулированием, которое обеспечивало их стабилизацию и исходило из нее, определяя тем самым соответствующее содержание и форму деятельности органов управления, реализующих посредством программного регулирования на различных уровнях защиту потенциально опасных объектов. По этой причине решение задач регулирования, являющегося частным случаем управления, было в основном ориентировано:

- на унификацию структур аппарата управления (регулирования) по отношению к их основным элементам и численным значениям параметров [5];
- определенную индивидуализацию, отражающую специфику деятельности аппарата управления (регулирования) конкретным объектом [4];
- организационное проектирование аппарата управления (регулирования) в целях стабилизации его функционирования, определяемое изменением первичных переменных объектов: целей, среды, ресурсов, видов деятельности и т.д. [2]. Тем не менее, все это позволило накопить определенный опыт в проектировании организационных структур системы управления (регулирования) потенциально опасных объектов для обеспечения их защиты.

Становится очевидным, что в меняющейся среде, обусловленной случайными природными, техногенными воздействиями, а тем более в условиях угроз террористических актов при потенциальном применении оружия массового поражения, используемые методы организационного проектирования, ориентированные на стабилизацию тем более не позволят обеспечить желаемой их защищенности. Поэтому в стратегическом, оперативно-тактическом и тактическом плане исключительно важными становится разработка методов защиты потенциально опасных объектов, ориентированных на указанную агрессивную меняющуюся среду их использования.

Как показывает и теория, и практика, именно такая меняющаяся среда, безусловно, будет влиять на содержание и форму метода защиты потенциально опасных объектов, при этом будут сказываться как физические свойства среды, так и свойства самой системы управления.

В условиях агрессивной меняющейся среды влияние обеспечение защиты потенциально опасных объектов приобретает особое значение. Оно носит в своей основе объективный характер, поскольку отражают определенные взгляды на закономерности, характеризующие важные тенденции реализации их защиты. Проблематика защиты потенциально опасных объектов, а значит и методов их обеспечения при случайных природных, техногенных воздействиях, а тем более при угрозах террористических актов, всегда появляется тогда, когда в ее реализации возникают практическая и теоретическая необходимость, вызванная к жизни:

- реальными катаклизмами, наносящими ущерб потенциально опасным объектам, обслуживающему их персоналу, в целом народному хозяйству, которые связаны с обеспечением жизнедеятельности населения страны;
- насущными потребностями государства и общества;
- задачами, поставленными Президентом РФ, Председателем правительства РФ, министром энергетики РФ и министром по чрезвычайным ситуациям РФ;
- закономерностями и тенденциями организационного проектирования и функционирования систем управления потенциально опасными объектами;
- неудовлетворенностью полученных ранее и получаемых в настоящее время научных теоретических и практических результатов и т.п.

Проблемы обеспечения защиты потенциально опасных объектов в условиях агрессивной меняющейся среды, связанные, прежде всего, с разработкой методов их организационного проектирования, не возникают по одной и, как правило, взаимосвязаны. Источником возникновения этих проблем являются как изменения, происходящие в самой среде функционирования систем управления потенциально опасными объектами, так и изменения в складывающихся научных представлениях о разработке методов их построения. Кроме того, изменения, происходящие в материальной среде, затрагивают интересы человека, заставляют его менять методы исследования и, тем самым, меняя ситуацию, воздействуют на разработку систем управления потенциально опасными объектами.

Перечисленные изменения могут являться также следствием ошибок отдельных ученых, которые для исследования процессов проектирования и функционирования систем управления потенциально опасными объектами использовали искусственные приемы и не акцентировали свое внимание на стабильных естественных условиях. Неверное решение о содержании и форме проектирования и функционирования систем управления потенциально опасными объектами и методах их построения могут быть приняты в условиях:

- неполноты, неопределенности и несвоевременности информации;
- неправильно поставленной задачи;
- недостаточной компетентности.

Кроме того, изменения могут возникнуть при упорядочивании ситуаций в результате изменения целостной ориентации ученых.

Наконец, изменения могут определяться и в зависимости от наличия или отсутствия ресурсов и наступать по объективным причинам, не зависящим от воли и сознания ученых.

Будем понимать под средой, для которой проектируется и в которой функционирует система управления потенциально опасными объектами, любые компоненты, неподконтрольные субъектам управления этой системы, но способные к активному воздействию на ее структуру. Тогда среда всегда будет накладывать ограничения на состояние структуры такой системы управления. Изменения, происходящие в среде, затрагивают интересы субъектов управления и, тем самым, меняя ситуацию, безусловно, воздействуют на структуру самой системы управления.

В общем случае научно-техническая проблематика проектирования и функционирования систем управления потенциально опасными объектами, а значит и методов обеспечения их защиты при случайных природных, техногенных воздействиях, а тем более в условиях потенциальной реализации террористических актов весьма разнообразна. Однако все эти проблемы могут быть рассмотрены с точки зрения признаков изменения соответствующих процессов, к числу которых можно отнести:

- изменение содержания;
- изменение направления;
- изменение скорости.

Изменение содержания проектирования и функционирования систем управления потенциально опасными объектами, а значит и методов обеспечения их защиты, ориентированных на выявленные естественные закономерности, является источником возникновения его проблематики, когда реальное состояние и желаемое не совпадают по своему составу. Разрешение проблемы такого типа означает преобразование содержания и формы известных схем функционирования систем управления потенциально опасными объектами, а значит и методов их проектирования, которые могут базироваться, например, из совершенно иных принципах.

Изменение направления процессов функционирования систем управления потенциально опасными объектами, а значит и методов их проектирования является следующим источником возникновения проблем, когда для достижения желаемого результата необходимо изменить пропорцию ресурсов. Например, в сложившихся для России условиях это определяется следующими основными факторами:

- 1) потерей ряда важных потенциально опасных объектов, которые остались на территориях бывших советских республик;
- 2) устареванием и «моральным износом» имеемых в России систем управления потенциально опасными объектами;
- 3) естественной убылью научных кадров, которые в условиях российского рынка и мизерной заработной платы просто уходят из науки.

Наконец, изменение скорости процессов функционирования систем управления потенциально опасными объектами, а значит и методов их проектирования тоже следует отнести к источнику возникновения проблем, когда желаемое и реализованное его состояние совпадают, но характеризуются разными скоростями процессов.

С учетом изложенного проблематика используемых методов защиты потенциально опасных объектов в условиях меняющейся среды хозяйствования может быть определена следующим образом.

Первую проблему следует связать с диалектическим осмыслением возможности применения известных методов структуризации для обеспечения защиты потенциально опасных объектов при стабильной направленности внешней сферы, определявших лишь возможность приближения к заранее заданному новому качеству защиты, которое всегда являлось весьма трудоемкой задачей. Это однозначно показывает весьма ограниченную применимость такого рода методов и определяет необходимость перехода от лежащей в их основе известной схемы «анализ-синтез» к новой схеме, учитывающей известный «прошлый» опыт, появившиеся новации, новые поражающие факторы и особенности меняющейся среды функционирования.

Вторая проблема обуславливается необходимостью уточнения используемых в настоящее время при обеспечении защиты потенциально опасных объектов «исходных положений, основополагающих идей, от которых нельзя отступить» [1] и разработки новых принципов обеспечения защиты потенциально опасных объектов с ориентацией на меняющуюся среду.

До настоящего времени в качестве таких основополагающих идей, обеспечивающих защиту потенциально опасных объектов методами организационного проектирования независимых систем управления потенциально опасными объектами или разработку «сложных систем», использовались принципы, которые отражали потребности формализованного метода «синтеза через анализ». Они носили чисто качественный характер и обеспечивали возможность такого организационного проектирования, которое лишь в той или иной степени отвечало заранее заданному гипотетическому эталонному варианту, ориентированному на единожды установленные условия использования. Такие принципы сводились в совокупности, элементы которых не рассматривались во взаимодействии, а определялись без остатка только своими свойствами, являлись их простой суммой.

При реализации структурно-системного метода защиты потенциально опасных объектов в условиях агрессивной меняющейся среды возникает острая потребность уже в системе «основополагающих идей», которая представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих принципов и открывает возможность получения новых целостных свойств на основании известного «прошлого» опыта, оказывается ориентированной на него, а также на возможности уже известных ингредиентов.

Третью проблему свяжем с определением стратегии и тактики разработки структурно-системного метода защиты потенциально опасных объектов при ориентации на агрессивную среду функционирования.

Обычно методы защиты потенциально опасных объектов базировались на априорной идее «стабильной заданности структуры управления», а потому по этой причине оказывалось связанным с выявлением только его отдельных внутренних противоречий.

В агрессивной среде функционирования защита потенциально опасных объектов потребовала выявления в полном объеме и в статике, и в динамике присущих им внутренних противоречий, а также установления в динамике внешних противоречий, определяемых появлением уже нового «защищенного» целостного потенциально опасного объекта. Это привело к необходимости выявления диалектических противоречий, которые включили в себя следующие взаимосвязанные и взаимодействующие компоненты:

- параметрическое представление потенциально опасного объекта, позволяющее с помощью свойства или совокупности свойств отличить ее от других аналогичных объектов;
- морфологическое (структурное) представление потенциально опасного объекта, позволяющее установить в статике с помощью его функциональной и организационной структур внутренние, присущие именно ему противоречия;
- системное представление потенциально опасного объекта, позволяющее установить в динамике внутренние, присущие ему противоречия, проявляющиеся во взаимодействии его элементов друг с другом;
- системное представление потенциально опасного объекта, позволяющее установить в динамике внешние противоречия, проявляющиеся во взаимодействии этого целостного объекта с другими целостными объектами [3].

Этот способ, обеспечивающий применение эвристической схемы «анализ-синтез-анализ», представляет собой основу для разработки обобщенной схемы структурно-системной защиты потенциально опасных объектов, которую можно рассматривать как развитие известных схем защиты.

Существо четвертой проблемы составляет разработка параметрического, морфологического и системного методов анализа потенциально опасных объектов и определение их областей работоспособности.

Применение метода функциональных характеристик оказалось весьма бесперспективным как при проектировании «систем управления» как средства обеспечения защиты потенциально опасных объектов при ориентации их разработки на стабильные условия использования, так и для их оценки с ориентацией на агрессивную меняющуюся среду. По сути, метод функциональных характеристик, как и любой критериальный метод, требовал не только обоснованного выбора самих функциональных характеристик, но и их пороговых значений, в отношении которых делалось суждение о качестве исследуемого объекта. Все это определяет необходимость разработки специального, основанного на теории отношений параметрического метода анализа потенциально опасных объектов и определение их областей работоспособности; морфологического метода их анализа, позволяющего выявлять в статике внутренние, присущие им противоречия и системного метода анализа, позволяющего исследовать внутренние и внешние динамические противоречия при взаимодействии составляющих их элементов и самих рассматриваемых целостных объектов с другими целостными объектами.

Наконец, в качестве пятой проблемы выступает собственно синтез систем управления потенциально опасными объектами при их структурно-системной защите, который оказывается связан, прежде всего, с разработкой их функциональной и организационной структур.

Конкретизация представлений о функции и суперпозиции функций как элементах функциональной структуры потенциально опасного объекта позволяет поставить задачу ее оптимизации, в которой каждая функция рассматривается в качестве конкурента по отношению к аналогичным функциям. Наличие функциональной структуры позволяет обратиться к синтезу организационной структуры потенциально опасного объекта, при этом при организационной структуризации технологические схемы превращались в план действий путем уточнения параметров отдельных операционных объектов. Такие технологические и организационные аспекты при организационной структуризации в целом носили чисто эвристический характер, а строгих результатов и строгих оценок почти не было.

В то же время решение такого рода задач было тесно связано с необходимостью рационального расходования имеемых ограниченных ресурсов. Это определяет возможность разработки типовых проектных решений и оптимизации номенклатуры элементов организационной структуры потенциально опасного объекта, что позволяет ограничиться «проектной привязкой» типовых решений и детальной проработкой всего такого объекта.

Для последующего синтеза динамически непротиворечивой системы управления защитой потенциально опасного объекта может быть использовано множество ее статических функциональных и организационных структур, определяемых совокупностью ее основной и резервных конфигураций, среди которых будет находиться и та, которая минимизирует внутренние и внешние динамические противоречия. В этом случае речь, безусловно, идет об оперативном синтезе системы управления защитой потенциально опасного объекта как целостной системы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-08-01085.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Большая советская энциклопедия: [В 30-ти т.]. Т. 20. 3-е изд. М.: «Сов. энциклопедия». 1975. С. 588.
2. *Вяткин В.Н.* Организационное проектирование хозяйственных комплексов. М: Экономика, 1987. 103 с.
3. *Матвеев А.В.* Схема выработки управленческих решений на основе структурно-функционального синтеза системы обеспечения безопасности потенциально опасных объектов // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2013. №1. С.60-68.
4. *Месарович М.* Основания общей теории систем. / Общая теория систем. // Пер. с английского В.Я. Алтаева и Э.Л. Наппельбаума. С.15–48.
5. *Сыроеждин И.М.* Системный анализ процессов формирования экономических и организационных структур. Л: ЛФЭИ, 1982. 82 с.

УДК 614.842.68

В. В. Мамаев, Е. Н. Розанова, И. Ф. Дикенштейн

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА СПАСАТЕЛЕЙ

Проведен анализ основных причин травматизма спасателей МЧС ДНР. Намечены направления снижения уровня травматизма.

Ключевые слова: спасатель, травмы, причины.

V. V. Mamaev, E. N. Rozanova, I. F. Dikenshtein

ANALYSIS OF MAIN CAUSES OF TRAUMATISM OF SAVIORS

The analysis of the main causes of injuries of rescuers of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Democratic Republic is carried out. The directions of reducing the level of injuries are outlined.

Keywords: rescuer, injuries, causes.

Работа спасателей сопряжена с наличием значительного риска для жизни и потенциальной опасности для здоровья. Например, в Российской Федерации при исполнении служебных обязанностей ежегодно погибает 24 и выходят на инвалидность 200 спасателей, фиксируется около 700 травм различной степени тяжести и примерно 60 000 случаев заболеваемости [1].

В период 2014-2016 МЧС ДНР ликвидировано 18 876 пожаров, в том числе 780 пожаров, возникших вследствие ведения активных боевых действий на территории ДНР, спасено 2 116 человек. Созданы новые пожарно-спасательные подразделения в населенных пунктах Пантелеймоновка, Гольмовский, Углегорск и Дебальцево [2,3].

Для определения основных направлений повышения уровня безопасности при проведении аварийно-спасательных работ подразделениями проанализирована статистика травматизма спасателей за 2014-2016 гг. [3]. Основные виды травм, полученных спасателей за период 2014 – 2016 гг.: вывихи и растяжения – 13,0 %; раны, порезы и ушибы – 73,9 %; отравления при вдыхании дыма, токсичных продуктов горения или газа – 4,3 %; ожоги – 8,8 %.

Удельный вес травмированных спасателей по видам происшествий за 2015 – 2016 гг. представлен на рис. 1.

Анализируются следующие причины травмирования: взрывы, автоаварии, обрушение строительных конструкций, воздействие высоких температур, падение с высоты, поражение электрическим током, воздействие дыма и токсичных газов, боевые действия в зоне проведения аварийно-спасательных работ.

Падение с высоты происходит вследствие потери равновесия или скольжения при работе на крышах аварийных зданий, также падение через различные незамеченные проемы, прогары в покрытиях зданий. В среднем за год количество пострадавших по этой причине составило 13%. Наибольший уровень риска падения с высоты наблюдается у членов боевых расчетов автолестниц [2].

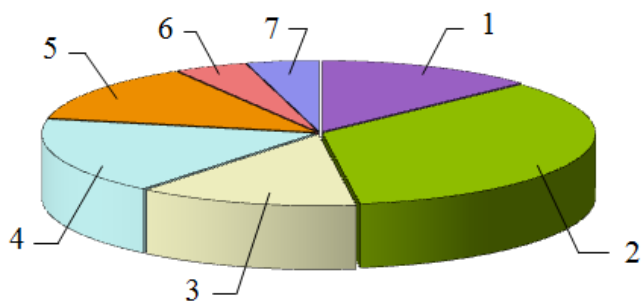


Рис. 1. Удельный вес травмированных спасателей по видам происшествий за 2015 – 2016 гг.

- 1 – повреждения при боевых действиях (13,0 %);
- 2 – повреждения при проведении тренировок и соревнований (34,8 %);
- 3 – падение с высоты и движущегося подвижного состава (13,0 %);
- 4 – падение, обрушение материалов, грузов, сооружений (17,4 %);
- 5 – воздействие экстремальных температур при пожаре (13,2 %);
- 6 – избиение (4,3 %);
- 7 – отравление при пожаре (4,3 %)

Ожоги спасателей происходят вследствие воздействия пламени, высоко нагретых твердых тел, горящих жидкостей, перегретых газов и паров. Количество пострадавших за три года вследствие воздействия экстремальных температур составило в среднем 13,2%. Наибольший риск получить ожоги установлены у ствольщиков, командиров отделений и спасателей, вскрывающих закрытые двери [4].

При проведении аварийно-спасательных работ имеют место обрушения как отдельных элементов, так и конструкций, приводящие к тяжелым травмам, а в отдельных случаях – к смертельным исходам. Количество пострадавших по этой причине составило в среднем 17,4%.

Особой причиной гибели и травматизма среди спасателей являются обстрелы мест ведения аварийно-спасательных работ в прифронтальной полосе. Количество пострадавших по этой причине составило 13%.

Однако наибольшее количество травм обусловлено следующими двумя причинами: недостатками в процессе обучения личного состава пожарно-спасательных подразделений безопасным условиям труда, что выявилось при проведении тренировок и соревнований (34,8%), и недостатками в организации проведения аварийно-спасательных работ (17,4%).

Механизм несчастного случая довольно сложен. На уровень травматизма оказывают влияние такие факторы, как возраст, стаж работы, степень профессиональной и физической подготовки спасателей, пора года и время суток.

При длительном и неоднократном пребывании на рабочем месте с повышенной опасностью человек адаптируется к этим условиям. К тому же частый благополучный исход при травмоопасных ситуациях укрепляет в его сознании уверенность в том, что в строгом соблюдении правил техники безопасности нет особой необходимости. А это в конечном итоге приводит к ослаблению внимания, недооценка степени опасности и, как следствие, - к несчастному случаю.

В общем случае опасности реализуются, если зона их формирования (ноксосфера) и деятельность человека (гомосфера) пересекаются и возникает зона риска (рис. 2).

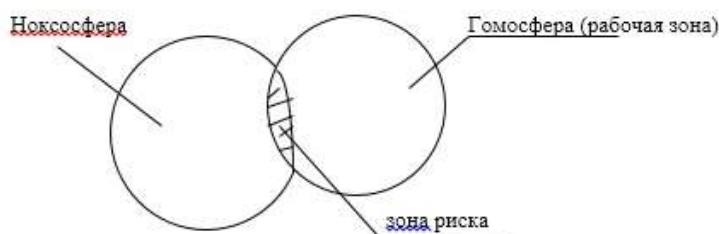


Рис. 2. Образование зоны риска в производственных условиях

Таким образом, опасности проявляются в определенной пространственной области, называемой «зоной риска», в которой возможны варианты: человек находится в опасной зоне, не имеет средств защиты или не использует их; применяет средства защиты, и опасность возникает только в случае, когда он пренебрегает ими или она не обеспечивают защиту (неисправные или не предназначены для защиты в данной аварийной ситуации).

Для спасателей, проводящих аварийно-спасательные работы, ноксосфера и гомосфера полностью совпадают [5].

Основными причинами, оказывающими наибольшее влияние на формирование травмоопасной ситуации являются следующие:

- несоблюдение правил техники безопасности пострадавшими. Несчастные случаи по этой причине происходят вследствие незнания правил, пренебрежения ими или невозможностью их соблюдения. Последнее может быть обусловлено физической усталостью, тепловым перегревом организма, стрессовым состоянием человека;

- недостаточная изученность объектов, даже подведомственных, технологических процессов производства, системы электроснабжения. Незнание мест расположения взрывоопасных узлов и установок, мест хранения пожароопасных, высокотоксичных и радиоактивных веществ и материалов;
- отсутствие контроля температуры, токсичности и взрывоопасности среды в аварийном помещении, что создает опасность воздействия на спасателей тепловой и токсической нагрузок, превышающей допустимые пределы.

Защитная одежда и снаряжение позволяют спасателям эффективно проводить работы за счет смягчения в той или иной мере воздействия опасных факторов пожара. Однако их наличие вовсе не исключает возможность травмирования. В защитном тепловом костюме можно находиться не более 15 с в охваченном огнем помещении, а шлем может защитить от травмирования небольшими падающими предметами, но бесполезен при обрушении стены или балки. Автономные дыхательные аппараты имеют ресурс работы от 15 до 30 мин и большинство погибших от ингаляции дыма спасателей явились жертвами собственной забывчивости или неисправности аппарата, обусловленной неправильным техническим обслуживанием.

В целях снижения риска травматизма для спасателей необходимо правильно построить их обучение и практическую подготовку в условиях, максимально приближенных к реальному пожару, с использованием специальных учебно-тренировочных тренажеров, полос, полигонов, комплексов. Подготовка должна быть нацелена на отработку конкретных действий в типичных опасных ситуациях, например, при риске наступления общей вспышки в аварийном помещении.

Необходимо разработать:

- научно обоснованные требования и методику профотбора пожарных спасателей;
- методику и программу обучения спасателей правилам техники безопасности и безопасным приемам работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матюшин А.В. Оценка профессионального риска заболеваемости и гибели пожарных / А.В. Матюшин, А.А. Перошин, Е.Б. Боброва // Пожарная безопасность. – 2005. - № 6. – С. 69-75.
2. Донецк вечерний. №38 (103) от 27 сентября 2017 г.
3. Мамаев В.В., Розанова Е.Н., Дикенштейн И.Ф. Человеческий фактор как причина травматизма пожарных спасателей/Математическое моделирование в образовании, науке и производстве. Тезисы X международной конференции. Тирасполь. 28-30 сентября 2017 г.
4. Injuries on the fireground: risk factors for traumatic injuries among professional fire fighters/Heineman E.F., Shy C.M., Checkoway H.//Amer J. Ind. Med. – 1989. – 15, №3. – pp. 267-282.
5. Reducing the risk/Clark W.E.//Fire chief, 1987, 31, №8 pp 46-47.

УДК 378

Е. Е. Маринич, А. А. Долинская

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РОССИИ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ ВО ВРЕМЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ПРИ ТРАВМАХ РАЗЛИЧНОГО ХАРАКТЕРА

В данной статье дается общее теоретическое представление о понятиях «травма» и «травматизм», приводятся примеры рекомендуемых и запрещенных упражнений для травм различного характера, таких как травмы головы, рук, тазобедренного сустава, коленного сустава, голеностопного сустава, шеи и позвоночника.

Ключевые слова: здоровье, травма, травматизм, ушиб, перелом, мышцы, упражнения, аэробика, пилатес, стретчинг, йога, обучающийся образовательных организаций высшего образования МЧС России.

E. E. Marinich, A. A. Dolinskaya

TO THE QUESTION OF THE USE BY STUDENTS OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF HIGHER EDUCATION OF THE MINISTRY OF EMERGENCY MEASURES OF RUSSIA OF PHYSICAL EXERCISES DURING REHABILITATION WITH TRAUMAS OF A DIFFERENT NATURE

In this article gives a general theoretical idea of the concepts of «trauma» and «traumatism», gives examples of recommended and prohibited exercises for injuries of various types, such as head, arm, hip, knee, ankle, neck and spine injuries.

Keywords: health, trauma, traumatism, bruise, fracture, muscles, exercises, aerobics, pilates, stretching, yoga, student of educational organizations of higher education of the Ministry of Emergency Measures of Russia

Человек на протяжении всей своей жизни сталкивается с различными болезнями, травмами различного происхождения, которые непосредственно наносят ущерб здоровью организма, принося психологические и физические страдания.

В настоящее время в России уровень травматизма постоянно возрастает (ежегодно получают травмы свыше 13 миллионов человек [6]. Травмы в структуре зарегистрированной заболеваемости является главной причиной преждевременной смертности и инвалидности среди лиц молодого и среднего возраста. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), травматизм, как умышленный, так и непреднамеренный, является третьей ведущей причиной смертности в большинстве промышленно развитых стран мира, угрожая их экономическому и социальному развитию [3].

Таким образом проблема травматизма, непосредственно влияющая на показатели здоровья населения, (особенно в детском и подростковом возрасте) и темп прироста, которых за последние пять лет составил соответственно 15,1% и 6,7% [1], представляет собой одну из приоритетных проблем не только здравоохранения, но и всего государства.

Цель работы — дать общее теоретическое представление о понятиях «травма» и «травматизм», привести примеры рекомендуемых и запрещенных упражнений для травм различного характера, таких как травмы головы, рук, тазобедренного сустава, коленного сустава, голеностопного сустава, шеи и позвоночника.

Травма (от греч. trauma – рана) - это внезапное воздействие факторов внешней среды (механических, термических, химических и др.) на ткани, органы или организм в целом, приводящее к анатомо-физиологическим изменениям, сопровождающимся местной и общей реакцией организма [7].

Травмы подразделяются в зависимости:

- от характера повреждающего фактора:

- открытые (раны);
- закрытые (ушибы, растяжения, разрывы, вывихи, переломы костей);

- от степени повреждения травмы:

- анатомические
- 1. гистологические
- 2. молекулярные);

- от этиологических факторов:

1. механические (ушибы, раны, вывихи, растяжения, переломы);
2. физические (электротравмы, термические ожоги, обморожения);
3. химические (ожоги кислотами и щелочами);

4. биологические (действие бактериальных токсинов, вирусы и травмы от укусов насекомых, змей, животных);

5. психические (испуг, трагическое известие, стресс);

6. смешанные травмы [5].

Совокупность однотипных травм у отдельных групп населения, объединенных условиями труда, быта или иными видами деятельности специалисты (В.Г. Аршава (1974), В.А. Рябец (1990), Л.В. Стекольников (2002) и др.), называют травматизмом. Как правило, они происходят за один и тот же временной промежуток.

Различают следующие виды травматизма:

- производственный (промышленный и сельскохозяйственный);
- транспортный (автодорожный, железнодорожный, авиационный и т.д.);
- уличный (повреждения от падения людей на улице);
- бытовой (повреждения, возникающие в бытовой обстановке от случайных причин или нанесенные умышленно);

- военный (травмы военного и мирного времени у военнослужащих);

- спортивный (повреждения, полученные при занятиях спортом) [8].

Травмы могут возникнуть в самых разных ситуациях и перенесенные различные последствия после ее получения надолго выбивают из привычной жизненной колеи. По результатам проведенных исследований британскими учеными о состоянии здоровья среднестатистического человека стало известно, что за всю свою жизнь человек подвергается травмам и различным болезням около 9 672 раза. Ежегодно практически каждый британский житель примерно 124 раза мучается от боли в спине, головной боли (около 11 раз), около 36 раз от различных ушибов и ударов, в год около 4-х раз случаются боли в мышцах шейного отдела. Что касается болезней более серьезных, то в среднем они приводят человека в больницу за всю жизнь около 3 раз, за жизнь человек в среднем переносит примерно две операции. [4]. Что же касается показателей травматизма в России, то ее частота на 80 % определяется за счет: поверхностных травм и открытых ран (суммарно 50 % всех случаев), вывихов, растяжений, травм мышц и сухожилий, а также переломов верхних и нижних конечностей; причем основная часть травм (около 80 %) происходит в быту или на улице. Еще 10 % всех случаев были связаны с: внутричерепными травмами, переломами позвоночника, костей туловища и других областей тела, травмами глаза, а также термическими и химическими ожогами. Тяжелые инвалидизирующие травмы нервов и спинного мозга встречались с частотой 0,1 на 1000 населения, размождения и травматические ампутации - 0,9 на 1000, травмы внутренних органов и таза - 0,3 на 1000 населения [1].

Таким образом, получить травму (тяжелую, средней степени тяжести, легкую) может каждый человек, но не у каждого найдется огромное желание и силы выбраться из болезни и отказаться от многочисленных врачебных ограничений. Полученная травма — не приговор, который обжалованию не подлежит. Это еще один повод пристально присмотреться и задуматься о возможностях своего организма.

Доктор медицинских наук, профессор С.М. Бубновский на основе многочисленных исследований и апробирований на себе оздоровительных методик, пришел к выводу, что для каждого случая болезни или травмы есть свой код здоровья и ключ. Каждый человек рождается здоровым, считает С.М. Бубновский, и должен быть запрограммирован родителями на здоровый образ жизни. Он получает свой код здоровья при рождении, который должен хранить всю свою жизнь, не доверяя его никому, даже очень близким людям [2].

Травмы могут быть различного характера от не влекущих за собой серьезных последствий (порезы, ушибы), до повреждений требующих тщательного обследования, установления точного диагноза и выработки правильной тактики лечения, обязательно предусматривающей проведение восстановительных мероприятий (вывихов и растяжений/разрывов мышечно-связочного аппарата, переломов).

Основными, наиболее распространенными и уже хорошо зарекомендовавшими себя методами посттравматической реабилитации являются лечебная физкультура (ЛФК), кинезотерапия, физиотерапевтические процедуры, механотерапия, психотерапия, массаж, мануальная терапия, трудотерапия. В последнее время всё больше в практику внедряются и новые, довольно эффективные подходы по типу электроакупунктуры, карбокситерапии и др.

После перенесенной травмы и периода реабилитации физические упражнения должны строго дозироваться и тренировки лучше начинать с низкой интенсивности и малых нагрузок. Это первоочередная, основополагающая часть программы восстановления человеческого организма. Постепенные, плавные и с малой амплитудой движения, это то, что запускает работу компенсаторных механизмов, ведь через систему центральной регуляции включаются все приспособительные процессы, обеспечивающие гомеостаз. Постепенно, по мере укрепления мышц, суставов и связок, следует переходить к более активным занятиям и увеличивать нагрузку. Регулярно выполняемая, оптимально подобранная физическая нагрузка создает в коре головного мозга доминантные очаги возбуждения, что по механизму отрицательной индукции способствует подавлению очагов застойного возбуждения, тем самым ликвидируя болевые ощущения.

Ритмичные сокращения скелетных мышц наряду с натяжением и последующим расслаблением сухожилий обеспечивают улучшение оттока крови, нормализуют микроциркуляцию, предупреждают развитие венозного застоя и появление дегенеративных и атрофических изменений в органах и тканях. Эти же цели преследуют и другие методики, применяющиеся в процессе посттравматической реабилитации ускоряя восстановление после травм.

В зависимости от полученного повреждения и периода реабилитации (от 2 недель до полугода) необходимо подобрать оптимальный темп и степень нагрузки, а также вид физической активности. Ниже мы приводим рекомендуемые и запрещенные упражнения для травм различного характера.

1. Травмы головы (сотрясение, ушиб).

Рекомендуются: силовая тренировка с использованием специальной платформы; танцы без большого количества прыжков и вращений; тренировка на матах с использованием мяча и занятия с фитболом.

Данные упражнения противодействуют мышечной слабости, тренируют вестибулярный аппарат. Пульс не должен превышать 120 уд./мин, темп – средней интенсивности.

Запрещены упражнения, при которых голова опускается ниже уровня тазобедренного сустава. Из-за ударной нагрузки не рекомендуются бег, прыжки, бокс и другие виды единоборств с ударами руками и ногами в область головы, а также степ-аэробика. Перенесенное сотрясение мозга – серьезный повод пересмотреть привычный режим и отказаться от посещения сауны и бани, т.к. высокие температуры после черепно-мозговых травм противопоказаны.

2. Травмы рук (вывихи, трещины плечевого, локтевого сустава и запястья, переломы).

Рекомендуются: силовые виды аэробики для укрепления мышц, расположенных рядом с поврежденным суставом (начинать следует с маленького веса): йога, способствующая укреплению суставов рук; плавание; пилатес.

Запрещены бокс и восточные единоборства из-за жесткой ударной техникой руками, разведение гантелей из положения, лежа (низкое опускание может растянуть неокрепшую капсулу сустава). Во время силовых упражнений не следует допускать заломов запястья, кисть должна быть продолжением предплечья.

3. Травмы тазобедренного сустава (растяжения, вывихи, трещины, переломы).

Рекомендуются восстанавливающая терапия в воде и плавание брассом (эта техника хорошо разрабатывает тазобедренный сустав); тренажеры эллипс и велосипед; упражнения на мягкой или нестабильной платформе, но без отягощения; стретчинг, йога и пилатес, которые укрепят мышцы бедра и улучшат кровообращение в суставе.

Нагрузку следует повышать постепенно, плавно увеличивая число повторений и амплитуду движений, не допуская болевых ощущений. Если появилась боль немедленно прекратить упражнение.

Запрещены ударная (бег, степ-аэробика, восточные единоборства) и осевая (приседания, выпады, скручивания, тяга) нагрузка, а также интенсивная танцевальная и силовая аэробика.

4. Травмы коленного сустава (надколенника, повреждение связок, мениска).

Рекомендуются разгибание ног на тренажере, жимы ногами сидя и лежа для укрепления четырехглавой мышцы бедра и развития силы и эластичности в мускулатуре, окружающей коленный сустав (во время разгибания не следует выпрямлять ногу в колене полностью); силовые виды аэробики (допустимы лишь с ограничением веса отягощений); тайцзи-цюань – отличное средство для укрепления коленей (большинство движений выполняется на слегка согнутых ногах, а это укрепляет связки).

Запрещены осевая нагрузка на позвоночник и ударные тренировки. Беговую дорожку следует заменить степпером. Степ-аэробика противопоказана из-за постоянной работы колена.

Травмы колена – одни из самых сложных, следует быть осторожным при выполнении приседаний, плие, выпадов. Стремясь сделать нужное количество повторов, необходимо ориентироваться на ощущения в колене и при появлении боли снизить интенсивность.

5. Травмы шеи и позвоночника (смещение дисков, межпозвоночная грыжа, перелом шейного отдела).

Рекомендуются пилатес и занятия в тренажерном зале для укрепления мышц спины; несложные комплексы с использованием bosu или фитбола; велотренажеры с фиксированной спинкой; кардиотренажеры (эллипс) при отсутствии острого болевого синдрома; аквааэробика и плавание, которые способствуют вытягиванию позвоночника, разгружают межпозвоночные диски и исправляют осанку.

Запрещены упражнения с осевой нагрузкой на позвоночник, например, приседания со штангой на плечах, становые тяги, жимы над головой и скручивающие движения позвоночника. Опасна ударная нагрузка: бег, степ-аэробика, восточные единоборства. При наличии межпозвоночной грыжи запрещены сгибание, разгибание и активное вращение корпусом.

6. Травмы голеностопного сустава (вывихи, переломы стопы или лодыжки).

Рекомендуются плавание кролем, которое увеличивает силу мышцы, амплитуду в суставе и способствует его стабильности; прыжки через скакалку, укрепляющие мышцы голени, занятия на мягкой подушке и фитболе, развивающие мышцы стопы.

Запрещены любые ударные нагрузки, требующие амортизации: бег, степ-аэробика, групповые тренировки с резкими поворотами и длительным удержанием баланса тела. Альтернатива – эллиптический тренажер, велосипед, исключая гоночный сайкл.

При любых видах травмах, необходимо соблюдать 3 важных правила:

1. Для тренировок следует подбирать комфортную одежду и удобную обувь. Одежда не должна сковывать движения, а обувь нужно выбирать, исходя из вида упражнений. Для аэробики и бега подойдут кроссовки с хорошей амортизацией и плотным задником. Для силовых упражнений в тренажерном зале – жесткая обувь, которая защитит ноги от случайного падения оборудования. Для танцев и йоги – легкие, не скользкие кроссовки.

2. Перед тем, как приступить к тренировке, необходимо подготовить к ней свой организм. Благодаря разминке улучшается циркуляция крови, учащается пульс, повышается температура тела, разогреваются мышцы. Достаточно всего 10–15 мин разминки перед основной тренировкой. Это снижает риск растяжений и разрывов сухожилий. Такую же роль играет и заминка, которая подготавливает организм к завершению тренировки и хорошо расслабляет натруженные мышцы.

3. Перед выполнением силовых упражнений надо сделать комплекс на растяжку. Стретчинг (растяжка) – это неотъемлемая часть любой тренировки. Благодаря ему улучшается состояние мышечной ткани, а мышцы остаются сильными, упругими, накаченными.

Таким образом, для того чтобы избавить организм от патологий систем движения, существуют специальные гимнастические упражнения от самых простых (для новичков) до продвинутого уровня. И нужно помнить, что у каждого человека есть собственный код здоровья, который необходимо для себя найти и следовать ему. Ведь личный код здоровья — это и есть ключ для каждого случая болезни и травмы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ частоты и последствий травматизма в России. [Электронный ресурс] URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17871>(режим доступа: 08.11.2017).
2. Бубновский С.М. Жизнь после травмы, или Код здоровья. [Электронный ресурс] URL: <http://geneforce.ru/wp-content/uploads/2016/02/Bubnovskiy-S.-ZHizn-posle-travmy-i-li-Kod-zdorovya-2012.pdf>(режим доступа: 08.11.2017).
3. Левашов С.П., Шкрабак В.С. Профессиональный риск методология мониторинга и анализа [Электронный ресурс] URL: http://dspace.kgsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/4151/Левашов-СП_2015_МГ.pdf?sequence=1(режим доступа: 08.11.2017).
4. Обычный человек страдает болезнями 9 672 раза в жизни. [Электронный ресурс] URL: http://www.ayzdorov.ru/novosti_4_obichnii_chelovek_stradaet.php (режим доступа: 08.11.2017).
5. Понятия «травма» и «травматизм». Их виды и краткая характеристика. [Электронный ресурс] URL: http://studbooks.net/1218134/agropromyshlennost/ponyatiya_travma_travmatizm_vidy_kratkaya_harakteristika (режим доступа: 08.11.2017).
6. Состояние травматолого-ортопедической службы в Российской Федерации. [Электронный ресурс] URL: <http://medbe.ru/materials/organizatsionnye-voprosy-sostoyanie-travmatologo-ortopedicheskoy-sluzhby-v-rossiyskoy-federatsii/>(режим доступа: 08.11.2017).
7. Травматология. Травмы. Виды повреждений. Травматизм. [Электронный ресурс] URL: http://vmede.org/sait/?id=Travmatologiya_ortoped_kornilov_2011&menu=Travmatologiya_ortoped_kornilov_2011&page=3 (режим доступа: 08.11.2017).
8. Травматизм и его виды. [Электронный ресурс] URL: http://lawtoday.ru/razdel/biblo/sud-medicin/DOC_010.php (режим доступа: 08.11.2017).

УДК 378.147.88

Е. Е. Маринич, Р. М. Шипилов, Ю. А. Ведяскин, А. В. Кулагин, М. А. Козлова
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ У КУРСАНТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МЧС РОССИИ СРЕДСТВАМИ СПОРТИВНОГО НАПРАВЛЕНИЯ CROSSFIT**

В данной статье рассматривается вопрос влияния спортивного направления CrossFit на развитие физических качеств курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России и на общее их функциональное состояние организма, раскрываются основные характеристики тренировочных методов данной системы, приводится пример одного из практического занятия по дисциплине «Физическая культура» по развитию выносливости.

Ключевые слова: CrossFit, курсанты образовательных организаций высшего образования МЧС России, тренировочные методы, физическая культура, физические качества, выносливость.

Е. Е. Marinich, R. M. Shipilov, Yu. A. Vedyaskin, A. V. Kulagin, M. A. Kozlova

**DEVELOPMENT OF ENDURANCE IN CADETS OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF HIGHER
EDUCATION OF THE MINISTRY OF EMERGENCY MEASURES OF RUSSIA BY MEANS OF THE
SPORTS DIRECTION CROSSFIT**

This article considers the influence of the CrossFit sports direction on the development of the physical qualities of the cadets of the higher education educational institutions of the Ministry of Emergencies of Russia and on their overall functional state, reveals the main characteristics of the training methods of this system, gives an example of one of the practical classes in the discipline «Physical Culture» on the development of endurance.

Keywords: CrossFit, cadets of educational organizations of higher education EMERCOM of Russia, training methods, physical culture, physical qualities, endurance.

Физическая подготовка курсантов в образовательных организациях высшего образования МЧС России является неотъемлемой частью подготовки их к профессиональной деятельности. Тушить пожары, проводить аварийно-спасательные работы, находиться в постоянно меняющихся условиях и непредвиденных ситуациях,

быть постоянно в напряжении, сохранять психо-эмоциональное состояние, спасать людей и тем самым не подвергнуть опасности свою жизнь сможет далеко не каждый и в результате в профессии «Пожарный» и «Спасатель» остаются только самые смелые и сильные духом.

Прочной базой формирования характера огнеборца, его высоких морально-волевых качеств являются физические качества – выносливость, сила, быстрота, ловкость и гибкость.

Для развития функционального состояния и физической подготовленности военнослужащих, в трудах В.Н. Егорова, Е. Д. Грязевой (2013) отмечено, о необходимости применения новых видов, средств и методов тренировок. На практических занятиях по дисциплине «Физическая культура» основными популярными видами двигательной активности для курсантов являются легкая атлетика, прикладная гимнастика, лыжная подготовка, преодоление 100-метровой полосы с препятствиями, спортивные игры и как вид многофункционального тренинга спортивное направление CrossFit. В последние годы данное направление становится наиболее актуальным и востребованным.

CrossFit (Кроссфит) – новое спортивное направление, совмещающее в себе упражнения из самых разных видов спорта, начиная от пауэрлифтинга, заканчивая борьбой и боксом. CrossFit – (с англ. Cross– «пересекать», «совмещать» и fit– «быть в форме», «быть в пору») [2, с.55].

Главная цель кроссфита – сделать организм человека максимально широко адаптированным к разным типам физической нагрузки, к любым экстремальным событиям (в условиях выживания, в экстремальных ситуациях и природных катаклизмов).

Физическое воспитание в образовательных организациях высшего образования МЧС России преследует цель – всесторонне подготовить курсантов к оперативному решению служебно-боевых задач, умелому применению силы для ведения аварийно-спасательных работ, слаженному и координированному выполнению двигательных действий в условиях чрезвычайных ситуаций, а так же обеспечение высокой работоспособности в процессе служебно-боевой деятельности.

В CrossFit входит арсенал упражнений, заимствованных из основных 3-х категорий – гимнастики, тяжелой атлетики и кардиотренировок с использованием циклических видов спорта (бег, плавание, езда на велосипеде и др.) [2, с.55]. Поэтому основной вид нагрузки в данном спортивном направлении – тренировки аэробного, анаэробного характера и взаимосвязь с силовой направленностью.

В тренировочных программах по кроссфиту акцент делается на всестороннее развитие человека: выносливость, силу, гибкость, быстроту, мощность, координацию, точность, чувство баланса и ловкости. Одновременно физические упражнения данного направления успешно решают и эстетические задачи – уменьшение жировой прослойки, укрепление и рост мышц. Таким образом, благодаря разнообразию физических упражнений человек получает равномерное и полноценное физическое развитие, а тренировочный процесс становится более эффективными для мышц (позволяет избежать привыкания) и интересными для самого занимающегося.

Основные группы упражнений спортивного направления CrossFit приведены в таблице (таблица носит ознакомительный характер и перечисленные упражнения далеко не полный список и для улучшения тренинга необходимо подбирать для себя программу тренировок и совершенствовать ее постоянно).

Таблица. Основные группы упражнений спортивного направления CrossFit

| Гимнастика | | Аэробика | Силовая тренировка | Тяжелая атлетика |
|----------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------|---|
| Отжимания на брусьях | Воздушные приседания | Плавание | Махи гирей | Швунг |
| Подтягивания | Поднос коленей к груди | Езда на велосипеде | Рывок гири | Силовой швунг |
| Стойка на руках | Выходы силой | Гребля | Тяга саней | Кластер |
| Тройные прыжки на скакалке | Русские бурпи | Бег | Рывок гантели | Жим сидя |
| Отжимания на кольцах | Ходьба на руках | Гонка на лыжах | Тяга гири в наклоне | Рывок штанги |
| Подтягивание на кольцах | Подъемы корпуса | AirBike | Упражнения с медболом | Жим стоя |
| Обратные бурпи | Запрыгивание на тумбу | Льжи | Тяга гири к подбородку | Трастеры (выбросы) |
| Поднос ног на кольцах | Подтягивания на низкой перекладине | | Жим лежа | Приседания со штангой на груди |
| Приседания на одной ноге | Отжимания от пола | | Толчок гирь (дл.цикл) | Приседания оверхэд (штанга над головой) |
| Двойные прыжки на скакалке | Подъем по канату | | | Становая тяга |

| Гимнастика | | Аэробика | Силовая тренировка | Тяжелая атлетика |
|---------------------------------|-----------------------------|----------|--------------------|------------------------|
| Подъем силой на кольцах | Бурпи | | | Толчок штанги |
| Отжимание в стойке на руках | Уголок | | | Взятие штанги на грудь |
| Подъем ног к перекладине | Выпады | | | Приседания на плечах |
| Подъемы по стене Коркина | Упражнение 3 по 5 | | | |
| Подъем переворотом | Статические упражнения | | | |
| Конькобежец | Альпинист | | | |
| Бег с высоким подниманием бедра | Прыжок вверх колени к груди | | | |

В процессе практического занятия (1 час 30 минут) по дисциплине «Физическая культура» указанные упражнения могут применяться как в виде анаэробного характера (бег 100–800 метров) так и аэробного (бег 1500 метров и более), как самостоятельно так и в составе группы, например:

3. Бег в составе подразделения 2 км (5 кругов по 400м, на каждый круг - 2 минуты);
4. Бег с высоким подниманием бедра на месте (30 сек.), прыжок вверх колени к груди (30 сек.). Общее время на оба упражнения - 5 минут.
5. Бег в составе подразделения 2 км (5 кругов по 400м, на каждый круг - 2 минуты);
6. Бурпи (20 раз);
7. Прыжок в длину с места с бегом высоким поднимания бедра спиной вперед (15 прыжков);
8. Конькобежец (упор на каждую ногу 15 раз);
9. Упражнение 3 по 5 (5 подходов);
10. Бег в составе подразделения 2 км (5 кругов по 400м, на каждый круг - 2 минуты);
11. Планка (1 минута);
12. Стульчик или поза «Всадника» (1 минута). Общее время на оба упражнения — 10 минут;
13. Альпинист (и его разновидности) (25 раз на каждую ногу);
14. Бег в составе подразделения 2 км (5 кругов по 400м, на каждый круг - 2 минуты);
15. Поднос ног к перекладине (15 раз);
16. Подтягивание на высокой (низкой) перекладине (16 раз на высокой, 20 на низкой перекладине);
17. Отжимание в стойке на руках (5 -7 раз);
18. Упражнение «Крокодил» (15-20 метров);
19. Упражнение «Медвежья походка» (15-20 метров)

Таким образом, в основной части практического занятия (43 минуты) обучающиеся пробегают 15 кругов, каждый круг по 400 м. Общая дистанция составляет 6 км. Ее необходимо преодолеть за максимальное время 30 минут. Данный комплекс упражнений в смешанном аэробно-анаэробном режиме совершенствует функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, укрепляет опорно-двигательный аппарат, т.е. происходит развитие общей выносливости.

Для построения тренировочного комплекса на практическое занятие по дисциплине «Физическая культура», а в CrossFite данный комплекс называется WOD (Workoutoftheday – тренировка или комплекс одного дня), преподавателю необходимо определиться со следующими характеристиками:

- специализация тренировки, т.е. тренировка может быть ориентирована на улучшение каких-либо физических показателей или быть универсальной;
 - тренировочная нагрузка, необходимо чередовать уровень нагрузки в недельном микроцикле.
- Временные параметры:
- без ограничения по времени. Упражнения комплекса выполняются одно за другим, с определенными перерывами между сетами. Этот подход не очень характерен для кроссфит, но тем не менее может использоваться в отдельные дни для тренировки определенных навыков или техники выполнения упражнений;
 - с ограничением по времени. Необходимо выполнить как можно больше кругов или повторений за определенный временной интервал;
 - выполнение комплекса на лучшее время. Определенный заранее перечень упражнений и повторений выполняется за максимально короткое время;
 - смешанный вид.

Кроме тренировочного комплекса WOD (Workoutoftheday) в системе CrossFit спортсменами используются и другие комплексы, которые по-разному влияют на развитие той или иной системы энергообеспечения.

АФАР (так быстро как можешь) [1] — данные тренировки подразумевают под собой выполнение комплекса за минимальное время. Такие тренировки могут быть короткие 2–5 мин (анаэробная работа) или же 8–20 мин (аэробная работа).

Пример № 1 (аэробная направленность):

- 25 бурпи
- 50 подносов ног к перекладине
- 100 приседаний.

Выполняется 15–25 мин.

Пример № 2 (анаэробная направленность):

- 20–15–10
 - Бурпи
 - Махи гирей 24 (16) кг.
- Выполняется 4–6 мин.

АМРАР (столько сколько сможешь выполнить) - цель такого комплекса – выполнить как можно больше раундов за определенное время. Количество раундов меняется в зависимости от скорости выполнения раундов спортсменом.

Пример № 1 (аэробная направленность):

- Выполнить максимальное количество кругов за 15 мин.
- 5 подтягиваний;
 - 10 приседаний;
 - 15 поднос ног к перекладине;
 - 20 отжиманий.

Пример № 2 (анаэробная направленность):

- Выполнить максимальное количество повторений за 7 мин.
- Русское бурпи.

ЕМОМ (*every minute on minute*) – по минутке [1].

Каждую минуту выполняется заданный объем работы, а в оставшееся время до конца минуты отдыхать. Неважно сколько времени ты затратил на выполнение задания, важно, что в начале следующей минуты тебе необходимо повторить тот же объем работы. Можно применять несколько упражнений, например: анаэробная направленность - 10 минут — становая тяга 100 кг. 3 повторения.

В тренировочном комплексе чиппер обычно присутствует один раунд, но количество повторов в упражнениях, как и само количество упражнений большое. Например: аэробная направленность — комплекс «300 спартацев»:

- 25 подтягиваний;
- 50 становых тяг 60кг;
- 50 отжиманий;
- 50 запрыгиваний на тумбу 60см;
- 50 полотеры (касание обеих сторон = 1 раз);
- 50 толчков гири (гантели) брать с пола. 24/16 кг (25+25);
- 25 подтягиваний.

Наиболее редко применяется метод тренировки под названием «**Табата**», или «**Death by....**» [1].

Табата – интервальная тренировка в формате 20 секунд работаешь, 10 отдыхаешь. Количество таких раундов – 8 согласно классике. В табате может быть включено как одно упражнение, так и несколько. Например: отжимания — четные раунды, подтягивание — нечетные.

Тренировочный комплекс «**Death by....**» (смерть от...) можно разделить на два вида - «**Death by reps**» (смерть от количества повторений) и «**Death by weight**» (смерть от веса).

В первом случае метод тренировки «**Death by reps**» заключается в следующем: вес снаряда не меняется, но меняется количество повторений. Например, в начале каждой минуты выполнять трастер со штангой 40кг в количестве на один больше, чем предыдущем подходе. То есть 1 минута – 1 трастер, 2 минута 2 и так далее пока ты не упадешь от усталости или не уложишься в одну минуту.

Для тренировки «**Death by weight**» количество повторов на протяжении всего времени остается постоянным, а вот вес снаряда каждый раз увеличивается. Например, 2 повтора становой тяги в начале каждой новой минуты с увеличением веса +5кг в каждом раунде, начальный вес – 50 кг. Итого получится 1 раунд 2х50кг, 2 раунд 2х55кг и так далее пока силы не оставят тебя.

Используя тренировочную систему CrossFit в развитии выносливости, как преподавателю физической культуры, так и самому обучающемуся необходимо помнить, что выбор и подбор упражнений должен заключаться в разумном сочетании анаэробных и аэробных упражнений и в соответствии с тренировочными целями.

Так как принцип кроссфита заключается в отказе от специализации, то выполняющий упражнения по системе кроссфит не будет самым быстрым, самым сильным, самым ловким или самым выносливым, подобно спринтеру, гимнасту, стайеру или тяжелоатлету. Но его показатели во всех физических качествах будут достаточно высоки для обеспечения необходимого для той или иной служебной (повседневной) деятельности уровня подготовленности.

Таким образом, для совершенствования и развития физического качества выносливость, а также развитие других качеств и навыков у курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России, возможно и целесообразно использовать тренировочную систему CrossFit на занятиях по дисциплине «Физическая культура». Во-первых, неограниченный выбор физических упражнений и временных рамок занятия позво-

ляет использовать любую материальную базу и любой имеющийся инвентарь, во-вторых, занимающиеся будут ощущать постоянный эффект «новизны» занятий, что повышает их интерес и эмоциональность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Виды комплексов в CrossFit. [Электронный ресурс] URL: <http://mywod.ru/vidy-kompleksov-v-crossfit/> (режим доступа: 08.11.2017).
2. *Маринич Е.Е., Шипилов Р.М. и др.* История становления тренировочной системы «CrossFit»/Е.Е. Маринич, Р.М. Шипилов, А.В. Кулагин, Ю.А. Ведякин//Международный научно-исследовательский журнал: Екатеринбург. – 2016. 12 (54) Ч.4, - С.54-56

УДК 614.8

К. А. Михайлов

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД» В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Проведен анализ создания аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» в Республике Татарстан. Определены задачи, которые необходимо решить, а также методы, применимые для их решения.

Ключевые слова: безопасный город, безопасный регион, система-112.

К. А. Mikhailov

HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX «SAFE CITY» IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Analysis of the creation of hardware-software complex «Safe city» in the Republic of Tatarstan was carried. Necessary for the decision tasks and applicable for their decision methods are defined.

Keywords: safe city, safe region, system-112.

Обеспечение безопасности целого региона или города – невероятная по масштабам и сложности задача. Необходимо объединить в единый комплекс видеонаблюдение в жилом секторе, на улицах и площадях, систему учета расхода ресурсов в жилых домах, контроль доступа в помещения городской инфраструктуры и многое другое. Обычные решения перестают работать в системах такой сложности, и достигаемый ими уровень безопасности невысок.

Традиционно Татарстан является регионом, который достаточно часто выступает в качестве пилотного региона по различным направлениям, особенно в части применения инфокоммуникационных технологий при обеспечении безопасности.

При создании аппаратно-программного комплекса (АПК) «Безопасный город» в республике была поставлена задача, что он должен быть предназначен для обеспечения централизованного мониторинга обстановки в регионе, оперативного управления силами и средствами в повседневной деятельности и при возникновении чрезвычайных ситуаций, и формироваться за счет интеграции всех существующих в регионе информационных систем и систем безопасности в единый комплекс, использующий современные аналитические алгоритмы, геоинформационную подоснову, 3D-технологии, распределенные и «облачные» решения.

На основе АПК «Безопасный город», его отдельных элементов, стали создаваться Система-112, Ситуационный центр органа государственной власти с интеграцией с Центром управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) региона, комплексной системой экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций (КСЭОН), Общероссийской комплексной системой информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН), Системой защиты, информирования и оповещения населения на транспорте (СЗИОНТ), Региональной автоматизированной системой централизованного оповещения гражданской обороны (РАСЦО).

Для выполнения задач органа повседневного управления местного (городского) звена единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций во всех муниципальных образованиях были созданы единые дежурно-диспетчерские службы (ЕДДС) с общей численностью 292 единицы [1].

В Республике Татарстан работы по созданию АПК «Безопасный город» начались с 2008 года на основе единой государственной информационной системы «ГЛОНАСС+112», которая уже сейчас представляет собой единую систему, включающую в себя следующие функционирующие подсистемы:

- единая система цифровой телефонии для приема вызовов по номеру 112;
- единая система диспетчеризации карточек происшествий;
- единая система мониторинга транспортных средств;
- единая система цифрового картографического обеспечения;
- единая система видеонаблюдения во всех дежурно-диспетчерских службах и контрольных пунктах полиции;
- подсистема обеспечения информационной безопасности, предназначенной для защиты информации и средств ее обработки в Системе-112 [1].

В период с 20 по 22 ноября 2013 года в Республике Татарстан были проведены государственные испытания Системы-112, результаты испытаний признаны положительными. Республика явилась первым в Российской Федерации субъектом, в котором было принято решение о принятии Системы-112 в эксплуатацию.

На сегодняшний день прием вызовов по номеру «112» осуществляется в двух центрах обработки вызовов Системы-112: в городах Казань и Набережные Челны. Ежедневно в ЕДДС принимается и обрабатывается порядка 5000 вызовов.

В качестве транспортной магистрали передачи данных «ГЛОНАСС+112» использует Государственную интегрированную систему телекоммуникации Республики Татарстан. Ведется интеграция по объединению используемых программ в федеральных, так и республиканских ведомствах на единой платформе.

Кроме того, в республике имеются серьезные технические и организационные наработки, которые легли в основу сформированной в 2013 году комплексной системы экстренного оповещения населения.

В настоящее время проходит анализ всех программ, используемых в министерствах и ведомствах республики, для их использования при мониторинге, анализе и прогнозировании ситуации на единой платформе «Безопасный город».

Внедрение АПК «Безопасный город» позволит сформировать единую комплексную информационную систему поддержки принятия решения для координации сил и средств различных ведомств и организаций, ответственных за решение задач общественной безопасности и правопорядка. Система должна обеспечить мониторинг, прогнозирование и предупреждение возможных угроз, а в случае их возникновения - управление ликвидацией последствий чрезвычайных ситуаций и правонарушений. [3-4]

Для того чтобы комплекс «Безопасный город» выступал в качестве адаптивной системы [5], необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать процесс управления в комплексе «Безопасный город»;
- разработать модели и алгоритмы адаптивного управления в комплексе «Безопасный город»;
- разработать структуру адаптивной системы поддержки принятия решений в комплексе «Безопасный город»;
- разработать программное обеспечение адаптивной системы поддержки принятия решений в комплексе «Безопасный город»;
- оценить эффективность разработанных моделей, алгоритмов и программной системы поддержки принятия решений.

В решении поставленных задач необходимо использовать следующие методы:

- системного анализа,
- теории управления,
- принятия решений,
- теории множеств,
- теории графов.

При помощи данных методов в дальнейших исследованиях будут разрабатываться математические модели принятия решений для функционирования аппаратно-программного комплекса «Безопасный город» как адаптивной системы поддержки принятия решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Изучать «Безопасный город» будут в Татарстане. URL: <http://16.mchs.gov.ru/pressroom/news/item/2417194> (дата обращения: 07.11.2017).
2. В рамках рабочего визита Главный военный эксперт МЧС России генерал-полковник Павел Плат ознакомился с проектом «ГЛОНАСС+112». URL: <http://volga.mchs.ru/pressroom/news/item/141415/> (дата обращения: 07.11.2017).
3. Распоряжение Правительства РФ от 03.12.2014 № 2446-р «Об утверждении Концепции построения и развития аппаратно-программного комплекса «Безопасный город».
4. «Методические рекомендации. АПК «Безопасный город» построение (развитие), внедрение и эксплуатация» (утв. МЧС России 22.02.2015 № 2-4-87-12-14).

5. *Топольский Н.Г.* Адаптивная система поддержки деятельности центров управления в кризисных ситуациях: Монография / Н.Г. Топольский, Р.Ш. Хабибулин, А.А. Рыженко, М.В. Бедило. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – 151 с.

УДК 339.166.4

*Е. Г. Недайводин**, *Н. Ш. Лебедева***, *А. И. Закинчак**, *С. Д. Сухих**

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**Институт химии растворов имени Г.А. Крестова Российской академии наук

К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ОГНЕУПОРОВ И ТОРФА В ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Проведен экономический расчет стоимости материалов для производства строительного материала на основе отходов производства огнеупоров и торфа с образцом сравнения (полнотельный красный кирпич). Рассчитана экономия с единицы одного строительного материала.

Ключевые слова: Строительный материал, отходы производства огнеупоров, торф, магниальное вяжущее, полнотельный кирпич, затраты, эффективность, экономия.

E. G. Nedayvodin, N. Sh. Lebedeva, A. I. Zakinchak, S. D. Sukhikh

TO THE QUESTION OF THE ASSESSMENT OF ECONOMIC EFFICIENCY OF USE OF CONSTRUCTION MATERIALS BASED ON WASTE OF PRODUCTION OF REFRACTORIES AND PEAT IN CIVIL ENGINEERING

The economic calculation of the cost of materials for production of construction material based on waste production of refractories and peat with the reference sample (a solid red brick) is conducted. Savings per unit of one construction material are calculated.

Keywords: Building material, waste refractories, peat, magnesia cement, brick, costs, efficiency, savings.

За последнее время в нашей стране вырос уровень урбанизации, следовательно, увеличились темпы строительства и рост числа вводимых многоэтажных зданий и сооружений. На рынке строительных материалов существует огромное количество новых или усовершенствованных материалов. В разработках новых строительных материалах участвует огромное количество ученых как отечественных [1,2], так и зарубежных [3,4]. Ученые стремятся создать новый материал, забывая о его главном свойстве, он должен отвечать различным требованиям безопасности [5,6]. Под требования безопасности подходят и физико-механические свойства материала, и пожарная безопасность, и экологическая безопасность, но также немало важным показателем материала должна быть его конечная стоимость (экономическая эффективность).

Например, на рынке строительных материалов доминирующую позицию занимает портландцемент, однако его производство финансово и энергозатратно, а также неблагоприятно влияет на экологию. Ежегодное мировое производство обычного портландцемента достигает 2.8 миллиардов тонн [7]. Производство 1000 кг портландцемента, сопровождается выделением 900 кг углекислого газа и потребляет 5 миллиардов Джоулей. Таким образом 10% мировых выбросов CO₂ приходится на производство портландцемента [8] и вызывает обширное истощение природных ресурсов и необратимые вредные изменения в ландшафте. Постоянно растущая озабоченность по поводу глобального потепления и других негативных экологических изменений, стимулировало разработку новых видов цементных материалов.

Поэтому, целью данной работы будет являться оценка экономической эффективности строительных материалов на основе магниального вяжущего (из отходов производства огнеупоров) и торфа. Магниальное вяжущее давно является объектом пристального внимания исследователей [1,10] в связи с его огромным практически полезным потенциалом. Область применения магни оксихлоридных цементов (МОЦ) различна от материалов медицинского назначения (искусственные кости, суставы, зубное протезирование) до создания промышленных полов [9]. Но применение оксида магния, полученного обжигом природных минералов для изготовления строительных материалов, экономически будет не выгодно. Поэтому в качестве вяжущего предложено использовать отходы от производства огнеупоров [10].

Использование в качестве магнезиального вяжущего отходов производства огнеупоров, существенно удешевляет производство строительного материала. Добавление торфа способствует увеличению теплоизоляционной способности материала.

Для расчета экономической эффективности, как образец сравнения, был взят строительный красный полнотелый кирпич.

В состав смеси для производства красного полнотелого кирпича входят: цемент марки М-400Д20, в качестве наполнителя используется кварцевый песок и гранитный щебень. Песок и щебень поставляются с карьера при помощи автотранспорта, цемент доставляется от местных поставщиков.

Стоимость материалов для производства одного полнотелого кирпича (размерами 250*120*65) составляет 6,85 рублей (табл. 1).

Таблица 1. Расчет стоимости материалов для производства одного полнотелого кирпича

| № п/п | Наименование | Расход, кг | Цена за ед., руб. за 1 кг | Сумма, руб. |
|--------------|-------------------|------------|---------------------------|-------------|
| 1. | Цемент ПЦ-400 Д20 | 0,5 | 5 | 2,5 |
| 2. | Песок | 2,5 | 0,25 | 0,625 |
| 3. | Щебень | 3 | 1,2 | 3,6 |
| 4. | Вода | 0,6 (л) | 0,2 (за 1 л.) | 0,12 |
| Итого | | | | 6,85 |

Следует отметить, что в таблице представлена себестоимость исходных материалов необходимых для производства кирпича, при этом не включены:

- транспортные расходы;
- затраты на электроэнергию;
- амортизация оборудования, печей, форм
- затраты на техническое обслуживание основного оборудования;
- затраты на оплату труда работникам;
- прочие затраты (вспомогательное оборудование, коммунальные услуги и др.)

Расчет стоимости материалов для производства строительного материала на основе отходов производства огнеупоров и торфа со схожими конструктивными параметрами, составляет 6,61 руб. (табл. 2).

Таблица 2. Расчет стоимости материалов на основе отходов производства огнеупоров и торфа для производства одного кирпича

| № п/п | Наименование | Расход, кг | Цена за ед., руб. за 1 кг | Сумма, руб. |
|----------------------------------|---|------------|---------------------------|-------------|
| 1. | Отходы от производства огнеупоров(периклаз) | 0,62 | 1,2 | 0,744 |
| 2. | Верховой торф | 0,08 | 0,13 | 0,01 |
| 3. | Вода | 0,48(л) | 0,2(за 1 л.) | 0,096 |
| 4. | Хлорид магния (бишофит) | 0,48 | 12 | 5,76 |
| Итого (всех составляющих) | | | | 6,61 |

Также при производстве полнотелого кирпича необходим обжиг, а это очень энергоемкая операция, с учетом которого себестоимость кирпича увеличивается на 1,28 рублей.

Как итог, цена одного полнотелого красного кирпича будет составлять 8,13 рублей (табл. 3).

Таблица 3. Итоговый подсчет стоимости одного полнотелого красного кирпича с учетом обжига

| № п/п | Наименование | Сумма, руб. |
|--------------|----------------------------------|-------------|
| 1. | Затраты на обжиг | 1,28 |
| 2. | Общая цена компонентов (табл. 1) | 6,85 |
| Итого | | 8,13 |

Таким образом мы видим, что затраты при использовании предлагаемого материала позволят сэкономить на каждой единице строительного материала от 1,52 рубля и более. При среднем расходе кирпича на строительство современного многоэтажного дома (2 млн. рублей) мы получим экономию в размере 3,4 млн. рублей. Следует иметь в виду, что материал на основе отходов производства огнеупоров и торфа существенно легче, чем полнотелый кирпич, поэтому целесообразно изготовление не кирпичей, а строительных блоков, что ускорит строительство, позволит получить дополнительную экономию на кладочном растворе и самом

процессе строительства. Кроме того, анализируемый материал обладает низкой теплопроводностью и не требует дополнительной теплоизоляции в отличие от полнотелого кирпича.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Носов А. В.* и др. Высокопрочное доломитовое вяжущее // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. – 2013. – Т. 13. – №. 1.
2. *Бердов Г. И., Зырянова В. Н.* Пути совершенствования технологии и свойств строительных материалов // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2010. – №. 4. – С. 51-62.
3. *Wei J. et al.* Hierarchically microporous / macroporous scaffold of magnesium–calcium phosphate for bone tissue regeneration // Biomaterials. – 2010. – Т. 31. – №. 6. – С. 1260-1269.
4. *Arianpour F., Kazemi F., Fard F. G.* Characterization, microstructure and corrosion behavior of magnesia refractories produced from recycled refractory aggregates // Minerals Engineering. 2010. Т. 23. №. 3. С. 273-276.
5. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
6. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
7. *Ober J. A.* Mineral commodity summaries 2016. – US Geological Survey, 2016.
8. *Liska M., Al-Tabbaa A.* Performance of magnesia cements in pressed masonry units with natural aggregates: Production parameters optimisation // Construction and Building Materials. 2008. Т. 22. №. 8. С. 1789-1797.
9. *Гончаров Ю. Д.* и др. Сравнительная характеристика состава и свойств магнезиального и кальцево-силикатного цемента.
10. *Лебедева, Н.Ш.* Строительные композиции на основе магнезиальных вяжущих с торфом. / Н.Ш. Лебедева, Е.Г. Недаёвдин. // Научно-технический журнал строительству и архитектуре «Вестник МГСУ». 2017. №6. С. 642 – 646.

УДК 614.8

Г. М. Нигметов, А. А. Егорова
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

ДИАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ДИНАМИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

В современных условиях здания и сооружения все интенсивней подвергаются воздействию техногенных и природных, статических и динамических нагрузок, воздействию выбросов газов, которые приводят к снижению жесткости конструктивных систем и увеличению риска их обрушения. Наиболее опасными и труднопрогнозируемыми по последствиям являются воздействия динамических нагрузок. Как можно своевременно выявить начало разрушительных процессов в конструктивных системах зданий и сооружений? Разработанный специалистами ФГБУ ВНИИ ГОЧС(ФЦ) метод динамико-геофизических испытаний позволяет своевременно определить начало разрушительных процессов в конструктивных системах.

Ключевые слова: динамические нагрузки, сейсмоусиление зданий, дефицит жёсткости, сейсмические нагрузки, конструкции, техническое состояние, колебания, обследование.

G. M. Nigmatov, A. A. Egorova

DIAGNOSTICS AND MONITORING OF BUILDINGS, STRUCTURES USING THE METHODS OF DYNAMIC AND GEOPHYSICAL TESTING

Keywords: dynamic load, seismic reinforcement of buildings, lack of stiffness, seismic loading, construction, technical condition, oscillations, survey.

In modern conditions of buildings and structures to increase exposure to man-made and natural, static and dynamic loads, effects of gas emissions which lead to the decrease of stiffness of structural system and increasing the risk of their collapse. The most dangerous and labor-neprognoziruemami consequences are the impact of the dynamic loads. How to identify the beginning of destructive processes in structural systems of buildings and structures? Developed by

the experts of fgbu VНИ ГОЧС(FC) method dynamic-geophysical test allows to determine the beginning of destructive processes in structural systems.

Основу метода динамико-геофизических испытаний и оценки сейсмостойкости зданий и сооружений, составляет технология комплексного экспериментально-расчетного изучения реакции системы грунт-здание на воздействие сейсмических нагрузок. Метод включает:

- 1) Изучение проектно-конструкторской документации на здание;
- 2) Изучение рельефа местности, геометрии здания и планировки квартала в районе исследуемого здания;
- 3) Изучение геометрии здания с применением высокоточных геодезических приборов;
- 4) Изучение физико-механических и геометрических характеристик конструктивных элементов здания с применением цифрового склерометра, ультразвукового прибора и электромагнитных сканеров;
- 5) Визуальное обследование местности и здания, определение возможных дефектов.
- 6) Геофизические испытания грунтового массива в основании здания, оценка его физико-механических и динамических параметров;
- 7) Динамические испытания системы грунт-здание, путем создания сейсмической нагрузки импульсным динамическим воздействием или по результатам фоновых микросейсмических воздействий (далее – «Струна»);
- 8) Анализ полученных динамико-геофизических параметров расчет категории технического состояния, устойчивости и сейсмостойкости зданий и сооружений.

Метод динамико-геофизических испытаний получил международную апробацию и сертификацию. С помощью этого метода интегральная жесткость всей конструктивной системы сооружения оценивается через параметры колебаний. Колебания конструктивной системы зависят от её массы и жесткости.

Решение дифференциального уравнения, описывающего колебания балки длиной l имеет следующий вид [1,2,3]:

$$T_1 = \frac{l^2}{\pi^2} \sqrt{\frac{m}{EJ}}, \quad (1)$$

где T_1 – период колебаний балки, сек; l – длина балки, м; m – погонная масса балки, кг/м; E – модуль упругости, Н/м²; J – момент инерции тела, м⁴.

В 2016 г. технология динамико-геофизических испытаний сооружений прошло апробацию в Республике Италия после катастрофического землетрясения. Сильное землетрясение магнитудой более 6,0 балла произошло в ночь на 24 августа в центральной части Италии. Разрушения были зафиксированы в трех областях — Лацио, Марке и Умбрии. В результате сейсмического воздействия историческая часть города Аматриче была практически полностью разрушена, пострадали города Аккумоли и Аркуата-дель-Тронто. Мэр Аматриче Серджо Пироцци заявил, что дороги, ведущие в город и из него, не функционируют, половина города разрушена. В эпицентральной зоне землетрясения сошел оползень, исторический арочный мост получил аварийные повреждения, произошли обрушения контрофоров моста.

По просьбе итальянских товарищей и в соответствии с Приказом Министра МЧС России В.А. Пучкова из Москвы отправилась сводная группа МЧС России в составе специалистов ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) (далее институт): Бойко Н.И., Нигметова Г. М., Маклаков А. С., Егоров А. А. и ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Курской области в составе: Болук А.В., Миненкова А.В. Группы были оснащены четырьмя модернизированными мобильными диагностическими комплексами по оценке сейсмоустойчивости зданий и сооружений «Струна-Стрела П».

В ходе работ в г. Аматриче было проведено обследование двух поврежденных многоэтажных жилых здания общим строительным объемом 19 470 куб.м., а также двух 70 метровых арочных мостов высотой до 35 метров, расположенных на западе и востоке города, имеющих стратегическое транспортное значение для региона.

По просьбе Муниципалитета г.Рим сводной группой МЧС России во взаимодействии с ДГЗ Италии проведено обследование и оценка сейсмоустойчивости 39 зданий или более 90 объектов (с учетом разделения зданий на деформационные блоки) общеобразовательных школ на северо-востоке столицы, наиболее близких к эпицентру землетрясения. Общий строительный объем составил более 160 000 куб.м. В ходе обследования проведены следующие работы:

- определение прочностных характеристик материалов конструктивных элементов зданий и мостов методами неразрушающего контроля с помощью ультразвукового прибора «УК-1401»;
- проведение работ по томографии несущих конструктивных элементов зданий и мостов, определение их геометрических сечений и характера армирования с помощью бетоноскопа «СК-1700»;
- оценка интегральной жесткости зданий и мостов, степени их износа, категории технического состояния, несущей способности и сейсмостойкости;

- подготовка разделов отчетов и технических заключений о сейсмостойкости зданий, обнаруженном дефиците сейсмостойкости с рекомендациями по возможности их дальнейшей эксплуатации, а также необходимых технических мероприятий по сейсмоусилению.



Фот. 1. Сотрудники ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ): Маклаков А. С., Нигметов Г. М., Егорова А. А., Дурнев Р. А., Бойко Н. И. в эпицентральной зоне катастрофического землетрясения в итальянском городе Амагриче



Фот. 2. Бойко Н. И., Нигметов Г. М., Маклаков А. С. обследуют мост в районе г. Амагриче

По результатам динамических испытаний выполнен спектральный анализ полученных данных. Произведено сравнение нормативных и экспериментальных значений периодов собственных колебаний блоков зданий по первому тону по осям X, Y, Z.

Дефицит жёсткости по осям X, Y, Z и категория технического состояния блоков здания, определялись путём сравнения расчётных и экспериментальных значений периодов собственных колебаний.

По методике Г.М. Нигметова выполнен расчет сейсмостойкости блоков зданий по осям: A_x , A_y и A_z с учетом их категории технического состояния.

Для определения дефицита сейсмостойкости зданий выполнено сравнение полученных значений сейсмостойкости блоков зданий с значениями ускорений по карте сейсморайонирования для города Рима провинции Lazio [A_x] = [A_y] = [A_z] = 1.96 m/s^2 (см. рисунок).

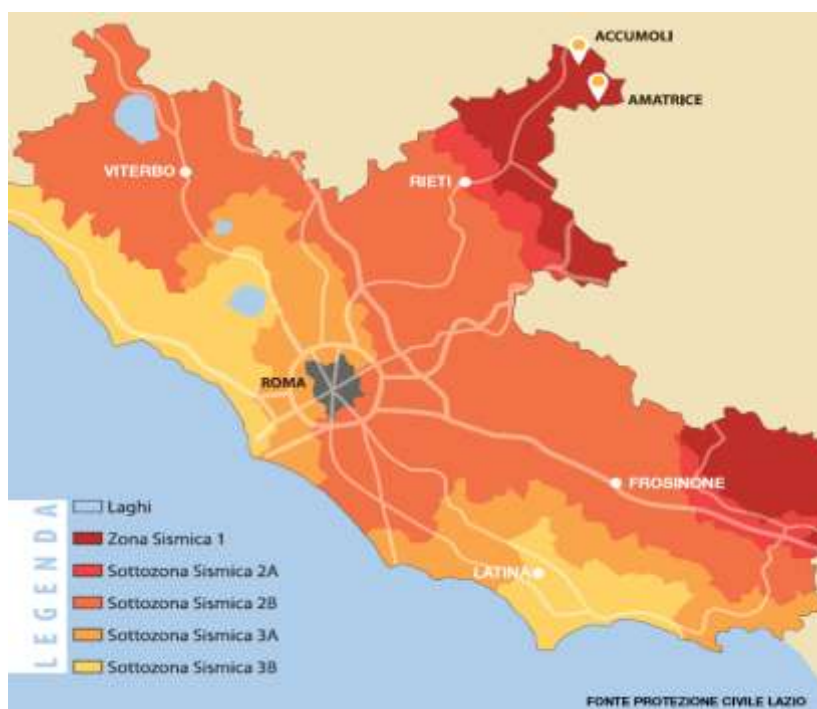


Рисунок. Карта сейсморайонирования для города Рима и провинции Lazio

Сводные результаты комплексных диагностических исследований системы грунт-здание приведены в таблице.

Таблица

| № п/п | Вид диагностики | Результаты обследования | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|
| 1 | Визуальный осмотр здания | В большинстве зданий имеет износ от 20 % до 60% , поэтому требуются инженерно-технические мероприятия: - по восстановлению герметичности кровли; - очистки от коррозии арматуры в местах их раскрытия; - восстановлению защитных слоёв арматуры; - заделке трещин в перегородках; - восстановлению штукатурных слоёв; - восстановлению покраски в местах протечек и повреждения поверхностей стен и перекрытий; - восстановлению отмостки в местах их повреждения от воздействия дождей. | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Оценка прочности и армирование конструкций | Прочность конструктивных элементов здания не выходит за пределы нормативных значений. | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Основной вывод по результатам динамических испытаний системы грунт-здание | До 50% зданий обладают дефицитом сейсмостойкости Процент зданий с дефицитом сейсмостойкости <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>более 1,5 м/с²</td> <td>1,5-1 м/с²</td> <td>1-0,5 м/с²</td> <td>0,5-0,3 м/с²</td> <td>0,3-0,1 м/с²</td> <td>менее 0,1 м/с²</td> </tr> <tr> <td>5,13%</td> <td>10,24%</td> <td>17,95%</td> <td>7,70%</td> <td>7,70%</td> <td>51,28%</td> </tr> </table> | более 1,5 м/с ² | 1,5-1 м/с ² | 1-0,5 м/с ² | 0,5-0,3 м/с ² | 0,3-0,1 м/с ² | менее 0,1 м/с ² | 5,13% | 10,24% | 17,95% | 7,70% | 7,70% | 51,28% |
| более 1,5 м/с ² | 1,5-1 м/с ² | 1-0,5 м/с ² | 0,5-0,3 м/с ² | 0,3-0,1 м/с ² | менее 0,1 м/с ² | | | | | | | | | |
| 5,13% | 10,24% | 17,95% | 7,70% | 7,70% | 51,28% | | | | | | | | | |
| 4 | Рекомендации | 1. Выполнить сейсмоусиление зданий где обнаружен дефицит сейсмостойкости. 2. Выполнить микросейсмораионирование площадок зданий. Так как после испытаний, выполненных в сентябре 2016 г в эпицентральной зоне, произошло ещё два мощных сейсмических толчка, то рекомендуется через 0,5-1 года выполнить повторные динамико-геофизические испытания системы «грунт-сооружение», при обнаружении снижения жесткости здания и дефицита сейсмостойкости более 0,5 м/с² необходимо будет выполнить конструктивные мероприятия по их усилению. | | | | | | | | | | | | |

Дополнительно были проведены работы по оценке сейсмостойкости зданий посольства России в г.Рим, часть из зданий посольства имеют культурное и историческое значение. Выполнена проверка 3-х зданий Русской Православной Церкви в г.Рим.

Применение метода динамико-геофизических испытаний «Струна» показало его эффективность и оперативность, всего за один месяц двумя бригадами была выполнена оценка сейсмостойкости более 90 объектов с разработкой рекомендаций по повышению сейсмостойкости аварийно поврежденных объектов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пановко Я.Г. Основы прикладной теории колебаний и удара. Изд. 5-е.-М.: Либроком, 2010. – 274 с.
1. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле. (пер. с англ. Пановко Я.Г.). Изд. 2-е, стереотип. – М.: Комкнига, 2006. – 440 с.
3. В.А. Акатьев, Г.М. Нигметов, Т.Г. Нигметов «Влияние степени армирования железобетонной балки на её амплитудно-частотную характеристику» Журнал «Современные наукоемкие технологии» №3, 2015.

УДК 614.841.31.001.86

Е. Ю. Огурцова

Шуйский филиал ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет

ЦИФРОВОЙ СТОРИТЕЛЛИНГ КАК ИННОВАЦИОННЫЙ МЕТОД ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ И ОБУЧЕНИЯ МЕРАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В статье рассматриваются вопросы применения цифрового сторителлинга для противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности. Выделены типы цифрового сторителлинга, рассмотрена структура рассказа, перечислены этапы проекта по созданию цифрового сторителлинга, приводятся примеры цифровых историй.

Ключевые слова: цифровой сторителлинг, противопожарная пропаганда, обучение мерам пожарной безопасности, культура безопасного поведения, информационные технологии.

E. Yu. Ogurtsova

DIGITAL STORITELLING AS AN INNOVATIVE METHOD OF FIRE-FIGHTING PROPAGANDA AND TRAINING FIRE SAFETY

The article discusses the application of digital storytelling for firefighting propaganda and training fire safety. Marked types of digital storytelling, narrative structure is considered, examples of digital stories are given. The article enumerates the steps to create a digital storytelling project.

Keywords: digital storytelling, firefighting propaganda, training fire safety, culture of safe behavior, information technology.

Одна из задач в области пожарной безопасности – противопожарная пропаганда и обучение мерам пожарной безопасности. Использование цифрового сторителлинга может помочь популяризировать культуру безопасного поведения и рассказать о профилактике пожаров.

Сторителлинг – это слово все чаще встречается в обзорах тенденций медиаиндустрии и руководствах по эффективным презентациям, маркетингу, рекламе, обучению. Сторителлинг – метод влияния на аудиторию путем рассказывания истории с реальными или вымышленными персонажами.

Исследования в области когнитивной психологии показывают, что для непосредственного действия вероятнее всего будет использована информация, которая помогает людям осознать себя и прожитую жизнь. Истории позволяют осмысливать поступки, интегрировать события жизни в единое целое [3].

На современном этапе развития информационно-коммуникационных технологий традиционный рассказ заменяется цифровым аналогом – цифровым повествованием (Digital Storytelling) [2].

Цифровой сторителлинг – это способ представления информации в виде историй с использованием мультимедийных технологий.

Раскрывая сущность Digital Storytelling, авторы используют такие термины, как цифровой документальный фильм, компьютерный нарратив, цифровое эссе, цифровой рассказ, цифровое повествование, электронные мемуары, интерактивное повествование, лонгрид и т. д.; но в целом, все они выдвигают идею объединения искусства рассказывать истории с различными мультимедиа.

Можно выделить несколько методов цифрового сторителлинга:

- Текстовый.

Остается одним из популярных методов рассказывания историй.

- Визуальный метод.

Это использование картинок, фотографий, графиков в своих рассказах.

- Аудио метод.

С помощью записывающих устройств можно сохранить свой рассказ. Можно использовать музыку в процессе повествования.

- Анимационный метод.

- Видео метод.

Главное – рассказать историю правильно, чтобы она подействовала на аудиторию, а не была рассказана впустую. А для этого следует знать главные правила сторителлинга. Основной принцип сторителлинга – не информируй, а рассказывай. Для того чтобы цифровой рассказ стал увлекательной историей нужен герой и драматургия. В ней должен быть персонаж, с которым аудитория может себя ассоциировать. Если в ходе сюже-

та возникнет эмоциональная связь с персонажем, то его опыт будет автоматически присвоен аудиторией. Миссия сторителлинга – захватить внимание с первой секунды и держать его на протяжении всей истории, вызывая у слушателя симпатию к главному герою. Цифровая история должна содержать определенную проблему, конфликт и предлагать пути решения. Конфликт заставляет слушателей думать о том, что же будет дальше, включает механизмы идентификации слушателя с героем [4,5,6].

Структура цифрового рассказа может быть следующей:

- экспозиция,
- завязка,
- развитие,
- кульминация,
- развязка.

Используя цифровой сторителлинг можно рассказать как вести себя дома, на улице, в школе и т. д., чтобы не допустить пожара; что нужно делать и что делать не следует, когда пожар уже произошел; как и когда пользоваться первичными средствами пожаротушения; как правильно оказать первую медицинскую помощь. И это еще далеко не весь перечень тем для цифрового рассказа.

Любой профессиональный рассказчик должен помнить, что аудитория тоже может проявить желание поделиться опытом и своими историями на заданную тему. Полезно поощрять слушателей в этом стремлении, так как это увеличивает степень вовлеченности слушателей, позитивно влияет на эффективность восприятия и запоминания материала.

При использовании цифрового сторителлинга как метода противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности важно выбирать историю с учетом особенностей ситуации, специфики аудитории, темы, поставленных целей и задач, ожидаемого результата.

Рассмотрим этапы разработки цифрового рассказа:

- Разработка концепции. Включает в себя выбор темы, определение целей и задач цифрового рассказа, целевой аудитории.
- Создание сценария.
- Создание первоначальной версии истории. В качестве инструментов для создания цифрового рассказа могут быть использованы программное обеспечение или интернет-сервисы. Они предлагают шаблоны, коллекции изображений, анимационные эффекты и т. п., облегчающие создание цифрового сторителлинга.
- Редактирование.
- Создание готовой цифровой истории.
- Изложение цифровой истории («вживую» или публикация в сети).

В качестве примера цифрового сторителлинга можно привести историю о выборе безопасного средства тушения, героем которой является молодой выпускник Академии ГПС МЧС по фамилии Надежин [1]. Для усиления эффекта история была дополнена коротким видео «Взрыв магния в Сент-Луисе, США» и соответствующими изображениями.

Существует два основных вида сторителлинга:

- Классический сторителлинг.
- Активный сторителлинг. Рассказчик задает «канву» истории, слушатели активно вовлекаются в процесс ее создания.

Примером активного сторителлинга может служить история-квест на тему «Пожарная безопасность технологических процессов» [1]. Герой истории Иван недавно познакомился с девушкой Алисой и сразу влюбился. Думал-думал он, как ему ее любовь завоевать. Подсказали друзья: «Сначала тебе нужно родителей девушки к себе расположить». Представился Ивану подходящий случай. Папа Алисы решил открыть склад бутилированной воды. Оказалось, что на этом складе нужна система пожаротушения...

Для более полного использования возможностей цифрового сторителлинга при обучении мерам пожарной безопасности представляет интерес изучение отношения обучающихся к ним. С этой целью нами было проведено анкетирование среди пятиклассников, у которых использовалась данная технология на уроках. На вопрос «Понравилось ли Вам использование цифровых историй на уроке?» 97 % ответили «да», 3 % остались равнодушными к применению данного метода обучения. На вопрос «Чем понравились цифровые истории?» ответы распределились следующим образом: занимательностью – 58 %; новизной, необычностью – 39 %; формированием умения сочинять – 3 %. На вопрос «Хотели бы Вы на следующем уроке по теме "Пожар в жилище" сочинять цифровую историю?» 79 % респондентов дали положительный ответ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ермолаева Ж. Е., Ланухова О. В., Герасимова И. Н., Смирнова В. А. Сторителлинг как педагогическая техника передачи явного и неявного знания в вузе // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2016. № 3. С. 71-76.

2. Зейналов Г. Г., Макеев С. Н. Технология расширенной реальности в образовательном пространстве // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014. № 1. С. 38-40.
3. Кутковая Е. С. *Нарратив* в исследовании идентичности // Национальный психологический журнал. 2014. № 4(16). С. 23-33.
4. Ли Лефевр. Искусство объяснять. Как сделать так, чтобы вас понимали с полуслова. М., 2015. 264 с.
5. Огурцова Е. Ю., Журавлев И. Д. Использование цифрового сторителлинга в профессиональной деятельности педагога // Ученые записки ИУО РАО. 2017. № 1-2 (61). С. 111-113.
6. Тодорова О. В. Сторителлинг как инновационный рг-инструмент [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 4 URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14130> (дата обращения: 09.11.2017).

УДК 537

А. И. Парфенова, К. С. Зуйкова, Н. А. Кропотова, А. В. Топоров, Д. Г. Снегирев
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ИЗГОТОВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ОГНЕОПАСНОСТИ ПРОЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ

В данной статье приведен обзор устройств для снижения огнеопасности проливов нефтепродуктов с поверхности воды. Предложено инженерно-техническое решение удаления нефтепродуктов, повышающих безопасность окружающей среды.

Ключевые слова: удаление нефтепродуктов, очистка поверхности воды от углеводородов, методы снижения огнеопасности, устройство.

A. I. Parfenova, K. S. Zuykova, N. A. Kropotova, A. V. Toporov, D. G. Snegirev

THE MANUFACTURE OF THE DEVICE TO REDUCE THE FLAMMABILITY OF THE STRAITS OF PETROLEUM PRODUCTS FROM WATER SURFACE

This article provides an overview of the devices for reducing the hazards of spills from the water surface. The proposed technical solution removal of petroleum products that enhance the safety of the environment.

Keywords: removal of oil, purification of water from hydrocarbons, methods for reducing Flammability, the device.

Феррожидкости (ФЖ) относятся к классу магнитореологических материалов, которые способны обратимым образом изменять свои свойства под воздействием внешнего магнитного поля. ФЖ – материал, содержащий однодоменные частицы со средним размером от 3-10 нм и более, диспергированные в органической или неорганической жидкой среде (воде, толуоле, керосине и т.п.).

ФЖ подразделяются на ионные и стабилизированные, в зависимости от способа стабилизации магнитного наполнителя в несущей жидкости. В ионных ФЖ частицы за счет электростатического отталкивания находятся во взвешенном состоянии, а в стабилизированных ФЖ, как правило, стабилизируются при помощи поверхностно-активных веществ (ПАВ), в качестве которых часто используется олеиновая кислота. Молекула олеиновой кислоты обладает полярной головкой и нейтральным хвостом. Во время стабилизации коллоида молекулы олеиновой кислоты за счет хемосорбции закрепляются на поверхности магнетитовой частицы, при этом нейтральные концы обращены в жидкость-носитель. Такая комбинация магнитных частиц с ПАВ обеспечивает стабильное состояние феррожидкости длительный период времени - до нескольких лет.

Магнитная жидкость – удивительный материал. Стоит поместить ее в магнитное поле, как разрозненные магнитные частицы объединяются и выстраиваются вдоль силовых линий поля, превращаясь во вполне твердое вещество. Магнитная жидкость обычно представляет собой коллоидный раствор мельчайших частиц магнитного материала, то есть устойчивую и не осаждающуюся с течением времени взвесь твёрдых частиц в жидкости. В качестве магнитного материала используется магнетит (Fe_3O_4), а размер его частиц находится в пределах от 2 до 30 нанометров. Для предотвращения слипания и осаждения магнитных частиц использовались различные типы поверхностно-активных веществ, в зависимости от вида базовой жидкости, образующей основу коллоидного раствора (рисунок).



Рисунок. Схематическое изображение частиц в магнитной жидкости

В свою очередь, выбор базовой жидкости обусловлен предполагаемым назначением готового продукта и желаемым набором его свойств (вязкость, плотность, термостойкость, теплопроводность и т.д.). Помимо воды, наиболее популярными базовыми жидкостями для технических применений являются керосин и жидкие технические масла, для медико-биологических — различные типы органических жидкостей. Из-за частиц магнетита магнитные жидкости обычно представляют собой непрозрачные густые субстанции чёрного цвета. Для снижения вязкости можно уменьшить концентрацию магнетита, однако при этом, естественно, снижаются и магнитные свойства жидкости. Использование вместо магнетита других магнитных наполнителей может придать жидкости окраску, отличную от черной (обычно разные оттенки желто-коричневой гаммы).

Таким образом можно сделать теоретическое обоснование по технологии получения магнит восприимчивой среды:

- 1) изготовление жидкости с носителем (например, керосин) [1];
- 2) порошок, стабилизированный ПАВ, без жидкостеносителя [2];
- 3) порошок без стабилизатора (нанодисперсный) [3].

Совместная работа кафедры механики, ремонта и деталей машин с кафедрой естественнонаучных дисциплин Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России позволила осуществить в лаборатории химии создание устойчивой магнитной жидкости, используя химический метод.

Для этого нам потребовалось следующее оборудование и набор химической посуды: электронные весы, две химические колбы, химический стакан, фильтровальная бумага и воронка; достаточно сильный магнит (нами использовался кольцевой), фарфоровый стаканчик на 150–200 мл, термометр с диапазоном измерения температуры до 100°C, индикаторная бумага.

Кроме того, нами выбраны следующие реагенты: $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (марки чда) и $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 25%-ная аммиачная вода, натриевая соль олеиновой кислоты в качестве ПАВ, дистиллированная вода.

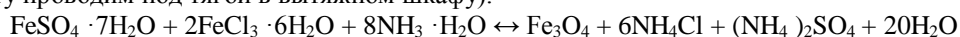
Цифры приведены в расчете на 10 граммов твердой магнитной фазы (магнетита) в магнитной жидкости.

Технология приготовления магнитной жидкости:

1. Готовилась смесь 25,5 г $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (марки чда) и 45 г $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, взятых в виде их 10%-ных водных растворов (таким образом отношение Fe(II):Fe(III) составило 1,1:2, т.е. количество Fe(II) бралось в 10%-ном избытке по сравнению со стехиометрическим). Для предотвращения заметного окисления Fe(II) кислородом воздуха вода для приготовления раствора сульфата железа (II) подкислялась небольшим количеством (1-2 капли) концентрированной H_2SO_4 .

2. Полученный раствор отфильтровываем на воронке в другую колбу через фильтровальную бумагу для отделения механических примесей.

3. В первую колбу, предварительно промыв ее водой, заливаем (осторожно!) около 100–150 мл аммиачной воды (работу проводим под тягой в вытяжном шкафу).



Использование аммиака позволяет создать мягкие условия соосаждения оксидов, что благоприятствует протеканию реакции с образованием именно высоко дисперсного магнетита состава Fe_3O_4 или $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{FeO}$, который обладает лучшими магнитными характеристиками по сравнению с другими магнетитами, например, $m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{FeO}$ (где $n \neq m$), а образовавшаяся при этом соль аммония NH_4Cl при нагревании легко разлагается с выделением газообразного аммиака. Ионы Cl^- и растворимые соли удалялись многократной промывкой дистиллированной водой. В результате уменьшается число разноименных ионов в растворе, вызывающих коагуляцию частиц магнетита или препятствующих их пептизации в жидкости-носителе, а также снижающих впоследствии устойчивость получаемых МЖ.

4. Очень осторожно, тонкой струей вливаем из второй колбы отфильтрованный раствор в первую, содержащую аммиачную воду, и интенсивно взбалтываем ее. Коричнево-оранжевый раствор мгновенно превращается в суспензию черного цвета. Доливаем немного дистиллированной воды и оставляем колбу с образовавшейся смесью на постоянный магнит на полчаса.

5. После того, как образовавшиеся частицы магнетита в виде взвешенных частиц под действием сил магнитного поля выпадают на дно колбы, осторожно сливаем около двух третей раствора в склянку для отходов, удерживая осадок магнитом, и снова заливаем в колбу дистиллированную воду. Интенсивно перемешиваем и опять выставляем на магнит, используя метод магнитной декантации. Данную технологию повторяем до тех пор, пока реакция смачивания промывным раствором на индикаторную бумагу не покажет нежно-зеленую окраску, в этом случае $\text{pH} = 7,5\text{--}8,5$.

6. После того, как последний промывной раствор на две трети слит, загущенную суспензию отфильтровываем через бумажный фильтр на воронке и полученный осадок черного цвета смешиваем с 7,5 граммами натриевой соли олеиновой кислоты.

7. Смесь помещаем в фарфоровый стаканчик и, хорошо перемешивая, прогреваем до 80°C в течение часа, температуру регулируем термометром.

8. Полученную «патоку» черного цвета охлаждаем до комнатной температуры (20-23°C). Доливаем 50–60 мл дистиллированной воды и тщательно размешиваем получившуюся коллоидную систему.

9. Разведенную водой «патоку» подвергаем интенсивному перемешиванию в течение одного часа с одновременным размещением стаканчика на кольцевой магнит. Можно попытаться заменить перемешивание отстаиванием в прохладном месте в течение нескольких суток, однако в этом случае колба должна быть действительно неподвижна.

10. Переливаем полученную магнитную жидкость в химический стакан и подносим снаружи и снизу магнит. Жидкость потянется за ним. После того, как убираем магнит, на стекле остается коричнево-оранжевый след от жидкости.

11. Хранить водную магнитную жидкость рекомендуется в светонепроницаемой таре в прохладном месте.

Магнетит, полученный по данной методике, отличается монодисперсностью частиц, высокими магнитными свойствами, хорошей адсорбционной способностью, что является важными факторами при создании устойчивых высокомагнитных жидкостей.

Известно, что магнитные жидкости эффективно используются для удаления нефтепродуктов с поверхности воды [4, 5], поэтому приготовленные магнит восприимчивые среды были получены для омагничивания нефтепродуктов и последующего их удаления с поверхности воды.

В воду наливаем немного смеси бензина с машинным загрязненным маслом, затем добавляем небольшое количество магнитной жидкости. После тщательного перемешивания даем смеси отстояться. Магнитная жидкость растворилась в смеси углеводорода и загрязненного машинного масла. Под действием магнитного поля пленка из смеси углеводородов (бензина и масла) с растворенной в нем магнитной жидкостью начинает стягиваться к магниту. Поверхность воды постепенно очищается.

Интерес к магнитным жидкостям за последние годы оживился, и сегодня они нашли уже множество применений. Если нанести такую жидкость на неодимовый магнит, то магнит будет скользить по поверхности с минимальным сопротивлением, то есть трение резко уменьшится. На основе ферромагнитной жидкости делают радиопоглощающие покрытия на самолеты. А создатели знаменитого Ferrari используют магнитореологическую жидкость в подвеске автомобиля: манипулируя магнитом, водитель может сделать подвеску в любой момент более жесткой или более мягкой. Технологии получения магнитных жидкостей и применения их в различных областях современной науки и техники, биологии и медицины являются, безусловно, актуальными. Использование феррожидкости для увеличения магнитной индукции в области размещения катушек электродинамических громкоговорителей. В данном случае магнитная жидкость позиционируется внутри прибора посредством магнитного поля, генерируемого постоянным магнитом. Этот способ применения на сегодняшний день является широко используемым. Однако магнитное поле может служить не только фиксатором магнитной жидкости, при помощи магнитного поля можно также изменять свойства жидкости и контролировать ее движение. В настоящее время наибольшее распространение получили магнитожидкостные герметизаторы для подшипников и смазочных узлов. Действие герметизатора основывается на образовании и удержании кольцевого слоя магнитной жидкости на вращающемся или аксиально перемещающемся валу в зоне сильного магнитного поля, формируемой постоянными магнитами и ферромагнитными концентраторами поля. Магнитожидкостные герметизаторы имеют ряд важных преимуществ перед известными уплотнительными устройствами. Это прежде всего малый момент трения, самовосстановление уплотняющей способности при прорыве, отсутствие износа и возможность подпитки уплотняющего кольца жидкости без разбора конструкции узла. Магнитожидкостные уплотнители широко используются в вакуумной технике применительно к задачам космической техники и полупроводниковой технологии

Таким образом спрос научно-технических работников и экспериментаторов к магнитным жидкостям постоянно растет, ими активно интересуются физики и механики, они представляют большой интерес и для специалистов в химии, биологии и медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А. с. 457666 СССР, МКИ С01G 49/08. Способ получения феррожидкости / Е.Е.Бибик, И.С.Лавров.
2. Pat.3215572, Int.kl. H01F/1/10 Low Viscosity Magnetic Fluid Obtained by the colloidal Suspension of Magnetic Particles / US. Papell/USA/.
3. Пат. 8673305 Япония. МКИ H01F 1/28, Magnetic fluid / Wakajama Katsuhiko, Harada Hiroshi /Japan/.

4. Морозов Н.А., Страдомский Ю.И., Щелькалов Ю.Я. Использование магнитной жидкости для очистки воды от нефтепродуктов на машиностроительных предприятиях // Вестник машиностроения. - 2002. – Вып. 3. - С. 37-40.
5. Магнитный собиратель-адсорбент для удаления нефтяных разливов с поверхности воды и с твердых поверхностей «Нефтеклин» // SciTeclibrary.ru/rus/catalog/pages/5777.html. 06.08.2017 г.
6. Пучков П.В., Топоров А.В., Кропотова Н.А., Легкова И.А. Магнитожидкостное уплотнение подшипника качения // Наука и образование в социокультурном пространстве современного общества. В 3-х частях. 2016. - С. 33-35.

УДК 504.75

А. И. Парфенова, Е. Ю. Моисеева, Н. А. Кропотова

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОБЗОР КРУПНЕЙШИХ РАЗЛИВОВ И ПРОЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ИСТОРИИ

В данной статье рассмотрена проблема экологической и пожарной опасности проливов и разливов нефтепродуктов. Приведен обзор самых крупных разливов и проливов нефтепродуктов за последние сто лет. Обозначены основные источники и пути поступления нефтепродуктов в моря, океаны и реки в процентном отношении от общего поступления.

Ключевые слова: разлив нефтепродуктов, пролив нефтепродуктов, аварии, экологическая угроза, катастрофы, пожарная безопасность, техносферная безопасность.

A. I. Parphenova, E. Yu. Moiseeva, N. A. Kropotova

OVERVIEW OF MAJOR SPILLS AND SPILLS IN HISTORY

This article examines the problem of environmental and fire hazard spills and oil spills. An overview of the major spills and spills in the last hundred years. Identified the main sources and routes of oil in the seas, oceans and rivers as a percentage of total revenues.

Keywords: oil spill, Strait of petroleum products, accidents, environmental threat, disaster, fire safety, technosphere safety.

Рациональное использование природных ресурсов, обеспечение техносферной и пожарной безопасности населения – неотъемлемая часть устойчивого экономического и социального развития России. Наряду с отраслями, традиционно нарушающими экологическое равновесие (энергетика, металлургия, химическое производство, заводы искусственного волокна, др.), значительное влияние на техносферу и вопросы ее пожарной безопасности оказывают различные виды транспорта, осуществляющие перевозку различных, в том числе опасных для окружающей среды, грузов. Также, в связи с освоением арктических просторов, открываются месторождения нефти, а это в свою очередь ведет к увеличению количества транспортных перевозок. Пожарную и техносферную опасность создает в большинстве случаев транспортировка нефтепродуктов. Нефть и нефтепродукты - самые распространенные загрязнители морей и океанов. Поскольку Россия обладает богатейшими запасами нефти, имеется множество нефтедобывающих скважин и предприятий по переработке нефти, также большая часть углеводородов транзитом уходит в Восточную Европу, но тем не менее количество аварий с этим видом продуктов имеет тенденцию к росту.

Различают два типа нефтяного загрязнения морской среды:

- хроническое загрязнение в течение длительного времени сравнительно низкими концентрациями;
- аварийное загрязнение большими количествами нефтепродуктов за короткий промежуток времени.

Морские экологи считают, что первой аварией, открывшей счет катастрофам нефтеналивных судов, была гибель американской 12-ти мачтовой парусной шхуны «Томас Лоусон» 19 ноября 1907 г. Трюмы шхуны были загружены 12000 тоннами керосина [1]. После гибели шхуны у островов Силли (Ла-Манш) радужная керосиновая пленка расплзлась по морской поверхности, вызывая гибель его обитателей.

Подобная ситуация повторяется постоянно, поскольку растет число нефтедобывающих месторождений, увеличивается число нефтеперерабатывающих предприятий, что приводит к увеличению транспортировки всех переработанных нефтепродуктов. Развитие инфраструктуры накладывает ответственность на современное общество за охрану окружающей среды и бережное ее использование. Это происходит в результате нарушений технологии добычи полезных ископаемых, но наиболее часто происходят аварии при транспорти-

ровке нефти. Когда ее перевозят морскими танкерами, то угроза катастрофы возрастает в разы. Несмотря на это, причины чрезвычайных ситуаций часто связаны с проливами и разливами нефтепродуктов. Приведем анализ некоторых ситуаций.

8 сентября 2004 года в результате сильного ветра и сильного волнения моря произошел выброс земснаряда «Христофор Колумб» водоизмещением 8 тыс. тонн на мель напротив города Холмск в 50 метрах от берега. Судно работало по контракту с компанией «Сахалинская энергия». Получили повреждения три танка с нефтепродуктами, что привело к выбросу нефтепродуктов в акваторию моря. Вылилось 280 тонн нефтепродуктов с образованием нефтяного пятна длиной более 4 км, произошло загрязнение прибрежной линии. Ущерб от разлива нефти составил более 57 млн. рублей. 6 км побережья, включая самый популярный городской пляж, были покрыты токсичным мазутом.

24 сентября 2004 года в черте Владивостока в Амурский залив попало более 50 тонн нефтепродуктов. Это событие закрыло купальный сезон во Владивостоке. Чрезвычайная ситуация произошла по вине утечки горюче-смазочных материалов с военного склада, расположенного в районе улицы Снеговой. Пленку мазута со смесью масла толщиной в 10 см обнаружили в субботнюю ночь охранники Владивостокской нефтебазы в низине Первой Речки, о чем было сообщено в МЧС Приморского края и Спецморинспекцию. Решением комиссии по чрезвычайным ситуациям администрации Владивостока зоной чрезвычайной ситуации были объявлены долина Первой Речки и акватория Амурского залива от мыса Лагерный до мыса Купера.

11 ноября 2007 года шторм в Керченском проливе стал причиной беспрецедентного чрезвычайного происшествия в Азовском и Черном морях - за один день затонули четыре судна, еще шесть сели на мель, получили повреждения два танкера. Из разломившегося танкера «Волгоневфть-139» в море вылилось более 2 тыс. тонн мазута, на затонувших сухогрузах находилось около 7 тыс. тонн серы. Росприроднадзор оценил экологический ущерб, причиненный в результате крушения нескольких судов в Керченском проливе, в 6,5 миллиарда рублей. Ущерб только от гибели птицы и рыбы в Керченском проливе оценивался приблизительно в 4 миллиарда рублей.

19 августа 2012 года на причале порта Восточный залива Находка произошел разлив почти 3 тонн мазута, площадь загрязнения составила 1,5 тысячи м². Инцидент произошел утром при приеме мазута на танкер. Большая часть нефтепродуктов при утечке осталась на судне, в акваторию попало около 300 кг.

26 июня 2014 года гигантское пятно нефтепродуктов было замечено на акватории Амурского залива в районе островов Большой и Малый Гаккель. Уже 27 июня пятно занимало площадь порядка 20 км², его часть покрыла побережье Зарубино и Посьета. Причина разлива - разрыв шланга при бункеровке судна в море при бункеровке судов в Приморье, принадлежащих «Транзит ДВ».

3 июня 2016 года в Амурском заливе нефтепродукты пленкой покрыли море на участке акватории от устья реки Барабашевка до бухты Перевозная в 3 км от берега, в бухте Нарва Хасанского района Приморья по всей поверхности было обнаружено пятно из нефтепродуктов, часть которых выбросило на берег. Около 800 кг нефтеводной смеси, кроме того, было собрано 7 июня при ликвидации аварии у берегов Приморского края в акватории порта Находка. Площадь загрязнения составила 3 тыс. кв. метров.

17 июня 2016 года в морском порту Владивостока произошел разлив мазута. Инспекторы Росприроднадзора установили, что разлив произошел на судне «ББС-5» в результате внутрисудовых перекачек топлива. Ущерб, нанесенный бухте Золотой Рог, был оценен в 25 млн. рублей. Спустя всего несколько дней от дизельного топлива во Владивостоке пострадала бухта Диомид, здесь в море попало 150 литров нефтепродуктов. Разлив произошел при бункеровке судна «Субару» с судна «Пелей».

18 ноября 2016 года в порту Тамань на территории ЗАО «Таманьнефтегаз» произошел разрыв трубопровода, в результате чего перекачиваемый мазут попал на берег и акваторию порта. Для локализации и ликвидации загрязнения были направлены силы и средств аварийно-спасательного формирования Азово-Черноморского филиала ФБУ «Морспасслужба Росморречфлота», дислоцирующиеся в районе портов Тамань и Кавказ.

В начале февраля этого года произошла новая катастрофа, связанная с разливом нефти. Это случилось в Республике Коми г. Усинск в одном из месторождений нефти по причине повреждения нефтепровода. Приблизительный ущерб природе – это распространение 2,2 тонн нефтепродуктов на 0,5 гектаров территории.

Третьей экологической катастрофой России, связанной с разливом нефти, стало происшествие на реке Амур у берегов Хабаровска. Следы разлива были обнаружены в начале марта членами Общероссийского народного фронта. В результате пятно покрыло 400 кв. метров берега, и территорию реки более 100 м². Как только было обнаружено масляное пятно, активисты вызвали службу спасателей, а также представителей городской администрации. Источник разлива нефти не обнаружен, но благодаря тому, что своевременно было отреагировано на случившееся, удалось избежать глобальной катастрофы.

Только в акватории Амурского залива за 2017 год зафиксировано семь фактов разлива нефтепродуктов [2]. Поверхность воды покрывалась каждый раз радужной нефтяной пленкой на площади несколько десятков квадратных метров. Причинами пяти случаев послужило загрязнение акватории в результате слива нефтепродуктов с одного из судов, стоящих на рейде в заливе, ответственные лица привлечены к административной ответственности.

Особую значимость в экономике России имеет Балтика. Балтийское море представляет собой полузамкнутое море площадью 415 000 км² и максимальной глубиной 460 м. Водосборный бассейн моря охватывает более 1.7 млн. км² и доставляет в море в среднем 480 км³ пресной воды в год. Почти половину стока обеспечивают семь крупнейших рек: Нева, Висла, Даугава, Неман, Кемийоки, Одер, Гете-Эльв. Балтийское море внутреннее, и загрязняется нефтепродуктами в значительно большей степени, нежели воды Мирового океана. Так, несмотря на то, что на Балтику приходится всего 0,1% от площади Мирового океана, в ее воды поступает до 50000 т нефтепродуктов в год. Столь высокий уровень загрязнения объясняется не только интенсивным судоходством, но и тем, что на берегах Балтийского моря расположены промышленно развитые страны.

Вследствие хронического загрязнения в воды Балтийского моря ежегодно поступает со сточными водами от 20000 до 40000 тонн нефтепродуктов, а в результате аварий - от 5000 т до 10000 т. Однако именно аварийные разливы наносят наибольший экологический и экономический ущерб, способствуют созданию чрезвычайных ситуаций. Воздействие нефтяного загрязнения на экосистему Балтики гораздо сильнее, в сравнении с иными открытыми водоемами. Балтийское море соединено с Северным морем сравнительно узкими и мелководными проливами, что обуславливает замедленный водообмен Балтики. Например, время обновления вод Балтийского моря составляет 25...35 лет, тогда как Северного моря - 2...3 года. Кроме того, для Балтийского моря характерна явно выраженная неравномерность распределения температуры воды по глубине. Все это приводит к накоплению в водах Балтики остатков нефтепродуктов. Существенное влияние на загрязнение Балтийского моря окажет реализация программы строительства российских нефтеналивных портов в восточной части Финского залива.

Финский залив является крупнейшим водным объектом Ленинградской области и занимает примерно 7% общей площади Балтийского моря. Крайнюю северо-восточную часть Финского залива называют Невской губой, представляет собой мелкий водоем с сильной проточностью, обусловленной поступлением невольской воды. В Ленинградской области успешно реализуется строительство портового комплекса в г. Приморске. Комплекс должен состоять из четырех основных терминалов, предназначенных для приема, хранения, перегрузки и отправления: сырой нефти, нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов, генеральных грузов. Нефтепродукты должны поступать на терминал по железной дороге, и отгружаться в танкеры различной грузоподъемностью (от 5000 т, до 50000 т). Сжиженные газы поступают в порт по железной дороге, и их отгрузка осуществляется в танкеры дедеветом от 12 до 40 тыс. тонн. Широкая фракция легких углеводородов под давлением отгружается в танкеры грузоподъемностью до 20 тыс. тонн. Общие объемы хранения грузов в резервуарных парках порта в Приморске составляют: сырой нефти 1 100 000 м³, нефтепродуктов 283 300 м³, сжиженных газов 60 000 м³.

Не лучше ситуация и на севере России. Пробы поверхностных вод на острове Вилькицкого в Карском море (Ямало Ненецкий Автономный округ), взятые в августе 2017 года при очередной экспедиции, свидетельствуют о масштабном загрязнении нефтепродуктами. «В ходе экспедиции были проведены аэрофотографирование, выявившее нарушенные и загрязненные земли», — информирует Научный центр изучения Арктики [3]. В 80% из 15 взятых на Вилькицком проб было зафиксировано превышение допустимого содержания нефтепродуктов. Более всего подвержена антропогенному воздействию северная часть острова.

Загрязнению нефтепродуктами подвержены не только морские, но и пресноводные водоемы.

Например, 8 мая 2001 г. на Сенгилеевском водохранилище (Ставропольский край) обнаружено нефтяное пятно длиной 5 км и шириной 1 км. Предположительно, загрязнение явилось результатом смыва нефтепродуктов с прибрежной территории водохранилища. 11 мая 2001 г. на подводном переходе нефтепровода Александровское-Анжеро-Судженск в районе устья р. Томь (Томская область) обнаружена утечка нефти (до 0.5 т). Площадь загрязнения составила 0.5 км². Для локализации загрязнения устанавливались боновые ограждения. Авария была ликвидирована только 13 мая. В мае 2001 г. в результате наводнения на р. Лена было повреждено 89 резервуаров с нефтепродуктами на Лесной нефтебазе Республики Саха (Якутия). По имеющимся данным в р. Лена попало более 12 тыс. тонн нефтепродуктов.

Отечественные специалисты М. Нестерова, А. Смирнов и И. Немировская, критически рассмотрев различные источники информации и статистический учет всех аварий, связанных с утечками нефтепродуктов, пришли к выводу, что наиболее реальная цифра, характеризующая ежегодное поступление нефти в Мировой океан, составляет 6 миллионов тонн [4], а доля нефтепродуктов – чуть меньше, около 3,5 миллионов тонн.

По нашим данным, источники и пути поступления нефтепродуктов в моря, океаны и реки в процентном отношении от общего поступления распределяются следующим образом:

- эксплуатационные причины (несанкционированные сбросы балластных вод, устаревание и износ грузовых отсеков, т.д.) - 26%;
- погрузочно-разгрузочные работы на акваториях портов - 21%;
- аварии судов (пробоины в грузовых танкерах и отсеках, влияние непогоды - шторм, ураган, др.) - 19%;
- нефтеперерабатывающие заводы и промышленные предприятия по переработке углеводородов - 17%;
- сточные воды прибрежных промышленных объектов - 15%;

- естественные поступления со дна морей и океанов - 3%.

Нефтяная пленка – одна из самых распространенных форм существования нефтепродуктов и как загрязняющего водную поверхность вещества. Отличительная особенность пленок образованных разливами или проливами нефтепродуктов, в частности, состоит в том, что они никогда не растекаются до мономолекулярной толщины. Минимальная толщина такой пленки, которую удалось измерить, составила 0,08 микрона ($8 \cdot 10^{-8}$ м). Растекание нефтяной пленки по воде представляет собой совокупность двух явлений: а) дрейф пленки под действием ветра и течения как единого целого; б) растекание пленки под действием гравитационно-вязкостных сил и сил поверхностного натяжения нефтепродуктов.

Задача определения масштабов загрязнения нефтепродуктами становится особенно сложной при попытке корректного учета процессов испарения, разложения нефтепродуктов, оседания на дно и повторного всплытия на поверхность. При моделировании аварий, вследствие которых происходит разлив нефтепродуктов по водной поверхности, как правило, рассматривают две разновидности аварийного процесса: 1) залповый сброс нефти, при котором практически мгновенно на поверхности водоема оказывается заданное количество нефти или нефтепродукт (как правило, такие аварии являются следствием взрыва танкера, его разлома на рифах, значительных размеров пробоины при столкновении судов и т.д.); 2) постепенный пролив нефтепродуктов через пробоину определенных размеров в корпусе танкера.

Кроме того, что опасно транспортировать нефтепродукты, чрезвычайные ситуации могут произойти и на нефтеперерабатывающих предприятиях. Так в конце января в г. Волжском на одном из предприятий произошел взрыв и горение нефтепродуктов. Как установили эксперты, причиной этой катастрофы является нарушение правил безопасности при перекачке нефтепродуктов, в результате произошло возгорание пролива нефтепродуктов. Основная задача – обеспечить безопасность и организовать мероприятия по локализации и ликвидации чрезвычайной ситуации в кратчайшие сроки.

Таким образом, с каждым годом экологическая ситуация в мире ухудшается. Кто-то считает это неизбежностью, кто-то пытается бороться за состояние окружающей среды, но факт остается фактом. Дело тут даже не в том, что человечество загрязняет атмосферу посредством выхлопных газов от автомобилей или выбросов с заводов и фабрик, глобальные экологические катастрофы стали регулярными. Основными причинами все чаще становится: устаревшее оборудование, не соблюдение мер пожарной безопасности, халатность, и другие, но все они приводят к экологической катастрофе – гибели и уничтожению популяций рыб, растений, животных, загрязнение территорий, а нередко и человеческим жертвам. Одна из крупнейших экологических проблем России – это загрязнение окружающей среды нефтепродуктами. Поэтому 2017 год объявлен «Годом экологии», чтобы современное общество еще раз обратило внимание на проблемы пожарной и техносферной безопасности для сохранения экологической ситуации страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://chelovek-online.ru/zakon/article/obshchestvo/10-samykh-strashnykh-ekologicheskikh-katastrof-v-istorii>
2. <http://fb.ru/article/161041/ekologicheskie-katastrofyi-v-rossii-ekologicheskie-katastrofyi-primeryi>
3. <http://newsoftheday.ru/n1ostrov-v-arktike-zagryaznen-nefteproduktami-na-80.html>
4. *Биненко В.И., Храмов Г.Н., Яковлев В.В.* Чрезвычайные ситуации в современном мире и проблемы безопасности жизнедеятельности-СПб. – 2004. - 400 с.

УДК 614, 627

А. И. Парфенова, С. К. Старостин, Е. Ю. Моисеева, Н. А. Кропотова
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ МЕТОДОВ СБОРА И УДАЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ

В статье рассмотрены следующие методы сбора и удаления нефтепродуктов с поверхности воды: ручной, термический, физико-химический, механический и микробиологический. Анализ эффективности использования приведенных методов позволил определить подход к проведению работ по локализации и ликвидации нефтепродуктов с поверхности воды. Приведен анализ методов удаления нефтепродуктов в замерзающих морях.

Ключевые слова: нефтепродукты, методы сбора, методы удаления, удаление нефтепродуктов, удаление нефтепродуктов с поверхности воды.

A. I. Parfenova, S. K. Starostin, E. Yu. Moiseeva, N. A. Kropotova

ANALYSIS OF METHODS FOR THE COLLECTION AND DISPOSAL OF OIL PRODUCTS FROM WATER SURFACE

The article considers the following methods of collection and removal of oil from water surface: manual, thermal, physical-chemical, mechanical and microbiological. The analysis of the efficiency of the given methods has allowed to define the approach to carrying out works on localization and elimination of oil products from water surface. The analysis of methods of disposal of oil in freezing seas.

Keywords: petroleum products, methods of collection, methods of removal, removing oil, removing oil from the surface of the water.

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной. Понимая всю важность роли воды в жизни общества все равно продолжает жестко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим сбросами и отходами. С развитием цивилизации цикл биосферы постепенно нарушается: увеличилось испарение с суши, реки южных районов обмелели, загрязнение океанов и появление на его поверхности нефтяной пленки уменьшило количество воды, испаряемой океаном, и многое другое. Техногенные аварии приводят к катастрофическому состоянию окружающей среды. Поэтому в данной статье будут рассмотрены наиболее актуальные вопросы защиты окружающей среды: методы удаления нефтепродуктов с поверхности воды, которые, как правило, происходят при аварийных ситуациях, создавая угрозу пожарной безопасности судов и эксплуатируемой техники.

При аварийном разливе нефтепродуктов по водной поверхности решаются три основные задачи: локализация, сбор и удаление нефтепродуктов с поверхности воды. Причем все они должны решаться быстро, так как с потерей времени решение их осложняется вследствие того, что в попавшей в водоемы нефтепродуктов происходит химическое и биологическое окисление, испарение наиболее легких фракций и т.д. Окисляются и испаряются в основном легкие фракции — от керосина до смазочных масел среднего удельного веса, что приводит к накоплению в воде тяжелых трудноокисляемых фракций нефтепродуктов, которые впоследствии образуют донное загрязнение.

Локализация и ликвидация аварийных разливов нефтепродуктов предусматривает выполнение многофункционального комплекса задач, реализацию различных методов и использование технических средств. Классификация существующих методов сбора нефтепродуктов с поверхности воды, принятая по данным [1], приведена на рисунке.

Оценка существующих методов позволяет выбрать наиболее эффективный и перспективный. Остановимся на них подробнее:

а) ручной метод, применяется при очистке загрязнении отмелей, береговой кромки и почвы. Для очистки используют ручные инструменты, такие как ведра, лопаты или сети. В случае загрязнения зарослей и травы может так же применяться промывка струями воды с последующим сбором и очисткой промывочной воды;

б) термический метод, один из самых первых способов ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов. Основан на выжигании слоя нефти, применяется при достаточной толщине слоя и непосредственно после загрязнения, до образования эмульсий с водой. Его используют в сочетании с другими методами ликвидации разлива при толщине пленки нефтепродукта более 3 мм, скорости ветра менее 35 км/ч, безопасном расстоянии до 10 км от места сжигания по направлению ветра. При использовании необходимо применение дополнительных противопожарных мер.

Достоинства способа:

- быстрая ликвидация аварийного разлива нефтепродукта;
- применение малого количества технических средств;
- минимальные затраты.

Недостатки связаны:

- с осуществлением дополнительных мер пожарной безопасности;
- с образованием из-за неполного сгорания нефтепродукта стойких канцерогенных веществ;

в) при физико-химическом методе при обработке нефти химическими реагентами из воды удаляются тонкодисперсные и растворенные примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества нефти.

К основным видам физико-химического метода относятся:

- обработка нефтепродукта диспергентом,
- перевод нефтепродукта в эмульсионное состояние.

Обработка диспергентом применяется в тех случаях, когда механический сбор невозможен, например, при малой толщине пленки. Диспергенты представляют собой сложные химические препараты, ускоряющие растекание разлитых нефтепродуктов в виде тонкой пленки по водной поверхности, разрыв и рассеивание ее в толще воды на мелкие устойчивые капли. Применение их возможно при глубине свыше 10 м, температуре воды ниже 5 град и наружного воздуха ниже 10 град.

При значительной толщине пленки используют эмульгаторы и поверхностно-активные вещества, которые способны переводить нефть в эмульсии, ускорять процессы ее биохимического разрушения и даже ослаблять ее токсическое влияние.

К достоинствам физико-химического метода следует отнести:

- возможность оперативного проведения ликвидации разлива;
- использование диспергентов в сочетании с различными техническими средствами;
- минимальные расходы на хранение и транспортировку.

Недостатками являются:

- токсичность;
- ограниченность применения по температуре.



Рисунок. Классификация методов сбора нефтепродуктов с поверхности воды

Применение диспергентов в некоторых случаях может наносить еще больший вред окружающей среде, чем компоненты нефти и нефтепродуктов, поскольку сами диспергенты обладают высокой проникающей способностью, тем самым они способны вызвать патологические изменения в организмах морских животных и растений, особенно арктических;

г) механические методы наиболее эффективны и являются одним из основных методов ликвидации разлива нефти или тяжелых фракций нефтепродуктов. Основываются на извлечении нефти и его продуктов при помощи сорбентов, автономных средств сбора, самоходных судов нефтесборщиков.

Наибольшая продуктивность механического сбора нефтепродуктов достигается в первые часы после разлива. Это связано с тем, что в это время толщина слоя нефтепродукта на поверхности воды наибольшая. При малой толщине нефтяного слоя, большой площади его распространения и постоянном движении поверхностного слоя под воздействием ветра и течения отделение нефти от воды затрудняется. Кроме этого осложнения могут возникать из-за загрязнения водоемов всевозможным мусором, щепой, досками и другими предметами.

Для ликвидации разливов нефтепродуктов применяют методы извлечения нефти при помощи сорбентов. Для этого используют различные взаимодействующие с водой материалы, которые при взаимодействии с загрязненной водой впитывают нефтепродукт, образуя комок материала, насыщенного нефтью. При очистке водоемов материалы могут распыляться с берега, либо с борта плавсредства. После сорбции нефтепродуктов образованное соединение в зависимости от свойств сорбента либо собирают с водной поверхности и в послед-

ствии утилизируют, либо оставляют в воде, при этом происходит его осаждение на дно водоема, где оно разлагается до экологически нейтральных соединений.

В настоящее время используют как натуральные, так и синтетические сорбенты. Среди сорбирующих материалов наиболее безопасными являются препараты, изготовленные на основе природных материалов: торфа, мха, рисовой шелухи, древесной муки и т.д. Данные препараты, не причиняют особого вреда экосистемам. Однако незначительная нефтеемкость (от 3 до 10 т/т), а также трудности, возникающие при их сборе, ставят под сомнение целесообразность их использования. Синтетические сорбенты имеют достаточно высокую нефтеемкость, но при этом возможен отрицательный экологический эффект, сложности утилизации и высокая стоимость.

Наряду с сорбентами для сбора нефтепродуктов применяют автономные средства сбора, позволяющие собирать нефтепродукт с берега или с помощью плавучих несамходных системы, а также с помощью самоходных судов нефтесборщиков. Данные технические средства применяют при большей толщине слоя нефтепродукта на поверхности воды и не создают дополнительного загрязнения среды, что возможно при сборе с помощью сорбентов.

Применение механических методов возможно при соответствии технических характеристик используемых средств условиям разлива.

Их достоинствами являются:

- высокая эффективность при проведении работ;
- возможность сбора различных видов нефтепродуктов;
- всесезонное использование.

К недостаткам механических методов следует отнести:

- остаточная тонкая пленка нефтепродуктов на поверхности воды в местах механического сбора;
- затруднение сбора нефти во льду;

д) микробиологический метод используется после применения механического и физико-химического методов для полного восстановления экосистемы. Микроорганизмы, вживаемые в водную среду, способствуют разложению нефтепродуктов. Микробиологический метод применяется как дополнительный при толщине пленки не менее 0,1 мм.

Достоинства метода:

- минимальный дополнительный ущерб от проведения операций по ликвидации разлива;
- биологические препараты не токсичны для водной фауны;
- их действие не зависит от метеорологических условий.

Недостатки вызваны:

- трудоемкостью сопроводительных мероприятий;
- продолжительными сроками ликвидации разлива.

В настоящее время существует общепринятый подход [2] к выбору метода сбора при реагировании на разлив или пролив нефтепродуктов:

1. Предпочтение должно отдаваться механическим средствам сбора тяжелых фракций нефтепродуктов с поверхности воды, если гидрометеороусловия на месте разлива или пролива позволяют их применять.

2. При ликвидации разливов свыше 1000 т должно рассматриваться комплексное применение всех методов ликвидации разливов (механический, физико-химический, биологический метод), т.к. практика показывает, что механические средства не позволяют собирать весь нефтепродукт.

3. Термический метод ликвидации разлива выбирается при опасности загрязнения особо ценных компонентов окружающей среды. Решение принимается только на основе анализа возможных последствий применения для района, подвергшегося или находящегося под угрозой загрязнения. Метод используется, в том случае если выясняется, что отказ от применения может привести к более опасным негативным последствиям для биоресурсов и для производственных и социальных объектов.

Для осуществления операций ликвидации разливов нефтепродуктов в замерзающих морях необходимо оборудование для ликвидации разливов, как на открытой воде, так и в ледовых условиях. Порядок действий для обеих ситуаций является одинаковым и включает три основных этапа: 1) обнаружение, прогноз и контроль поведения разлива; 2) локализацию пятна; 3) сбор нефти или нефтепродуктов / ликвидацию разлива.

Технико-технологические решения ликвидации разливов и проливов нефтепродуктов в ледовых условиях не рассматривались, но, тем не менее, угроза распространения нефтепродуктов под ледяным покровом остается. Дистанционное обнаружение нефти в ледовых условиях остается недостаточно надежным. Существенное изменение альbedo снежно-ледяной поверхности позволяет обнаружить загрязнение нефтепродуктами, однако наличие участков открытой воды при нарушениях сплошности ледяного покрова и снежицы на поверхности льда создают неравномерный фон, на котором выделение загрязненных районов затруднено. На полевых испытаниях удавалось собирать 20-40% разлитых нефтепродуктов, а в экспериментах по сжиганию уничтожалось до 75% объема разлива [3, 4]. Однако в реальных условиях успехом считается сбор 30% разлитой нефти и тяжелой фракции нефтепродуктов при среднем показателе 10-15% [5]. Поскольку локализация разлива не всегда возможна, ряд систем механического сбора предназначается для использования непосредственно с судов: 1) навесная нефтесборная система с ветвью бонов на выносной стреле; 2) спускаемый с борта скиммер

(нефтеборщик); 3) бортовые скиммеры (использование при движении судна); 4) выносные скиммеры (использование при движении судна). Проблематичным является сбор нефти, попадающей под ледовое покрытие (например, при порыве морского трубопровода или после изменения ледовых условий).

Возможность ликвидации этих разливов связана с задачами обнаружения подледных скоплений нефти и обеспечением безопасной работы персонала на льду, а практика ликвидации таких разливов связана со вскрытием ледового покрова и применением традиционных методов сбора нефти. Для проведения таких операций рекомендуется контейнерный модуль с запасом оборудования, инструментов и материалов.

Таким образом, проведенный анализ методов удаления нефтепродуктов с поверхности воды приводит к заключению о состоянии нефтепродуктов в водах поверхностного стока, поскольку проливы нефтепродуктов более легких фракций может быть осуществлен в различных населенных районах. Как правило, нефтепродукты в водах поверхностного стока могут находиться в двух состояниях. Первое состояние – эмульсионное, когда двухфазная жидкость представляет собой неоднородную систему, которая состоит из капель воды, распределенных между молекулами нефтепродуктов. Второе состояние – стратифицированная жидкость, независимо от толщины нефти или ее продуктов на поверхности воды.

При эмульсионном состоянии нефти и нефтепродуктов в воде их выделение наиболее доступно следующими методами:

- сепарация в поле больших центробежных сил. Метод реализуется на центрифугах и характеризуется возможностью обработки лишь небольших объемов воды и высокими энергозатратами, что не позволяет использовать его при очистке вод поверхностного стока;

- фильтрация, как на напорных, так и на безнапорных фильтрах. Фильтры классифицируются по материалам, из которых они изготавливаются, по компоновке, по способу промывки и регенерации и т. д. Любой фильтрующий материал задерживает частицы, соизмеримые с диаметром ячеек на самом фильтре. Когда речь идет о задержании нефтепродуктов на фильтрах, необходимо рассматривать частицы в пределах нескольких десятков микрометров.

- метод гравитационной стратификации. Реализация метода гравитационной стратификации потока может быть осуществлена без специальных сооружений. Зная расходы жидкости, необходимо задать скорости потока, исключающие эмульгирование и обеспечивающие окончательное расслоение жидкости.

Второе состояние системы «нефтепродукты плюс вода», которое подлежит рассмотрению, – это состояние стратифицированной жидкости. Ведь добившись стратификации жидкости в одном случае или имея это состояние как исходное в другом случае, мы должны собрать нефтепродукты с поверхности воды.

При стратифицированной жидкости собрать нефтепродукты с поверхности воды можно фильтрованием, адсорбцией, механическим сбором с использованием сил вязкости нефтепродуктов, а также сепарацией в поле слабых центробежных сил.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Семанов Г.Н. Разливы нефти в море и обеспечение готовности к реагированию на них / Г.Н. Семанов // Журн. Транспортная безопасность и технологии. СПб, ЗАО ЦНИИМФ. – 2005. №2.
2. Журавель В.И. Средства морского и берегового обеспечения предупреждения и ликвидации аварийных разливов углеводородов в условиях замерзающих морей / В.И. Журавель, М.Н. Мансуров, А.В. Маричев // Труды конференции «Управление рисками и устойчивое развитие единой системы газоснабжения России». – М., 2006. – С. 449–454.
3. Мансуров М.Н. Ликвидация аварийных разливов нефти в ледовых морях. М.Н. Мансуров, Г.А. Сурков, В.И. Журавель, А.В. Маричев. – М.: ИРЦ «Газпром», 2004. – 422 с.
4. Buist I. In Situ Burning of Oil Spills in Ice and Snow // Proc. Of Int. Oil and Ice Workshop 2000. – Anchorage.
5. Журавель В.И. Анализ технических требований к судовым системам ликвидации разливов нефтепродуктов в условиях замерзающих морей. Нефтегазовое дело, 2007. Вып. 1. С. 1-15.

УДК 614.839

В. Н. Пасовец, Е. Ю. Пасовец

ГУО «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

ОБ ИННОВАЦИОННЫХ СРЕДСТВАХ ЗАЩИТЫ ГРАЖДАНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В СЛУЧАЕ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АТАК

Разработан локализатор взрывных систем - изобретение, которое относится к области специальной техники и может быть эффективно использовано для предотвращения срабатывания радиоуправляемых взрывных устройств, подавления либо сведения до минимума разрушений, травматизма и гибели людей, вызванных осколочным, фугасным воздействием взрыва при совершении террористического акта.

Ключевые слова: локализатор взрывных систем, взрыв, террористическая угроза, взрывное устройство.

V. N. Pasovets, E. Yu. Pasovets

ABOUT INNOVATIVE MEANS OF PROTECTION OF THE CIVILIAN POPULATION IN CASE OF TERRORIST ATTACKS

The localizer of explosive systems - an invention which belongs to area of the special equipment and can be effectively used for prevention of operation of radiocontrolled explosive devices, suppression or the data to a minimum of destructions, traumatism and death of the people called by fragmental, demolition impact of explosion at commission of act of terrorism is developed.

Keywords: localizer of explosive systems, explosion, terrorist threat, explosive device.

Во всем мире ежегодно совершается множество террористических атак с использованием взрывных устройств и взрывчатых веществ. При этом географических, этнических и социальных границ данные преступления не имеют. Ученые всего мира усиленно работают над уничтожением терроризма различными средствами и методами. Не исключение Республика Беларусь.

Сегодня в мире существует ряд специальных средств, которые направлены на предотвращение террористических актов. В настоящее время широкое распространение в качестве «антитеррористических устройств» получили взрывозащитные контейнеры, например, применяемые в системах безопасности метрополитенов Российской Федерации [1]. Такие устройства, как правило, цилиндрической формы, изготовлены, из толстой броневой стали, со шлицевым соединением одного из торцов.

Недостатком каждого из них является недостаточная безопасность. Это связано с необходимостью перемещения обнаруженного подозрительного предмета (взрывного устройства) для последующей загрузки во взрывозащитный контейнер.

В случае же взрыва внутри такого взрывозащитного контейнера взрывного устройства, мощность заряда которого будет превосходить запас прочности взрывозащитного контейнера, его разрушенные металлические конструкции будут являться дополнительными поражающими элементами.

Кроме того, конструкция упомянутых взрывозащитных контейнеров создает затруднения для последующей диагностики подозрительного предмета (взрывного устройства), находящегося за их броней.

Более безопасным и удобным для диагностики подозрительных предметов является устройство, выполненное в виде комплекса, предотвращающего воздействия взрывных механизмов (бомб) [2], содержащее емкость, рукоятку для доставки и установки, противоосколочный экран, выполненный в виде «юбки».

В качестве недостатков такого устройства можно отметить небольшой объем полости, вмещающей подозрительный предмет, что делает невозможным отделение крупногабаритных взрывных устройств от окружающего пространства; невозможность увеличения объема полости, вмещающей подозрительный предмет, так как увеличение размеров устройства повлечет увеличение его массы и затруднение транспортировки и отсутствие возможности блокирования радиосигнала для предотвращения срабатывания взрывных радиоуправляемых устройств.

Такие недостатки устранены в техническом комплексе, предназначенном для предотвращения террористических актов, совершаемых с использованием взрывных устройств, запатентованном в 2012 году в Беларуси [3]. Он содержит выполненную из упругого ударопрочного материала емкость, на дне которой установлен радиоблокиратор радиовзрывателей, а сбоку – рукоятки, с которыми через крепления соединен противоосколочный экран. Такое выполнение комплекса позволяет обеспечить его высокую мобильность в транспортном состоянии за счет небольшого веса, а также возможность предупреждения срабатывания радиоуправляемых

взрывных устройств. Однако недостатком данного комплекса является его недостаточная долговечность ввиду того, что емкость выполнена из упругого ударопрочного материала, в качестве которого применяется материал на основе арамидного волокна, который, как известно, со временем теряет свои прочностные свойства под действием влаги и ультрафиолетового излучения. Например, при продолжительном намокании, арамидное волокно теряет половину своей прочности.

Кроме того, емкость комплекса имеет недостаточно жесткую конструкцию и недостаточно устойчива от опрокидывания при взрыве. Такой комплекс, к тому же, трудно обнаружить в темноте. Еще одним недостатком является неудобство присоединения к впускному патрубку пожарного рукава ввиду довольно близкого расположения такого патрубка к одной из рукояток емкости. Также выполнение такого патрубка просто со сквозным отверстием не предотвращает выход заполненной жидкости из кольцевой полости наружу после прекращения подачи жидкости под давлением через впускной патрубок.

Поэтому в целях обеспечения национальной безопасности коллективом авторов Университета гражданской защиты МЧС Беларуси определялась главная задача - повышение эффективности применения специальных средств, предотвращающих взрывы, за счет повышения их долговечности, жесткости, устойчивости от опрокидывания и легкости обнаружения в темноте, а также за счет повышения удобства присоединения пожарного рукава, предотвращения выхода заполненной жидкости из кольцевой полости наружу после прекращения подачи жидкости под давлением.

В результате разработан локализатор взрывных систем - изобретение, которое относится к области специальной техники и может быть эффективно использовано для предотвращения срабатывания радиоуправляемых взрывных устройств, подавления либо сведения до минимума разрушений, травматизма и гибели людей, вызванных осколочным, фугасным воздействием взрыва при совершении террористического акта.

Поставленная задача решалась тем, что локализатор взрывных систем - это выполненная из упругого ударопрочного материала емкость, на дне которой установлен блокиратор радиовзрывателей, а сбоку - рукоятки, с которыми через крепления соединен противоосколочный экран, при этом емкостью образована кольцевая полость, сквозь которую пропущен смотровой патрубок, и в которую встроены впускной патрубок и выпускной клапан.

Разработанный локализатор взрывных систем имеет отличительные признаки от всех существующих специальных средств подобного назначения. Упругий ударопрочный материал емкости покрыт с двух сторон эластичным влагостойким материалом, а внутренняя стенка емкости локализатора снабжена трубчатыми ребрами жесткости. Упомянутое покрытие с двух сторон эластичным влагостойким материалом направлено на защиту от влаги и ультрафиолетового излучения упругого ударопрочного материала емкости, что позволит сохранить его прочностные свойства и повысить долговечность локализатора в целом. Снабжение внутренней стенки емкости трубчатыми ребрами жесткости позволяет повысить жесткость конструкции локализатора взрывных систем, а также повысить его устойчивость от опрокидывания.

Кроме того, эластичный влагостойкий материал внешней стенки емкости локализатора взрывных систем покрыт светоотражающим люминофорным элементом, что обеспечивает его беспрепятственное обнаружение в темноте.

Принцип действия локализатора взрывных систем заключается в следующем. При поступлении сигнала об обнаруженном подозрительном предмете, находящимся в местах массового пребывания людей, например, на перроне станции метро, в здании торгового центра, автовокзала, железнодорожной станции или аэропорту, работниками службы безопасности включается блокиратор радиовзрывателей, закрепленный на емкости локализатора взрывных систем. Далее сам локализатор взрывных систем с помощью рукояток доставляют и им накрывают вверх дном емкости обнаруженный подозрительный предмет, причем таким образом, что полость, образованная нижней частью емкости, позволяет полностью отделить обнаруженный подозрительный предмет от окружающего пространства. После чего к впускному патрубку присоединяется пожарный рукав, и кольцевая полость заполняется жидкостью (водой), открывая обратный клапан. Одновременно с этим цепочки противоосколочного экрана отсоединяются от рукояток для доставки и установки. Таким образом, обеспечивается предупреждение срабатывания радиоуправляемых взрывных устройств и полное отделение обнаруженного подозрительного предмета от внешнего окружающего пространства.

В дальнейшем возможно несколько вариантов развития ситуации.

При прибытии взрывотехников смотровой патрубок локализатора взрывных систем может быть использован для осмотра подозрительного предмета и обезвреживания обнаруженного взрывного устройства. В случае успешного обезвреживания взрывного устройства или идентификации подозрительного предмета, как не представляющего опасности, емкость освобождается от жидкости посредством клапана.

В случае срабатывания взрывного устройства, например с часовым механизмом взрывателя, мощность которого не достаточна для разрушения конструкции локализатора взрывных систем, происходит гашение взрывной волны за счет диссипации энергии взрыва в жидкости, находящейся в емкости. Емкость также подавляет фугасное и осколочное воздействие взрывных устройств.

Отверстие смотрового патрубка при взрыве позволяет снизить давление внутри емкости. При этом возможен подъем взрывной волной локализатора взрывных систем на некоторую незначительную высоту, причем противоосколочный экран остается на поверхности земли (пола), что позволяет полностью локализовать взрыв.

При взрыве взрывного устройства мощностью достаточной для разрушения конструкции локализатора взрывных систем, совершаемых с использованием взрывных устройств, происходит значительное ослабление осколочного воздействия за счет уменьшения кинетической энергии осколков, а противоосколочный экран обеспечивает дополнительное снижение осколочного потока в горизонтальной плоскости.

По сравнению с аналогами локализатор взрывных систем позволяет предотвращать срабатывание взрывных радиоуправляемых устройств с помощью блокиратора радиовзрывателей. Кроме того, имеется большой объем полости внутри емкости, что позволяет накрывать ею крупногабаритные взрывные устройства. Надежность работы локализатора повышена за счет защиты упругого ударопрочного материала эластичным влагонепроницаемым покрытием, а также за счет усиления прочности и жесткости конструкции трубчатых ребрами жесткости со встроенными в них трубками, изготовленными из прочного, легкого и жесткого материала.

Представляется, разработанный локализатор взрывных систем позволит эффективнее предотвращать террористические акты, совершаемые с использованием радиоуправляемых взрывных устройств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Взрывозащитный контейнер // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа 22.03.2017.
2. Локализатор взрыва с объемно-гофрированной оболочкой / Патент Российской Федерации. – № 2125232, МПК F42B39/00, F42B33/00; опубл. 20.01.1999 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bd.patent.su/2237000-2237999/pat/serv1/servletb955.html>. – Дата доступа 30.04.2017
3. Технический комплекс для предотвращения террористических актов / Патент ВУ 8857U, МПК F42B39/00, F42B33/00, опубл. 30.12. 2012 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bypatents.com>. – Дата доступа 30.04.2017.

УДК 614.842.831(1-22)

Р. Н. Попов, В. В. Куков

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЖАРНОЙ И АВАРИЙНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОТДАЛЕННЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

В данной статье рассказывается об организации добровольной пожарной охраны, являющимся одним из способов решения проблемы пожарной и аварийной безопасности в отдаленных населенных пунктах, на примере таких европейских стран, как Россия, Австрия, Германия и Франция.

Ключевые слова: добровольная пожарная дружина, добровольная пожарная охрана, волонтеры, безопасность.

R. N. Popov, V. V. Kuksov

THE ORGANIZATION OF FIRE AND EMERGENCY SAFETY IN DISTANT INHABITED AREAS

This article tells about the organization of voluntary fire protection as a way to solve the problem of fire and emergency safety in distant inhabited areas. As an example of European countries it is Russia, Austria, Germany and France.

Keywords: voluntary fire brigade, voluntary fire protection, volunteers, safety, fire&rescue.

Пожар является самым распространенным видом чрезвычайной ситуации. С появлением огня, перед человеком постоянно стояла задача обеспечения пожарной безопасности своих жилищ. Для решения данной задачи, человек постоянно создавал и совершенствовал пожарно-техническое вооружение, способы защиты от пожара и способы его тушения, повышал мастерство тех, чья задача состоит в обеспечении пожарной безопасности. Однако, проводимые мероприятия, не исключают полного исчезновения пожаров, а лишь способствует уменьшению возникновения пожаров и минимизации ущерба за счет использования современных способов тушения. За 2016 год на территории Российской Федерации произошло 139703 пожаров, на которых погибло

8760 человек, травмировано 9909 человек. Прямой материальный ущерб от пожаров в 2016 г. составил 14323829 тыс. руб. [1]

Обширная территория нашей страны, не позволяет обеспечить 100 % прикрытие силами и средствами Государственной противопожарной службой. Большое количество сельских поселений, где время прибытия первого пожарного подразделения превышает максимально допустимое время следования (20 минут), установленное Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 29 июля 2017 года), а созданные подразделения добровольной пожарной охраны в таких населенных пунктах зачастую не обладают необходимым материально-техническим обеспечением для успешного спасения людей и имущества, тушения пожара, проведения аварийно-спасательных работ. Поэтому остро стоит вопрос о повышении уровня противопожарной защиты и совершенствования пожарной охраны в сельской местности. В данной статье мы рассмотрим добровольную пожарную охрану и ее дальнейшее развитие для обеспечения противопожарной безопасности в отдаленных от подразделений Государственной противопожарной службы населенных пунктов.

ДОБРОВОЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ОХРАНА В РОССИИ

Добровольная пожарная охрана – это одна из форм участия граждан в обеспечении первичных мер пожарной безопасности. [2] Участие в ДПО является формой социально значимых работ, устанавливаемых органами местного самоуправления поселений и городских округов. Общества добровольной пожарной охраны наряду с подразделениями Государственной противопожарной службы играют значительную роль в защите населения при чрезвычайных ситуациях.

В мае 2011 года Президентом Российской Федерации был подписан федеральный закон № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране», который определил новое правовое поле для создания подразделений добровольной пожарной охраны. Основной его целью является обеспечение пожарной безопасности отдаленных населенных пунктов и организаций, он определяет порядок развития пожарного добровольчества. По пути развития волонтерства в вопросах безопасности давно уже идут все развитые европейские страны, где данное движение приобрело массовый характер и доказало свою эффективность на практике при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Для законодательства в области пожарной безопасности Закон стал своеобразным новшеством, так как отходит от традиционного регулирования властных правоотношений со смещением акцентов в сторону институтов гражданского общества. Закон предполагал широкое вовлечение общественности в организацию деятельности добровольной пожарной охраны при активном участии в данной деятельности представителей власти всех уровней.

Актуальность федерального закона состоит в том, что он призван решить жизненно-важную проблему по защите отдаленных населенных пунктов подразделениями государственной противопожарной службы. Исторический опыт России по борьбе с пожарами, опыт зарубежных стран говорит о том, что наиболее рациональным способом решения этой проблемы является развитие добровольной пожарной охраны, основной задачей которой как раз является участие в тушении пожаров в неприкрытых подразделениями государственной противопожарной службы населенных пунктах.

Федеральным законом предусмотрены не существенные компенсации и льготы для пожарных добровольцев, которые не выгодны работодателям.

ДОБРОВОЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ОХРАНА ЗА РУБЕЖОМ

Добровольная пожарная охрана за рубежом разнообразна, имеет различные исторические корни, национальные особенности и традиции. Вместе с тем целью создания ДПО остается объединение усилий неравнодушных граждан в борьбе с пожарами.

В большинстве стран европейского континента, добровольная пожарная охрана организована на принципах полной или частичной оплаты труда руководящего звена и основного технического персонала, в который входят водители, мотористы, механики. Работа остальных членов ДПО стимулируется льготами, повременной оплатой труда за выполнение действий по тушению пожаров и проведения аварийно-спасательных работ или за время дежурства в пожарном подразделении. Не стоит забывать и о применении моральных способов стимулирования добровольных пожарных в виде нагрудных знаков, общественные благодарности. Престижность добровольной пожарной охраны стала возможной благодаря высоким моральным устоям и историческим традициям, основанным на почитание профессии пожарного, поднятия престижа профессии в общественности, с помощью, проводимой проф.ориентационной работой.

Характерной чертой европейской формы организации добровольной пожарной охраны является, то, что она входит в общественные объединения (союзы, ассоциации и т.п.) наряду с профессиональными пожарно-спасательными формированиями и научно-техническими организациями, занимающимися вопросами разработки и производства пожарной и спасательной техники, пожарно-технического вооружения.

ДОБРОВОЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ОХРАНА В АВСТРИИ

Добровольные пожарные формирования организуются, обеспечиваются материально-технической базой и финансируются органами местного самоуправления. Подразделения добровольцев организовываются по подобию профессиональных пожарных частей, отличие заключается в ограниченном оплачиваемом составе. По численности добровольные пожарные Австрии превышают количество профессиональных пожарных. В целях создания квалифицированных кадров для ДПО особое внимание уделяется подготовке добровольных пожарных. Основным методом обучения считается получение практических навыков. Характерной чертой австрийских добровольцев является наличие мощного кадрового резерва, прошедшего первичную подготовку и получившие основные навыки по тушению пожаров. Также добровольцы задействованы в проведение противопожарной пропаганды и массовых мероприятиях, в целях предупреждения пожаров. Для сохранения и поддержания традиций добровольчества, активно развивается сеть музеев с пожарно-технической тематикой. Среди граждан Австрии широко распространено коллекционирование атрибутики пожарного дела. Престиж добровольной пожарной охраны в глазах граждан страны поддерживается на достаточно высоком уровне.

ДОБРОВОЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ОХРАНА В ГЕРМАНИИ

Способ организации добровольных пожарных подразделений в Германии существенно отличается от принципов их организации на территории Российской Федерации. В Федеративной Республике Германии отсутствует как таковой орган управления добровольными пожарными объединениями осуществляющие свою деятельность на всех 16 землях. На каждой земле разработаны и утверждены законодательными органами земли свои законы о добровольной пожарной охране, в которых регламентируется порядок организации ДПО, концепции защиты от техногенных катастроф. Указанные документы могут содержать существенные отличия в зависимости от финансирования в той или иной земли. В общих чертах принципы организации добровольной пожарной охраны на всей территории Германии одинаковы.

Согласно законодательной базе Германии, каждая община обязана создать пожарную охрану. В населенных пунктах, где численность населения более 90 тыс. жителей, пожарные части укомплектовываются профессиональными пожарными. В населенных пунктах, где численность населения менее 90 тыс. жителей, организуются пожарные части, личный состав которых состоит из добровольцев и штатных работников для обслуживания центрального пункта пожарной связи и обеспечения выезда пожарно-спасательной техники. 80 % пожарных Германии проживают в сельской местности.

В пример приведу землю Райнланд-Пфальц. Численность земли составляет приблизительно 3,5 млн человек. На территории земли Райнланд-Пфальц ведут борьбу с огнем 62 тысячи человек, из которых 60 тысяч человек добровольные пожарные, 1 тыс. человек профессиональных пожарных и 1 тыс. человек пожарных в объектовых пожарных частях.

Численность каждой добровольной пожарной части составляет приблизительно 100 человек. Дислокация подразделений определяется из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова не должно превышать 8 минут. Обеспечение материально-технической базой, текущее содержание ДПО является обязанностью местных органов самоуправления. Определение статей расхода на содержание пожарной части определяется сметой разрабатываемая руководителем подразделения добровольной пожарной охраны. Оперативные подразделения ДПО не имеют штатных работников и не наделены юридически самостоятельными. В повседневной жизни здания пожарных депо закрыты, для недопущения проникновения посторонних лиц. При поступлении вызова, добровольцам на индивидуальные пейджеры присылается информация, в которой содержится цель вызова, место вызова, перечень необходимых специалистов для выполнения работ на вызове. Добровольные пожарные обязаны при получении сигнала о вызове обязаны прибыть в пожарное депо. Добровольцам прибавляют зарплату по основному месту работы, за время, проведенное на месте тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ. Финансовые затраты работодателя компенсируются из средств местных органов самоуправления. Все добровольные пожарные обязательно застрахованы от несчастных случаев при выполнении оперативных работ.

В учебно-методическом центре противопожарной службы земли Райнланд-Пфальц осуществляется первоначальная подготовка, повышение квалификации как профессиональных пожарных, так и добровольных. Обучение по первоначальной подготовке добровольного пожарного составляет 10 недель, профессиональных – 40 недель. Учебно-методический центр противопожарной службы земли Райнланд-Пфальц работает непрерывно в течении 10 месяцев, осуществляя одновременно подготовку 130 человек. Центр имеет в своем распоряжении современную материально-техническую базу, которая помогает успешно готовить специалистов для работы с современными видами пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарно-техническим вооружением. На создание учебно-методического центра затрачено около 1 385 300 000 российских рублей.

ДОБРОВОЛЬНАЯ ПОЖАРНАЯ ОХРАНА ВО ФРАНЦИИ

Население Франции насчитывает 67 млн человек. [3] Французская Республика делится на 92 административных округа, в 90 из них функционирует пожарно-спасательный департамент, входящий в состав Министерства внутренних дел Франции, за исключением Марселя и Парижа.

Во Франции получила широкое распространение и эффективно действует добровольная пожарная охрана. ДПО Франции создана на основании национального закона «О добровольной пожарной охране», на основе которого разработаны законы о Добровольной пожарной охране в административных округах.

На данный момент во Франции более 200 тыс. пожарных добровольцев, при этом около 30 % составляют профессиональные пожарные, которые на добровольной основе дежурят в добровольных пожарных частях. На территории Франции используется принцип смешанного укомплектования пожарно-спасательных частей. То есть в состав дежурной смены входят как профессиональные пожарные, так и добровольные.

Стоит отметить, что во Франции работает система государственной поддержки пожарного добровольчества. На законодательном уровне регламентирован способ материальной компенсации и социальных льгот для пожарных добровольцев. К примеру, в префектуре Ивелин за суточное дежурство выплачивается 120 евро, при участии в тушении пожара и проведения аварийно-спасательных работ выплачивается 7 евро/час в дневное время и 15 евро/час – в ночное время. Также пожарный доброволец имеет право выхода на пенсию в 55 лет, при нахождении на пенсии – на ежегодную выплату в размере от 450 до 1000 евро при условии выслуги в качестве добровольца 20 лет, при выслуге более 35 лет 1800 евро. Добровольцы обеспечиваются бесплатным обмундированием, питанием в период службы в подразделениях ДПО. Пожарным добровольцам предоставляется отпусков в любое время. Также все добровольцы застрахованы, ежегодное медицинское обследование бесплатно. Все это в значительной степени способствует привлечению граждан в ДПО.

Особое внимание заслуживает уровень подготовки добровольцев, он практически идентичен уровню профессиональных пожарных. Для обучения, как для добровольных, так и для профессиональных пожарных Франции используется 400-х часовая программа подготовки, которой предшествует медицинское, спортивное и специальное тестирование. Это позволяет осуществлять качественный отбор. После обучения добровольца включают в график дежурств, который в предварительном порядке согласовывают с его начальством по основному месту работы. Добровольцы во Франции проходят также курсы повышения профессионального мастерства - минимум 250-260 часов в год. В целом система профессиональной подготовки добровольцев в целом похожа на российскую.

В пример приведу пожарную часть префектуры Ивелин находящаяся в г. Версаль. Пожарная часть по охране г. Версаль укомплектована в соотношении 50:50 профессиональными пожарными и добровольцами, имеющими практически равные уровни профподготовки и степень нагрузки в составе дежурной смены. Временной норматив приезда на вызов не установлен, а минимальное количество дежурств пожарных добровольцев не превышает 1800 часов в год, то есть как правило – это трое суток в месяц.

Противопожарная служба всегда получала и продолжает получать во Франции положительную общественную оценку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив работу добровольных пожарных подразделений в некоторых европейских странах, а также проанализировав ряд законодательных актов, регламентирующих деятельность добровольной пожарной охраны, показывает, что успешная деятельность добровольных пожарных формирований возможна лишь при наличии:

- качественной правовой базы их деятельности;
- соответствующих социальных льгот и гарантий, предоставляемых добровольным пожарным;
- штатных работников (механиков, водителей, диспетчеров, начальников ДПО) в подразделениях ДПО;
- обучения (в том числе и практического) добровольных пожарных действиям по тушению и предупреждению пожаров, проведению АСР.

На мой взгляд, для развития ДПО в Российской Федерации, необходимо расширить перечень льгот и компенсаций, обеспечить их выполнение, для увеличения числа добровольцев.

В целях выполнения технического регламента о требованиях пожарной безопасности считаю необходимым перенять зарубежный опыт по строительству быстровозводимых пожарных депо для дальнейшего размещения в них подразделений добровольной пожарной охраны. Обеспечить мощной материально-технической базой подразделения добровольной пожарной охраны, для выполнения поставленных задач по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в отдаленных населенных пунктах.

Обеспечив добровольцев социальными гарантиями и снабдить их пожарно-спасательной техникой позволит увеличить противопожарную защиту сельских поселений, уменьшить время прибытия первых пожарных подразделений, уменьшения материального ущерба от пожара, увеличение спасенных при тушении пожаров и проведении АСР, уменьшить число погибших.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добровольная пожарная охрана // http://fire.mchs.gov.ru/Pozharnaja_ohrana_Rossii/Dobrovolnaja_pozharnaja_ohrana (Последнее обращение: 21.10.2017 г.)
2. Сведения о пожарах и их последствиях за январь-декабрь месяца 2016 года // http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari/2016_god (Последнее обращение: 20.10.2017 г.)
3. Франция // <https://ru.wikipedia.org/wiki/Франция> (Последнее обращение 20.10.2017 г.)

УДК 614.8

М. А. Разводов, Д. Н. Костылев, А. С. Соболев, Н. М. Панёв
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ОРГАНИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ В ПЕРИОД ЛИКВИДАЦИИ ЧС,
СВЯЗАННОЙ С ПОДТОПЛЕНИЕМ ТЕРРИТОРИИ В ВЕЛИКОУСТЮГСКОМ РАЙОНЕ
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

В период ликвидации ЧС проблема защиты населения от воздействия поражающих факторов ЧС становится особенно актуальной. В такой период организация и проведение работ по защите населения возлагается на федеральные органы исполнительной власти и органы местного самоуправления. В данной статье рассмотрены действия вышеуказанных органов в период катастрофического подтопления территории Великоустюгского района Вологодской области в апреле 2016 года.

Ключевые слова: эвакуация, пункт временного размещения, половодье, ледоход, аварийно-восстановительные работы.

M. A. Razvodov, D. N. Kostylev, A. S. Sobolev, N. M. Panyov

**ORGANIZATION OF MEASURES FOR THE PROTECTION OF THE PEOPLE DURING LIQUIDATION
OF FLOODING IN THE VELIKY USTYUG DISTRICT IN THE VOLOGDA REGION**

In the period of elimination the problem of protecting the population from exposure to damaging factors of emergencies is especially important. In this period, the organization of works on protection of the population rests with the Federal authorities of Executive power and authorities of local self-government. This article describes the actions of the authorities in the period of catastrophic flooding of territory of Veliky Ustyug district of the Vologda region in April 2016.

Keywords: evacuation, temporary accommodation, flood, ice breaking, rescue and restoration work.

Российская Федерация относится к числу наиболее обеспеченных водными ресурсами государств. На территории России протекает более 2,5 млн рек и ручьев со среднегодовым стоком свыше 4000 км³ в год. В мире наблюдается тенденция роста ущерба от наводнений, вызванная потеплением климата и нерациональным ведением хозяйства в долинах рек. В России обострение ситуации с наводнениями также связано со старением основных фондов водного хозяйства. Ухудшение технического состояния системы гидротехнических сооружений увеличивает риск их разрушения во время паводков и половодий. Также к антропогенным факторам, вызывающим наводнения, относится изменение характера стока на освоенных и подвергнутых трансформациям водосборных территориях, стеснение живого сечения потока рек. Всё это может привести к наводнениям с тяжёлыми последствиями, нанесению ущерба жизни и здоровью людей, а также объектам экономики [7].

В связи с вышеизложенным проблема эвакуации жителей в мирное время из зон ЧС, связанных с подтоплением территории, продолжает быть актуальной.

✓ Эвакуация населения в мирное время – это комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) населения из зон чрезвычайной ситуации или вероятной ЧС природного и техногенного характера и его кратковременному размещению в заблаговременно подготовленных по условиям первоочередного жизнеобеспечения безопасных (вне зон действия поражающих факторов источника ЧС) районах (местах).

✓ Для кратковременного размещения населения могут развертываться пункты временного размещения (ПВР) на объектах, способных вместить необходимое количество эвакуированных и обеспечить их первоочередное жизнеобеспечение на период от нескольких часов до нескольких суток.

✓ Особенности проведения эвакуации определяются характером источника ЧС (радиоактивное загрязнение или химическое заражение местности, землетрясение, снежная лавина, сель, наводнение), пространственно-

временными характеристиками воздействия поражающих факторов источника ЧС, численностью и охватом выводимого (выводимого) населения, временем и срочностью проведения эвакуационных мероприятий.

✓ В зависимости от времени и сроков проведения выделяются следующие варианты эвакуации населения: упреждающая (заблаговременная) или экстренная (безотлагательная).

✓ В зависимости от развития ЧС и численности выводимого из зоны ЧС населения могут быть выделены следующие варианты эвакуации: локальная, местная, региональная.

Успешно провести эвакуацию населения в масштабе муниципального образования невозможно без всесторонней и заблаговременной подготовки. Эта подготовка включает в себя значительный комплекс различных по своему характеру мероприятий, таких, как планирование эвакуации, подготовка эвакуационных органов и выполнению возложенных на них задач, подготовка населения к эвакуации, контроль за резервированием и раскреплением всех видов транспорта для обеспечения эвакуационных перевозок, определение пунктов посадки – высадки населения, контроль за развитием транспортных коммуникаций, выбор маршрутов эвакуации, организация медицинского обслуживания населения в ходе эвакуации, контроль за подготовкой безопасных районов для размещения эвакуируемого населения.

Краткая характеристика Великоустюгского района

Великоустюгский район — муниципальное образование в составе Вологодской области Российской Федерации. Население 54 616 человек с плотностью 7 человек на 1 км². Административный центр – город Великий Устюг (население 31 606 человек с плотностью 987 человек на 1 км²).

На территории Великоустюгского района располагается слияние рек Сухона и Юг, основных составляющих бассейна Северной Двины. Согласно [7], бассейн Северной Двины относится к малоопасным районам в отношении наводнений, однако на территории муниципального образования присутствует несколько затороопасных и зажороопасных участков.

В связи с этим на территории Вологодской области был спланирован и практически реализован комплекс мероприятий, направленный на обеспечение безопасного пропуска половодья весной 2016 года.

Подведены итоги половодья 2015 года. Определены приоритетные задачи, направленные на обеспечение безопасного пропуска половодья.

Для предотвращения негативного воздействия паводковых вод спланирован и реализован комплекс инженерных мероприятий: берегоукрепительные и дноуглубительные работы, а также капитальный ремонт плотин.

На территории Вологодской области уточнены возможные зоны подтопления. В соответствии с многолетними наблюдениями зоны подтопления могут возникнуть на территории 12 муниципальных районов области. Прогнозируемых зон подтопления 18. В зоны возможных подтоплений попадает 72 населённых пункта, 3344 жилых дома с населением 8420 человек;

В целях предупреждения неблагоприятного прохождения весеннего половодья 2016 года на территории Великоустюгского муниципального района спланировано проведение практических превентивных мероприятий:

- ледорезные работы на реке Северная Двина общей протяженностью 141,5 км
- ледорезные работы на реке Сухона общей протяженностью 50,59 км;
- ледокольные работы на участке Великий Устюг – Котлас (70 км);
- взрывные работы по ликвидации ледовых заторов протяженностью около 15 км;
- чернение льда протяженностью 0,1 км² в местах проведения ледорезных работ, а также в черте г.Великий Устюг;

- строительство перехватывающей дамбы в районе н.п. Чермянино, которая будет способствовать задержке льда и позволит смягчить ледовую обстановку в районе г. Великого Устюг.

По состоянию на 07.04.2016 года дополнительная группировка сил и средств МЧС России, привлекаемая к безаварийному пропуску весеннего паводка на территории Великоустюгского района Вологодской области, составляет 168 чел., 60 ед. техники.

5 февраля 2016 года проведено заседание КЧС и ПБ Правительства области с повесткой дня: «Обеспечение устойчивости промышленно-хозяйственного комплекса области в период весеннего половодья (паводка) 2016 года».

На КЧС и ПБ определены задачи органам власти, руководителям организаций по обеспечению безаварийного пропуска паводковых вод на территории области. Главным управлением МЧС России по Вологодской области, Комитетом гражданской защиты и социальной безопасности области организован контроль исполнения решений.

В рамках подготовки к пропуску половодья 2016 года в соответствии с планом основных мероприятий Северо-Западного регионального центра МЧС России 5 апреля 2016 года в Великом Устюге проведено совместное заседание комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Вологодской и Архангельской областей в городе Великий Устюг Вологодской области.

Для работы по мониторингу и прогнозированию паводковой обстановки задействованы средства космического мониторинга ФКУ «НЦУКС».

Для организации информирования и оповещения населения Великого Устюга в составе оперативной группы Главного управления спланирована работа мобильного комплекса информирования и оповещения населения (МКИОН), в случае угрозы возникновения или возникновения ЧС, связанного с подтоплением - готова к работе комплексная система экстренного оповещения населения в административных границах г. Великого Устюга и г. Красавино (проверка готовности системы оповещения населения проведена 5 апреля 2016 года).

Уточнены расчеты на проведение эвакуационных мероприятий из зон возможного подтопления. Для приема и размещения пострадавшего населения на территории области спланированы к развертыванию 220 пунктов временного размещения (далее – ПВР), способных принять 91 600 человек.

Для размещения населения в паводкоопасных районах готовы к развертыванию 66 ПВР, способные принять 8420 человек.

ПВР созданы на базе следующих учреждений и организаций муниципальных районов: домов культуры - 29, школ - 17, дошкольных учреждений - 3, санаториев - 2, средне-специальных учебных учреждений - 3, гостиниц - 5, лечебных учреждений - 1, детско-юношеских центров - 1, общежитий - 1, физкультурно-оздоровительных комплексов - 2, домов отдыха - 2.

В Великоустюгском районе подготовлено к развертыванию 9 ПВР на 1200 чел. В гостиничном фонде зарезервировано 1500 койкомест, соответствующих необходимым требованиям.

14 апреля было обнаружено, что на территории Великоустюгского района на р.Сухона образовался затвор льда, в результате которого ледоход остановился, а уровень воды за 12 часов увеличился на 465 см. и составил 1155 см.

15 апреля началось разрушение затора и повышение уровней воды в районе н.п. Подсосенье.

С целью оповещения и информирования населения 15 апреля была приведена в действие система звукового оповещения населения, проведено СМС-оповещение население (охват более 30000 абонентов), организован колокольный звон на храмах в г. В. Устюг и н.п. Бобровниково, приведен в действие МКИОН.

По состоянию на 12.00 15.04.2016 года на территории Великоустюгского МР зафиксирована подвижка льда в районе населенного пункта Нижнее Голузино, Подсосенье.

В 12.20 отправлена заявка на СМС оповещение населения об угрозе подтопления.

На территории Великоустюгского муниципального района режим чрезвычайной ситуации введен с 06:00 15.04.16 (постановление от 15.04.16 №418).

По состоянию на 17.00 15.04.2016 голова ледохода прошла г. Красавино.

По состоянию на 18.00 было подтоплено в 4 населенных пунктах, 70 домов.

Также в зонах возможного подтопления изъявили желание заблаговременно эвакуироваться 55 человек (в том числе 23 ребенка). Были размещены на базе ПВР.

Населенные пункты Нижнее Голузино, Сывороткино, Дымково и Коромыслово освободились от воды, подтопленных территорий нет.

По состоянию на 20.00 15 апреля ледоход в районе н.п. Красавино остановился – затвор льда длиной 29 м от г.Великий Устюг до н.п. Красавино.

В случае ухудшения оперативной обстановки возможно подтопление части г. Красавино (648 жилых домов с населением 1438 человек). К приему нуждающегося населения подготовлен ПВР г.Красавино СОШ №17 вместимостью 100 мест и 3 ПВР г.Великий Устюг общей вместимостью 430 человек.

Для обеспечения безопасности прохождения паводка в районе н.п. Красавино от МЧС России находится группировка 20 человек 3 единицы техники.

По состоянию на 21.00 подтоплено 62 придомовых территории 138 чел. в Великом Устюге.

Проведена воздушная разведка рек Сухона и Малая Северная Двина на участке В-Устюг, Демьяново, Бобровниково, Красавино с помощью вертолета МИ-8 СЗРЦ МЧС России. В ходе разведки установлено, что имеется затвор в районе н.п. Бобровниково в районе Коневецких островов. Произведено 4 подрыва затора.

Численность группировки под управлением регионального центра составляет 276 человек и 107 единиц техники, в том числе от МЧС России 176 человек и 60 единиц техники.

По состоянию на 24.00 15.04.16 года обстановка на территории Великоустюгского района без изменений. Голова ледохода выше н.п. Красавино, хвост находится в районе г. Великий Устюг (39 км).

С 15 по 21 апреля к ликвидации последствий происшествия привлечены 608 человек и 169 единиц техники, 77 плавсредств, в том числе от МЧС России 416 человек и 110 единиц техники, 19 плавсредств. В ходе данного периода времени выполнялись следующие работы:

16 апреля 2016 года:

г. В-Устюг: возведение и поддержка искусственной дамбы длиной 300 м, высотой от 1 до 1,5 метров.

н.п. Кузино: возведение дамбы длиной 100 метров, высотой 0,5 м., патрулирование населенного пункта, мониторинг гидрологической обстановки.

н.п. Дымково: оказание помощи населению, реагирование при резких подъемах уровней воды.

установлено 4 временных поста (н.п. Аристово, Кузино, Демьяново, Бобровниково, Красавино, г. В-Устюг).

Отправлена заявка на СМС оповещение населения об угрозе подтопления.

По состоянию на 06:00 в Великом Устюге подтоплено 353 придомовые территории с населением 911 человек.

Введен режим функционирования «ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ» для муниципального образования. В ходе воздушной разведки выполнено 4 подрыва ВВ. Возведены 3 грунтовых дамбы протяженностью 300 м каждая. Организовано дежурство 7 спасательных постов.

Начата повторная воздушная разведка вертолетом Ми-8 МЧС России, по итогам которой произведен подрыв затора ниже н.п. Демьяново.

По состоянию на 14:00 в Великоустюгском районе подтоплено 391 придомовые территории с населением 1122 человека.

По состоянию на 17.00 16.04.2016 уровень воды в районе г Великий Устюг составляет 876 см.

17 апреля 2016 года (15.00) в зоне подтопления находятся 1350 придомовых территорий, с населением 4489 человека. В ПВР г. Великий Устюг находится 76 человек (в т.ч. 19 детей).

В соответствии с Постановлением Губернатора Вологодской области от 17.04.2016 года №180 на территории Вологодской области введен режим чрезвычайной ситуации для органов управления ТП РСЧС.

Для оказания помощи населению организовано двусменное дежурство 17 спасательных постов.

За сутки эвакуировано из зоны подтопления 35 человек (в том числе 8 детей), отработано 75 заявок на подъем личного имущества. Вручены информационные листовки в количестве 2461 шт.

В течение суток в районе н.п. Демьяново для проведения воздушной разведки и принятия оперативных мер по ликвидации затора работал вертолет Ми-8 МЧС России. Были выполнены 2 подрыва ледового поля. Возведены 4 грунтовых дамбы.

По состоянию на 18 апреля 2016 года в зоне подтопления находятся 1350 придомовых территории, с населением 4489 человек.

Проведены взрывные работы с вертолета МИ-8 (район н.п. Демьяново).

По данным администрации на 16.50 в ПВР г. Великий Устюг находится 106 человек (в т.ч. 38 детей).

00.00 18.04.2017 г. уровень воды в районе г. Великий Устюг составляет 911 см.

По состоянию на 19 апреля 2016 года заторные явления распространяются от г. Великий Устюг до г. Красавино, общая длина составляет 40 км.

По гидропосту г. Великий Устюг уровень за сутки составляет 850 см. Начался ледоход.

По состоянию на 13:00 в 22-х населенных пунктах в зоне подтопления находятся более 1967 придомовых территорий жилых домов с населением 6126 человек.

На базе 6-ти ПВР размещено 281 человек, в том числе 84 детей. Работают 20 специалистов-психологов, в том числе 8 от МЧС России.

В районе затора около н.п. Демьяново был выполнен 1 подрыв ледового поля.

Всего выполнено 94 подрыва на затороопасных участках.

Для оказания помощи населению, находящемуся в зоне подтопления, организовано двусменное дежурство 21 спасательного поста, на дежурстве посменно находится 206 человек, 34 единицы автомобильной техники и 22 плавсредства.

Оказывается адресная помощь населению. Производится доставка сухих пайков, выдаваемых администрацией и волонтерами. За сутки эвакуировано из зоны подтопления более 127 человек (в том числе 10 детей), 38 голов сельскохозяйственных животных, отработано 35 заявок на подъем личного имущества. Вручена нарастающим итогом 2461 информационная листовка.

Для организации информирования населения готовятся пресс-релизы для СМИ. Ведется работа с федеральными, региональными и местными СМИ. На телеканалах вышло 43 сюжета, на радиостанциях – 98 репортажей, в информационных агентствах - 101 сообщение.

В целях мониторинга складывающейся обстановки и проведения превентивных мероприятий в период ледохода и прохождения паводковых вод на территории Великоустюгского муниципального района сосредоточена группировка сил и средств: 578 человек и 168 единиц техники, в том числе:

от МЧС России 420 человек и 113 ед. техники;

от РСЧС – 151 человек и 53 единицы техники.

Группировка сил и средств МЧС России дислоцирована в трех местах:

Великий Устюг – 327 человек и 93 единицы техники;

г. Красавино – 41 человек и 17 единицы техники;

н.п. Кузино – 18 человек и 8 единиц техники.

По состоянию на 20 апреля 2016 года остаются подтопленными 22 населенных пункта 2674 частных жилых домов с придомовыми территориями (без изменений), с населением 8029 человек (без изменений). Подтоплено 7 участков автомобильных дорог общей протяженностью 11 километров, частично нарушена работа водозабора и очистных сооружений, отключено 130 электроподстанций а также электроснабжение в подтопленных населенных пунктах, подтоплено 5 СЗО.

В ПВР размещено 227 человека, в том числе 74 детей.

В течение суток авиацией и автомобильным транспортом МЧС России в зону ЧС осуществлялась доставка сил и средств МЧС России, продовольствия и других материальных средств. Подготовлен план АВР.

Проводится наращивание группировки сил и средств для проведения аварийно-восстановительных работ. Всего к ликвидации последствий происшествия привлечены 608 человек и 169 единиц техники, 77 плавсредств, в том числе от МЧС России 416 человек и 110 единиц техники, 19 плавсредств.

Для оказания помощи населению, находящемуся в зоне подтопления, организовано двусменное дежурство 21 спасательного поста, на дежурстве посменно находится 206 человек, 34 единицы автомобильной техники и 22 плавсредства.

Оказывается адресная помощь населению. Производится доставка сухих пайков, выдаваемых администрацией и волонтерами. За сутки эвакуировано из зоны подтопления более 127 человек (в том числе 10 детей), 38 голов сельскохозяйственных животных, обработано 35 заявок на подъем личного имущества.

Вручены информационные листовки в количестве 2461 шт. Для организации информирования населения готовятся пресс-релизы для СМИ. Ведется работа с федеральными, региональными и местными СМИ. На телеканалах вышло 43 сюжета, на радиостанциях – 98 репортажей, в информационных агентствах - 101 сообщении.

С 21 апреля 2016 года отмечается ледоход на всём протяжении р. Сухона, Малая Северная Двина (от В. Устюга и ниже до границы с Архангельской области) и р. Юг. Затонные явления отсутствуют. Уровни стабильно снижаются. По гидропосту г. Великий Устюг уровень за сутки понизился более чем на 2,5 метра и составил 609см.

На территории города Великоустюгского района проводятся АВР, спланирована расчистка жилых кварталов силами Невского СЦ, Ивановской пожарно-спасательной академии, Санкт-Петербургского Университета ГПС и аэромобильной группировки ГУ МЧС России по Вологодской области.

Производится ежедневная разведка беспилотными летательными аппаратами с 5 точек.

К электроснабжению подключено 15 ТП, 841 жилой дом, осталось подключить 150 домов. Газовой службой выполнено 88 заявок по подключению частных домов к газоснабжению. Дорожной службой ведутся работы по подсыпке обочин дорог, подсыпано 2 км, осталось 9 км.

Обеспечена работа 2 детских садов, осталось 5, учебный процесс в школах не прерывался.

На базе 4-х ПВР размещены 158 человек, в том числе 50 детей. Работают 16 специалистов-психологов, в том числе 8 от МЧС России.

Всего к ликвидации последствий происшествия привлечены 755 человек и 180 единиц техники, 77 плавсредств, в том числе от МЧС России 563 человека и 121 единица техники, 49 плавсредств

Приступили к работе 20 комиссий по определению степени утраты имущества первой необходимости гражданами, пострадавшими в результате ЧС, а также оценки ущерба социально-значимым объектам и объектам инфраструктуры.

Подтоплено 9 участков автомобильных дорог общей протяженностью 11 км, частично нарушена работа водозабора и очистных сооружений.

По состоянию на 11 мая 2016 года по гидропосту г. Великий Устюг уровень воды составлял 300 см.

В ходе проведения аварийно-восстановительных работ по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации откачено 13788 м3 воды из 383 подвалов домов, проведены работы по уборке 2674 придомовых территорий, вывезено 7650 м3 мусора, очищено 133,75 км дорог, адресная помощь населению оказывалась 1470 раз. Всего из подтопленных домов было отселено 254 человека, в том числе 50 детей.

Подводя итоги, можно отметить верные действия органов управления территориальной подсистемы РСЧС Вологодской области в период до и во подтопления территории, которые помогли избежать гибели людей и большого материального ущерба. К недочётам в действиях ТП РСЧС Вологодской области при подготовке к паводковому периоду можно отнести то, что не было организовано обучение населения правилам поведения и действиям во время наводнений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. «Конституция Российской Федерации» (принята всенародным голосованием 12.12.1993)
2. Федеральный закон от 22.08.1995 N 151-ФЗ (ред. от 18.07.2017) «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»
3. Федеральный закон от 12.02.1998 N 28-ФЗ (ред. от 30.12.2015) «О гражданской обороне»
4. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
5. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 N 794 (ред. от 17.05.2017) «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»
6. Учебник спасателя. Шойгу С.К., Фалеев М.И., Кириллов Г.Н. и др. 2-е изд., перераб. и доп. — Краснодар: Советская Кубань, 2002. — 528 с.
7. Энциклопедия «Защита населения муниципального образования». Выпуск – 2. «Наводнения». Соколов Ю.И., Корнейчук Л.В., Новожилов В.А. и др. – М.: Золотое перо, 2014. – 296 с.

8. *Костылев Д.Н., Кокурин А.К.* «Порядок привлечения сил и средств при введении рангов чрезвычайных ситуаций». Технологии гражданской безопасности. 2014. Т. 11. №4 (42). С. 76-78.

9. *Костылев Д.Н., Семенов А.О.* «Методика привлечения сил и средств на ликвидацию чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах». Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2014. №4. С. 128-130.

10. *Костылев Д.Н., Титова Е.С., Данилов П.В., Жиганов К.В., Пронин А.В., Соболев А.С.* «Исследование подсистемы мониторинга гидрологических явлений». Молодой учёный. 2017. №6 (140). С. 48-51.

УДК 614.841 (043)

К. Ж. Раимбеков, А. Б. Кусаинов

Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ОРГАНОВ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

В статье рассмотрена система подготовки квалифицированных кадров для органов гражданской защиты Республики Казахстан. Предложена математическая модель по совершенствованию системы комплектования гражданской защиты Республики Казахстан специалистами высшей квалификации.

Ключевые слова: квалифицированные кадры, математическая модель управления кадрами.

K. J. Raimbekov, A. B. Kussainov

MATHEMATICAL MODEL OF PERSONNEL TRAINING FOR CIVIL PROTECTION BODIES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

The article considers the system of training qualified personnel for the civil protection bodies of the Republic of Kazakhstan. A mathematical model is proposed for improving the system of civil protection of the Republic of Kazakhstan by highly qualified specialists.

Keywords: qualified personnel, mathematical model of personnel management.

Подготовка кадров высшей квалификации для органов гражданской защиты Республики Казахстан проводится в Кокшетауском техническом институте Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан (Институт). Государственный образовательный заказ Института по очной форме составляет 180 курсантов (в том числе 10 граждан Кыргызской Республики) и 75 курсантов по заочной форме обучения. Также в Институте проводятся 2-х месячные курсы обучения сотрудников, имеющих высшее техническое образование.

Однако проблема подготовки кадров квалифицированных специалистов для системы гражданской защиты в стране остается на сегодняшний день пока не решенной [1]. Проведенный анализ показал, что в 2015 г. число вакантных должностей среднего и старшего начальствующего состава составляло около 430 ед., в 2016 г. - 557 ед. и в 2017 г. – 611 ед. соответственно. Ежегодная естественная убыль специалистов высшей квалификации составляет порядка 8%.

Наиболее важными из данных проблем являются: определение перспективной потребности в квалифицированных специалистах; планирование развития системы учебных заведений в целях удовлетворения потребности в квалифицированных специалистах; повышения качества специалистов, выпускаемых учебными заведениями [2].

Анализ работ, посвященных исследованию вопросов, связанных с совершенствованием систем подготовки кадров, показывает, что эффективным методом для решения указанных проблем планирования образования является метод математического моделирования.

В данной работе рассматривается система подготовки кадров гражданской защиты высшей квалификации, которая состоит из очных и заочных форм обучения, а также 2-х месячных курсов обучения сотрудников, имеющих профильное высшее техническое образование.

Параметры математической модели системы подготовки кадров гражданской защиты были получены путем анализа статистических материалов [3]. Динамика системы подготовки кадров описывается с помощью решетчатых функций, в которых в качестве независимого переменного принят порядковый номер года n [4].

Плановый прием в высшее учебное заведение для подготовки специалистов для системы гражданской защиты страны производится следующим образом: на очную форму обучения принимаются граждане Республики Казахстан, имеющие общее среднее и послесреднее образование, на заочную форму обучения принимаются сотрудники органов гражданской защиты, имеющие среднее профессиональное (профильное специальности высшего образования «Пожарная безопасность») и высшее (техническое или гуманитарное) образование, т.е. на заочную форму обучения в высшее учебное заведение системы гражданской защиты принимаются только лица из системы ее кадров.

Рассмотрим динамику процесса комплектования системы гражданской защиты специалистами высшей квалификации. В общем случае система подготовки и комплектования кадров представляется в виде системы элементарных блоков. Структура блока приведена на рис. 1.

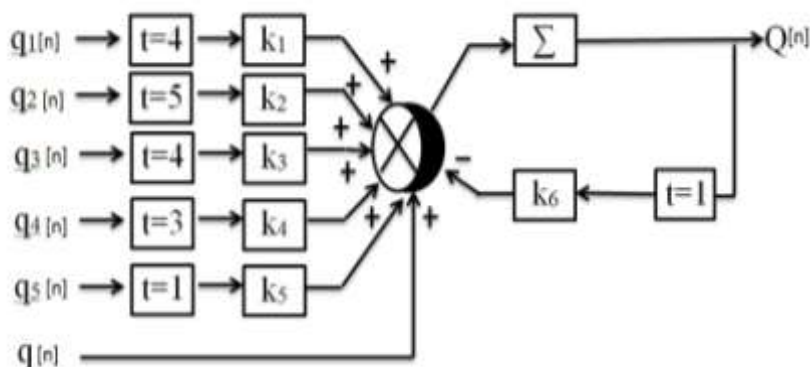


Рис. 1. Структура системы подготовки и комплектования кадров высшей квалификации для органов гражданской защиты

Этот блок представляет собой графическую интерпретацию уравнений, описывающих динамику комплектования системы кадров высшей квалификации.

Здесь $q_i[n]$, где $i=1,2$ и $q_j[n]$, где $j=3,4$ - соответственно прием на очную и заочную формы обучения, $q_5[n]$ - 2-х месячное обучение сотрудников системы, имеющих профильное высшее техническое образование; t - задержки, соответствующие срокам обучения в учебных заведениях по очной и заочной формам; коэффициенты k_i , где $i=1,2,3,4,5,6$ отражают отсев слушателей в процессе обучения и естественную убыль специалистов; $Q[n]$ - количество специалистов высшей квалификации; $P[n]$ - приток специалистов извне системы или переход в другие системы, например набор или переход специалистов из правоохранительных или других органов [3].

Разностное уравнение динамики системы, приведенной на рисунок 1 имеет вид:

$$Q[n] = Q[n-1] - k_6 Q[n-1] + k_1 q_1[n-4] + k_2 q_2[n-5] + k_3 q_3[n-4] + k_4 q_4[n-3] + k_5 q_5[n] + P[n]. \quad (1)$$

Входами системы подготовки и комплектования кадров являются прием в учебные заведения по очной и заочной формам обучения $q_i[n]$, набор из правоохранительных или других органов $P[n]$.

Уравнение (1) представляет собой рекуррентное соотношение и позволяет при заданных входах и начальных условиях рассчитать последовательно шаг за шагом выходы системы. Суть расчета заключается в определении приема в учебные заведения, обеспечивающего на каждом шаге движения системы полную укомплектованность ее специалистами.

Обозначим через $r[n]$ выпуск специалистов поочной и заочной формам обучения и 2-х месячных курсов подготовки в n -м году. Тогда из уравнения (1) имеем:

$$r[n] = k_1 q_1[n-4] + k_2 q_2[n-5] + k_3 q_3[n-4] + k_4 q_4[n-3] + k_5 q_5[n]. \quad (2)$$

Введем следующие обозначения: $Q_r[n]$ - требуемое состояние системы, $r_r[n]$ - выпуск специалистов, соответствующий движению системы по требуемой траектории.

Тогда имеем,

$$D[n] = Q_r[n] - Q[n]$$

- будет обозначать дефицит специалистов, а

$$\Delta r[n] = r_r[n] - r[n]$$

- дополнительный прием, необходимый для ликвидации дефицита.

Варьируя управлением $\Delta r[n]$ можно получить различную эффективность процесса, которая оценивается количественно целевой функцией Z , зависящей от начального состояния $D[0]$ и от выбранного управления $Z = \Phi(D[0], \Delta r[n])$.

Выбирая в качестве целевой функции $Z = \sum_{n=0}^N \Delta r^2[n]$ и применяя принцип оптимальности Р.Беллмана имеем следующие формулы для расчета процесса ликвидации дефицита специалистов [5]:

$$\begin{aligned} \Delta r[n] &= k_{2n} D[n-1] \\ D[n] &= k D[n-1] - \Delta r[n], \end{aligned} \quad (3)$$

где коэффициенты k_{1n} , k_{2n} , k находятся по формулам:

$$k_{1n} = k_{1(n+1)} k^2 / (1 + k_{1(n+1)}), \quad k_{2n} = k_{1(n+1)} k / (1 + k_{1(n+1)}), \quad k = 1 - k_6, \quad (4)$$

причем значение коэффициентов для последнего N -го шага $k_{1N} = k^2$ и $k_{2N} = k$.

Дефицит специалистов высшей квалификации системы гражданской защиты страны в настоящее время $D[0] = 611$, естественная убыль составляет 8%, т.е. $k = 0,92$. Ликвидацию данного дефицита будем планировать осуществить оптимальным образом за 4 года (плановый период). Расчеты будем производить согласно формулам (3), (4). Результаты расчета приведены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты расчета дополнительного приема по годам

| n | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $D[n]$ | 611 | 452 | 298 | 149 | 0 |
| k_{1n} | | 0,16 | 0,24 | 0,39 | 0,85 |
| k_{2n} | | 0,18 | 0,26 | 0,42 | 0,92 |
| $\Delta r[n]$ | | 110 | 118 | 125 | 137 |

Далее зная величины дополнительного выпуска специалистов $\Delta r[n]$, а также плановые величины приема [6] рассчитаем по формуле (2) прием в вуз Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан (табл. 2).

Таблица 2. План приема в вуз Комитета по ЧС МВД РК

| Год | Потребность на ежегод. убыль | Потр. на ежегод. убыль и некомплект | Планируемый выпуск | Ожидаемый некомплект | План приема |
|------------|-------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 2018 | 201 | 895 | 221 | 694 | 320 |
| 2019 | 190 | 855 | 230 | 665 | 320 |
| 2020 | 190 | 777 | 268 | 587 | 320 |
| 2021 | 190 | 710 | 257 | 520 | 320 |
| 2022 | 190 | 580 | 320 | 390 | 190 |
| 2023 | 190 | 450 | 320 | 260 | 190 |
| 2024 | 190 | 320 | 320 | 130 | 190 |
| 2025 | 190 | 190 | 320 | 0 | 190 |
| 2026 | 190 | 190 | 190 | 0 | 190 |
| 2027 | 190 | 190 | 190 | 0 | * |
| 2028 | 190 | 190 | 190 | 0 | * |
| 2029 | 190 | 190 | 190 | 0 | * |
| 2030 | 190 | 190 | 190 | 0 | * |

*Для продолжения таблицы необходимы исходные данные на 2031 г. и последующие годы.

Из табл. 2 видно, что увеличение ежегодного приема курсантов (слушателей) в течение первых 4-х лет позволит ликвидировать некомплект специалистов высшей квалификации системы гражданской защиты 2017 года в количестве 611 единиц, т.е. начиная с 2025 года система гражданской защиты Республики Казахстан оптимальным образом будет укомплектована требуемым количеством специалистов высшей квалификации [4].

На основании данной табл. 2 мы имеем возможность построить динамику потребности в специалистах с высшим профессиональным образованием и требуемого их выпуска из высшего образовательного учреждения Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан на возмещение ежегодной убыли и ликвидацию существующего некомплекта (рис. 2).

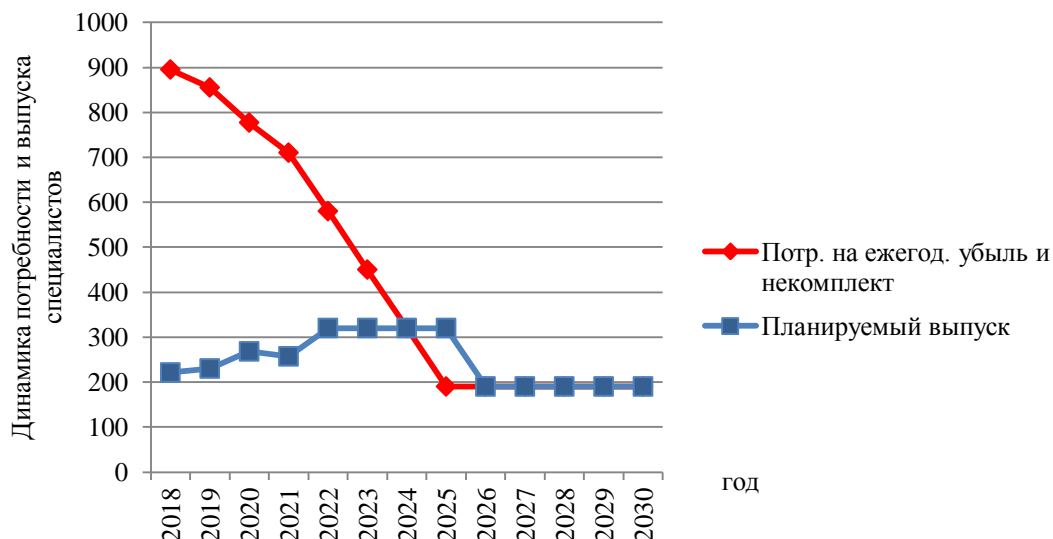


Рис. 2. Динамика потребности и выпуска специалистов с высшим профессиональным образованием

Построена математическая модель комплектования системы гражданской защиты Республики Казахстан специалистами высшей квалификации. Определены величины дополнительного приема курсантов (слушателей) в течение первых 4-х лет для ликвидации некомплекта 2018 года системы гражданской защиты специалистам высшей квалификации. Рассчитаны объемы планового приема в высшее учебное заведение Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан на возмещение в перспективе ежегодной убыли и ликвидации существующего некомплекта 2018 года [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Человеческий капитал: теория и практика управления в социально-экономических системах / Под общ.ред. Р.М. Нижегородцева и С.Д. Резника. - М.: Пенза; 2008. - 394 с.
2. Румянцева З.П. Общее управление организацией. Теория и практика. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 368 с.
3. Брушлинский Н.Н., Кафидов В.В., Козлачков В.И. и др. Системный анализ и проблемы пожарной безопасности народного хозяйства – М.: стройиздат, 1988. С. 272-300с.
4. Научно-Исследовательский Центр Управления Безопасностью Сложных Систем. Юбилейный краткий иллюстрированный очерк работ за 2002-2012 годы – М.: АГПС МЧС России, 2012. - 62с.
5. Брушлинский Н.Н., Гуськов М.В., Лукинский В.М. К вопросу о моделировании системы подготовки кадров для пожарной охраны / Вопросы экономики в пожарной охране. – М.: ВНИИПО, Вып. 8. 1980. С. 76-82.
6. Гуськов М.В. Применение вариационного метода при решении задач оптимального планирования подготовки кадров пожарной охраны / Вопросы экономики в пожарной охране. М.: ВНИИПО, 1981. С. 124-132.
7. Крутько П.Д. Вариационные методы синтеза систем с цифровыми регуляторами. – М.: Сов. Радио, 1967. – 438 с.
8. Каликман И.Л., Войтенко М.А. Динамическое программирование в примерах и задачах. – М.: Высшая школа, 1979. – 123 с.
9. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1987. – 509 с.

УДК 614.86

К. Ж. Раимбеков, А. Б. Кусаинов

Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан

ПРОГНОЗ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ СТАТИСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

В данной статье определены риски дорожно-транспортных происшествий в разрезе регионов Казахстана. Описана адаптация статистического метода для среднесрочного прогнозирования ДТП. На основе статистических данных проведено прогнозирование ДТП в Республике Казахстан до 2018 года включительно. Определены абсолютные и относительные погрешности прогноза. Проведено сравнение эмпирических и прогнозных данных 2014 и 2015 годов, которое подтверждает адекватность прогноза эмпирическим данным.

Ключевые слова: прогнозирование, дорожно-транспортное происшествие, прогноз дорожно-транспортного происшествия.

K. J. Raimbekov, A. B. Kussainov

FORECAST OF ROAD TRAFFIC ACCIDENTS BY THE STATISTICAL METHODS

This article identifies the risks of road accidents in the context of the regions of Kazakhstan. The adaptation of the statistical method for medium-term forecasting of road accidents is described. On the basis of statistical data was carried out the forecasting of road accidents in the Republic of Kazakhstan up to 2018. Absolute and relative errors of the forecast are determined. The empirical and forecast data of 2014 and 2015 are compared, which confirms the adequacy of the forecast to empirical data.

Keywords: Forecasting, road traffic accident, traffic accident forecast.

Из всех источников опасности наибольшую угрозу для населения представляют дорожно-транспортные происшествия (ДТП). По данным Всемирной организации здравоохранения в период с 2002 по 2013 годы в мире при ДТП погибло более 14 млн. человек и 576 млн. получили травмы [1].

За этот же период на дорогах Казахстана произошло 175,5 тыс. ДТП, при которых погибло более 37 тыс. и около 213 тыс. человек получили травмы [2] (рис. 1).

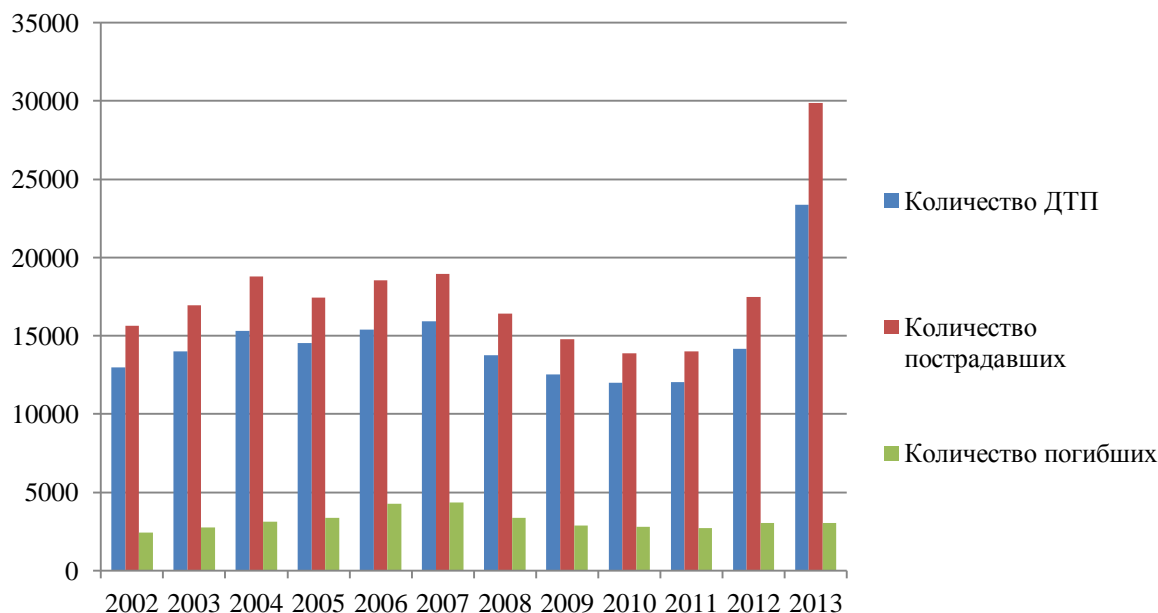


Рис. 1. Динамика дорожно-транспортных происшествий и их последствий в период с 2002 по 2013 гг.

Из рис. 1 видно, что число ДТП и их последствия имеют тенденцию возрастания. Данное обстоятельство в первую очередь связано с увеличением транспортных средств и как следствие возрастание транспортного потока (рис. 2).

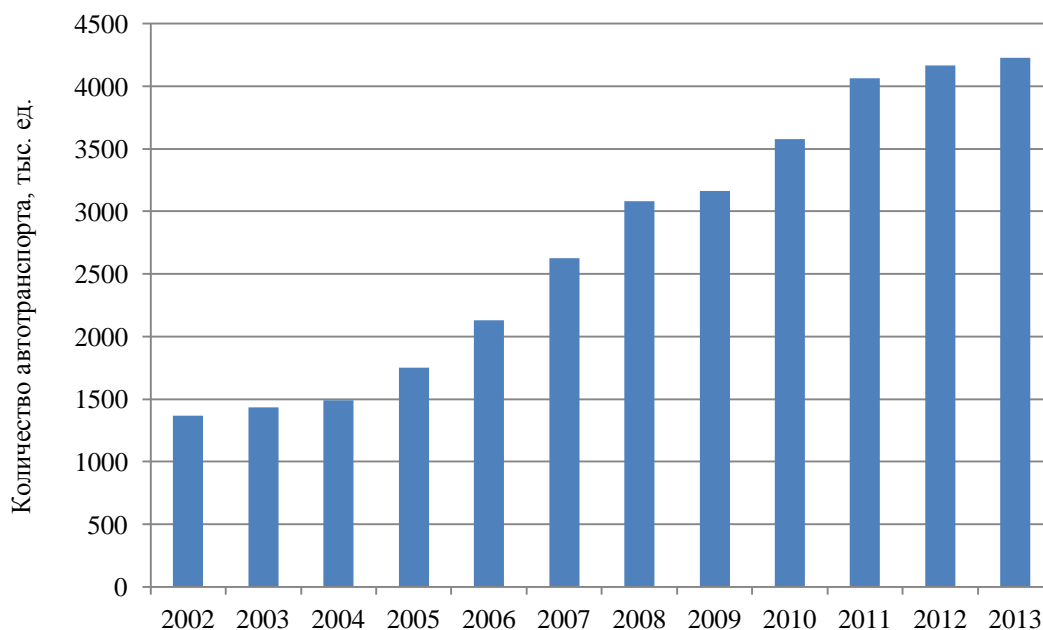


Рис. 2. Динамика увеличения транспортных средств с 2002 по 2013 гг.

В настоящее время на 1000 граждан Республики Казахстан приходится около 1 ДТП. Наибольшее их количество происходит в городе Алматы (1,9) и Южно-Казахстанской (0,93) области (табл. 1).

Таблица 1. Риски ДТП в разрезе регионов Казахстана [3]

| Наименование | Значения риска ЧС | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|
| | $R_1, \frac{ЧС}{10^3 \text{ чел.год}}$ | $R_2, \frac{\text{жертв}}{10^5 \text{ чел.год}}$ | $R_3, \frac{\text{жертв}}{100 \text{ ЧС}}$ | $R_4, \frac{\text{постр}}{10^5 \text{ чел.год}}$ | $R_5, \frac{\text{постр}}{100 \text{ ЧС}}$ |
| г.Астана | 0,65 | 9,6 | 14,8 | 67,5 | 103,7 |
| г. Алматы | 1,9 | 11,7 | 6,1 | 200,3 | 104,6 |
| Алампатинская | 0,8 | 26,6 | 33,1 | 90,9 | 113,2 |
| Акмолинская | 0,83 | 24,5 | 29,7 | 99,6 | 120,6 |
| Актюбинская | 0,64 | 13,9 | 21,8 | 67,4 | 105,9 |
| Атырауская | 0,44 | 15 | 34,4 | 43 | 98,8 |
| ВКО | 0,86 | 15,9 | 18,6 | 94,4 | 110,8 |
| Жамбылская | 0,7 | 27,6 | 39,9 | 84,2 | 121,6 |
| ЗКО | 0,54 | 13,6 | 25,5 | 51,3 | 96,4 |
| Карагандинская | 0,87 | 20,3 | 23,3 | 100,7 | 115,8 |
| Кызылординская | 0,4 | 12,8 | 32 | 40,8 | 101,7 |
| Костанайская | 0,91 | 12,5 | 13,7 | 107,7 | 118,1 |
| Мангистауская | 0,5 | 14,4 | 28,7 | 54,5 | 108,7 |
| Павлодарская | 0,87 | 15,9 | 18,2 | 99,7 | 114,6 |
| СКО | 0,67 | 12,3 | 18,3 | 73,5 | 109,8 |
| ЮКО | 0,93 | 17,9 | 19,3 | 110,3 | 119,1 |
| РК | 0,87 | 17,6 | 20,4 | 96,6 | 112 |

Из табл. 1 видно, что из 100 тыс. граждан республики в среднем ежегодно при ДТП погибает 18 человек. К примеру, в странах Северной Европы, характеризующихся одним из низких в мире уровнем смертности в ДТП, данный показатель составляет 6 погибших на 100 тыс. населения.

Ежегодное число пострадавших при ДТП на 100 тыс. граждан составляет 97 человек. Наибольшее число пострадавших приходится на город Алматы, где данный показатель превышает среднереспубликанский в 2 раза (200,3).

Сложившаяся обстановка с ДТП предопределяет к необходимости проведения мероприятий по их минимизации. Одним из эффективных направлений снижения риска ДТП и их последствий является прогнозирование.

Существуют различные методы прогнозирования, одним из немаловажных является среднесрочный прогноз ДТП на основе статистических данных.

Темпы динамики ДТП являются большими величинами, в связи с этим, авторами проводятся расчеты сначала с логарифмами данных величин, т.е. в качестве модели для прогнозирования ДТП предлагается следующая формула:

$$\ln Y_n = \ln T_n + \ln S_n \quad (1)$$

где Y - значение величины ЧС, T - тренд, S - изменения по годам, n - время (в нашем случае – год).

Для получения приближенного тренда предлагается проведение сглаживания временного ряда методом скользящего среднего, с периодом сглаживания равным максимальному периоду колебаний по годам. При этом сглаживание почти полностью устранил колебания по годам [4].

Формула скользящего среднего с периодом сглаживания n – лет имеет вид:

$$\tilde{T}_n = \frac{1}{n} (\ln y_1 + \ln y_2 + \dots + \ln y_n) \quad (2)$$

где \tilde{T}_n – значение скользящего среднего в n -ом году, y_n – значение величины временного ряда в n -ом году.

В формуле (2) n – может принимать разные значения k , в зависимости от динамики ДТП и периода сглаживания.

После получения данного тренда (скользящего среднего за n лет) проведем его аппроксимацию различными функциями (линейная, логарифмическая, степенная, экспоненциальная функций и полиномы различной степени). Качество приближения необходимо оценивать по величине достоверности аппроксимации R^2 . Чем ближе эта величина к единице, тем лучше функция приближает тренд. Также для точности приближения тренда можно рассматривать среднее арифметическое нескольких аппроксимирующих функций [5].

Имея прогноз тренда, из (2) получим прогноз самого значения величины ЧС по следующим формулам:

$$\ln y_n = k\tilde{T}_n - \ln y_{n-1} - \ln y_{n-2} - \dots - \ln y_{n+1-k}), \quad (3)$$

$$y_n = \exp(\ln y_n), k < n$$

Для сравнения спрогнозированных данных с реальными данными можно подсчитать абсолютные и относительные погрешности прогноза:

$$a = -y_n, d = 100\% a / \tilde{y}_n, \quad (4)$$

где, \tilde{y}_n, y_n – прогнозное и фактическое значения ДТП, a и d - абсолютные и относительные погрешности.

На основании имеющихся данных ДТП за период с 2002 по 2013 годы проведем прогнозирование его на 2014 – 2018 годы.

Обозначим через y_1, y_2, \dots, y_{12} - значения ДТП за 12 лет в период с 2002 по 2013 годы. Тогда $y_{13}, y_{14}, y_{15}, y_{16}, y_{17}$ будут обозначать прогнозы на 2014-2018 годы.

Динамика ДТП с 2002 по 2013 годы имеет вид (табл. 2, рис. 3).

Таблица 2. Динамика дорожно-транспортных происшествий в Республике Казахстан в период с 2002 по 2013 гг.

| Период | № периода | ДТП (y_n) | Период | № периода | ДТП (y_n) |
|--------|-----------|---------------|-------------|-----------|---------------|
| 2002 | 1 | 12966 | 2011 | 10 | 12019 |
| 2003 | 2 | 14013 | 2012 | 11 | 14168 |
| 2004 | 3 | 14275 | 2013 | 12 | 23359 |
| 2005 | 4 | 14517 | 2014 | 13 | - |
| 2006 | 5 | 16038 | 2015 | 14 | - |
| 2007 | 6 | 15942 | 2016 | 15 | - |
| 2008 | 7 | 13739 | 2017 | 16 | - |
| 2009 | 8 | 12534 | 2018 | 17 | - |
| 2010 | 9 | 12008 | - | - | - |

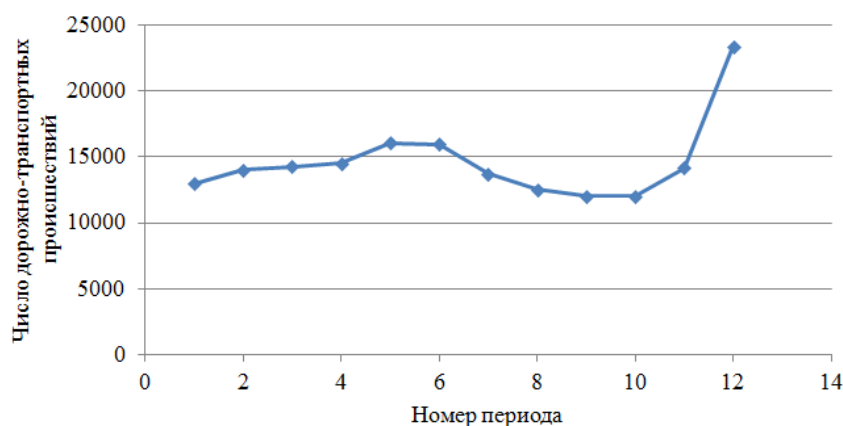


Рис. 3. Динамика дорожно-транспортных происшествий в Республике Казахстан в период с 2010 по 2013 гг.

Прологарифмировав значения y_n и применяя формулу (2) находим значения скользящего среднего (тренда) за $k=10$ периодов (с 2002 по 2011 годы). Далее приближая данный тренд полиномиальными функциями второй и третьей степени находим средне арифметическое между ними (рис. 4).

$$\tilde{T}(x) = (0,00045x^3 - 0,012x^2 + 0,107x + 18,848) / 2 \quad (5)$$

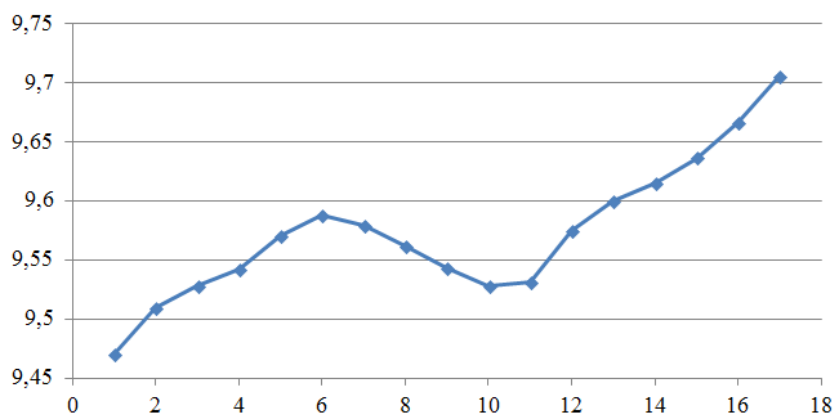


Рис. 4. Тренд \tilde{T}_n и прогноз

Имея прогноз тренда, с помощью формулы (3) и (4) находим прогноз значений величины ДТП \tilde{y}_n , где $n = 11, 12, \dots, 17$ на 2012-2018 годы и значения абсолютной и относительной погрешностей (табл. 3).

При нахождении абсолютной и относительной погрешностей для 2014-2018 годов воспользуемся формулой (4), а также тем, что среднее значение относительной погрешности за 2012 – 2013 годы $d_{cp} = 12\%$.

На рис. 5 приводятся график прогноза и эмпирических данных.

Таблица 3. Прогноз дорожно-транспортных происшествий, значения абсолютной и относительной погрешностей

| Период | № периода | Факт (y_n) | \tilde{T}_n | Lny_n | Прогноз (\tilde{y}_n) | a | d (%) |
|--------|-----------|----------------|---------------|----------|---------------------------|------------|---------|
| 2014 | 13 | - | 9,599825 | 9,772145 | 17538,34 | ± 2104 | 12 |
| 2015 | 14 | - | 9,6144 | 9,722641 | 16691,26 | ± 2003 | 12 |
| 2016 | 15 | - | 9,635875 | 9,823965 | 18471,14 | ± 2216 | 12 |
| 2017 | 16 | - | 9,6656 | 9,939775 | 20739,08 | ± 2488 | 12 |
| 2018 | 17 | - | 9,704925 | 10,15462 | 25709,51 | ± 3085 | 12 |

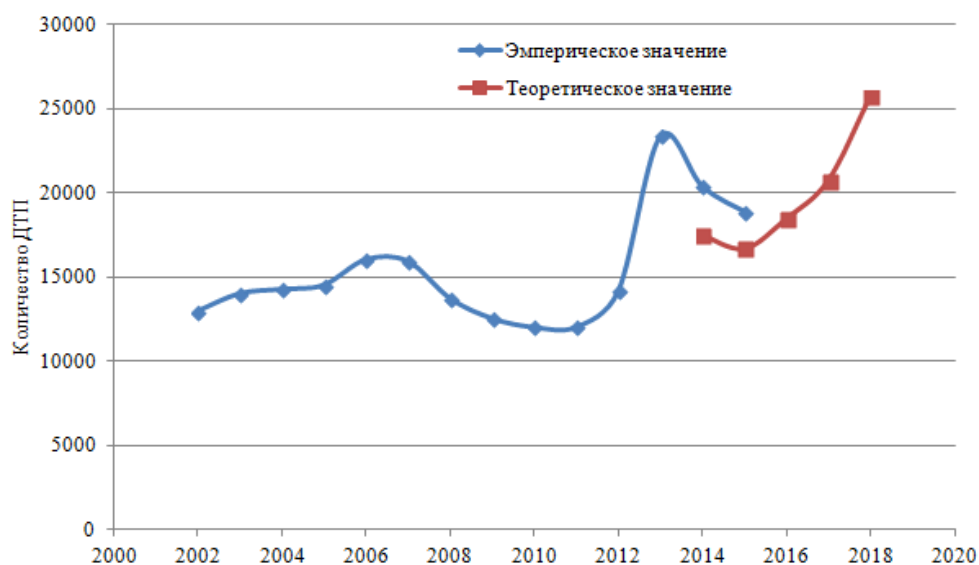


Рис. 5. Спрогнозированные и эмпирические данные

Как видим из табл. 3 и графика 5 в 2012 и 2013 годах фактические, и прогнозные значения ДТП отличаются лишь на 13%. Кроме этого на сегодняшний день известны данные о ДТП за 2014 и 2015 годы: 20378 и 18890 соответственно. Как видим из таблицы 2 прогноз в эти годы составляет 17538 и 16691, т.е. расхождение с фактическими данными менее 14%.

Таким образом, можно сказать, что предложенная математическая модель обеспечивает адекватность прогноза эмпирическим данным.

Выводы: Прогноз можно также получить, например, с помощью функций приближения Microsoft Excel без проведения предлагаемого сглаживания временного ряда методом скользящего среднего. Но в этом случае, аппроксимирующая функция (тренд) как бы хорошо не описывала динамику реальных данных, в конечном итоге дает нереальный прогноз уже при первом приближении.

В этой статье мы рассмотрели метод прогнозирования, который дает достаточно хорошую точность среднесрочного прогноза. Имея статистические данные за 2002-2013 годы, нам удалось получить среднесрочный прогноз на 2014-2018 годы с относительной погрешностью равной 12%. Также авторами проведено сравнение эмпирических и прогнозных данных 2014 и 2015 годов, которое также подтверждает адекватность прогноза эмпирическим данным.

Если темпы динамики небольшие, то предлагаемый метод можно также применить без проведения предварительного логарифмирования. Аналогично данному методу можно делать прогнозы и других видов чрезвычайных ситуаций.

Результаты исследования могут служить определенным заданием к разработке управленческих решений по минимизации ДТП и их последствий, для этого необходимо провести более детальное исследование подверженности территории регионов республики ДТП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Подверженность Республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера. «Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием. Культура и безопасность в современном мире». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 229с.
2. Сайт Комитета по статистике Министерства национальной экономики Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stat.gov.kz>
3. Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б. Анализ подверженности Республики Казахстан чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера /К.Ж. Раимбеков, А.Б. Кусаинов. - Кокшетау: Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан, 2015. - 122с.
4. Корнеев А. Прогноз продаж статистическим методом. - 2007. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL:http://www.cfin.ru/finanalysis/math/statistical_method.shtml (дата обращения: 1.02.2017) - интернет источник.
5. Губанов В.А., Ковальджи А.К. Выделение сезонных колебаний на основе вариационных принципов. Экономика и математические методы. - 2001.- т. 37. - № 1. - С. 91-102.

УДК 614.8

Ю. А. Рогова

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦСВЯЗИ В МЧС РОССИИ

В данной статье раскрывается понятие видеоконференцсвязи, ее назначение, задачи, функции, проанализированы особенности и условия функционирования в режиме повседневной деятельности, повышенной готовности и чрезвычайной ситуации.

Ключевые слова: система связи, видеоконференцсвязь, режимы функционирования, взаимодействие.

Yu. A. Rogova

THE FUNCTIONING OF THE VIDEO CONCEPT-TELECOMMUNICATION SYSTEM IN THE MOE OF RUSSIA

In this article, the concept of video-telecommunications, its purpose, tasks, functions is revealed, features and conditions of functioning are analyzed in the mode of daily activity, high alertness and emergency situation.

Keywords: communication system, videoconferencing, operation modes, interaction.

Система связи и информационно-телекоммуникационных технологий должна развиваться с учетом современных требований, предъявляемых к системе управления. Для обеспечения управления не только в рамках подразделений МЧС России, но и в рамках единой государственной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС) с 2006 г. создаются сети антикризисного управления, объединяющие в единое информационное пространство все подразделения, осуществляется их развертывание на базе системы стационарной и мобильной составляющих видеоконференцсвязи (далее – ВКС).

В настоящее время, когда для принятия того или иного решения счет времени идет не на часы, а на минуты, для оперативного управления и координации работы территориальных подразделений и органов управлений МЧС России, успешно используются и совершенствуются системы ВКС.

Совершенствование системы связи между Центральным аппаратом МЧС России и территориальными подразделениями МЧС получила особую значимость после участившихся техногенных катастроф, тяжелой ситуации с лесными пожарами, а также в преддверии проведения в России Чемпионата Мира по футболу 2018.

Система ВКС представляет собой организационно-техническое объединение специальных технических средств, обеспечивающих обмен аудио- и видеoinформацией, и предназначена для повышения качества и эффективности системы антикризисного управления.

Система видеоконференцсвязи обеспечивает визуальный контакт участников совещания, находящихся на разных территориях, отсутствие необходимости следовать на место проведения совещаний и экономия времени пути, возможность удаленной демонстрации графических, аудио- и видеоматериалов, возможность быстрого сбора участников совещания (5-15 минут).

Система ВКС функционирует на постоянной основе в трех режимах: повседневной деятельности, повышенной готовности и чрезвычайной ситуации.

В режиме повседневной деятельности плановое проведение видеоконференцсвязи обеспечивает не только эффективный обмен различной информацией, но проведение совещаний, предоставление еженедельного анализа и подведение итогов работы дежурно-диспетчерских служб и организаций жизнеобеспечения населения по реагированию и оказанию своевременной помощи населению.

В режиме повышенной готовности при проведении видеоконференцсвязи должностные лица осуществляют доклад о проводимых превентивных мероприятиях и о готовности своих сил и средств к ликвидации возможных аварий, происшествий и чрезвычайных ситуаций.

В режиме повышенной готовности при проведении видеоконференцсвязи руководящий состав осуществляет доклад обстановки (в рамках своей сферы деятельности), доводит информацию о сложившейся в районе чрезвычайной ситуации обстановки и о принимаемых мерах по ликвидации последствий.

В настоящее время система ВКС охватывает все региональные центры и главные управления МЧС России по субъектам Российской Федерации. Оснащены мобильными комплексами ВКС для работы из районов ЧС оперативных группы всех главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации. В МЧС России эксплуатируется около 120 мобильных комплексов ВКС, проводятся их плановые тренировки.

Для взаимодействия в рамках РСЧС обеспечена возможность сопряжения с системой ВКС МЧС России ситуационных центров МВД России, внутренних войск, ВЦМК «Защита», Ростехнадзора, а также через сеть ВКС Спецсвязи ФСО России – ситуационных центров Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, полномочных представителей Президента Российской Федерации в федеральных округах, руководителей субъектов Российской Федерации и ряда федеральных органов исполнительной власти. Имеется возможность прямой трансляции в режиме ВКС из ситуационного центра НЦУКС в ВГТРК.

Таким образом, современная система видеоконференцсвязи в МЧС России в обязательном порядке должна обеспечивать оперативное проведение видеоконференций между различными специальными подразделениями структуры, обеспечивать работу оперативных штабов с целью реагирования в предотвращении и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории России, максимальное использование существующей инфраструктуры, надежность и высокое качество голосовой и видеосвязи, гибкость и масштабируемость на случай необходимости оперативного расширения системы.

МЧС России стала первым российским ведомством, в котором была развернута разветвленная сеть видеоконференцсвязи, охватывающая все подразделения министерства. Созданная ВКС-сеть стала одним из важных элементов ситуационного центра МЧС России, с помощью которого осуществляется эффективное управление силами и средствами ведомства на всей территории России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Зыков В.И., Командиров А.В., Мосягин А.Б., Тетерин И.М., Чекмарев Ю.В.*: Автоматизированные системы управления и связь: учебник: под ред. В.И. Зыкова. - М.: АГПС, 2006. – 665с.
2. *Корольков А.П., Терехин С.Н., Федоров Н.И., Чуприян А.П.*: Автоматизированные системы управления и связь: учебное пособие. ч.1. - СПб.: СПУ ГПС МЧС России, 2008. – 334 с.
3. *Меньков А.В., Острейковский В.А.*: Теоретические основы автоматизированного управления: учебник для вузов. – Оникс, 2005. - 455 с.
4. Клуб пожарных и спасателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www/ URL: https://fireman.club.ru/](http://www.fireman.club.ru/)

УДК 630+181.351

В. М. Рычкова, В. Е. Ватагина

ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет

ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ

Лес – это богатство нашей страны. Вопрос о сохранении этих ресурсов на сегодняшний день чрезвычайно актуален. К сожалению, статистика лесных пожаров показывает нам, насколько человечество не способно взять под контроль эту стихию. Между тем, лес это не только ресурс в экономической системе, но и главный экологический ресурс, имеющий большое влияние на экологическую обстановку всего земного шара.

Ключевые слова: лесные пожары, лесная экосистема, лесной фонд, последствия лесных пожаров.

V. M. Rychkova, V. E. Vatagina

THE INFLUENCE OF FOREST FIRES THE ENVIRONMENT

The forest is the wealth of our country. Therefore the issue of conservation of the resources is essential. Unfortunately, statistics of forest fires shows, that humanity couldn't control the natural disaster. Meanwhile, forests are not only the economic resources, but the ecological resources too. It has an impact on the environment all over the world.

Keywords: forest fires, forest ecosystem, forest fund, an effects of forest fires.

Лес имеет весомое значение для нашей страны, так как лесной фонд составляет более половины территории России. Россия занимает особое, уникальное положение. При площади около 1690 млн. га на её территории находится пятая часть всех лесов мира и половина мировых хвойных лесов. Общая площадь лесного фонда и лесов, не входящих в него, составляет в России около 1178,6 млн. га. Это приблизительно 70% от всей территории страны. В лесах РФ сосредоточены самые большие запасы древесины в мире – почти 80 млрд. м, из которых 85% приходится на наиболее ценную хвойную древесину. На каждого жителя нашей страны приходится около 2 га покрытой лесом площади [3].

Лесная экология играет существенную роль, как локального уровня воздействия, так и глобального. Она является поставщиком услуг в сфере экологии для всего живого на планете в целом, и человечества в частности, а также источником ценных продуктов для экономических целей государства. Леса выполняют основные биоэкологические функции, такие как регулирование и фильтрация водных потоков, предотвращение эрозии почвы, сохранение и повышение плодородности земли, обогащение атмосферы кислородом, влияния на формирование климата и предотвращение загрязнения воздуха.

Леса являются не только мощным источником органических веществ, но и немаловажным регулятором крупномасштабных природных процессов, оказывающих глобальное воздействие на состояние биосферы, ее тепловой и гидрологический режим, плодородие почв и чистоту воздуха. Как неотъемлемый компонент биоты, контролирующей около 70 % континентального влагооборота, леса являются основным поставщиком влаги в атмосферу [1].

На активной охраняемой территории лесного фонда России ежегодно регистрируется от 10 до 35 тыс. лесных пожаров, охватывающих площади от 0,5 до 2,5 млн. га. С учетом частоты лесных пожаров на неохранных и эпизодически охраняемых территориях северных районов Сибири и Дальнего Востока общая величина пройденной огнем площади составляет от 2,0 до 5,5 млн. га. В результате сгорания органических материалов с этих площадей ежегодно выделяется от 14,0 до 40,0 мегатонн углерода [1].

Для Российской Федерации главной угрозой для экологической обстановки в целом, и для лесного фонда в частности, выступают пожары. При этом почти 80 % возгораний происходят по вине местного населения [1, 2].

Многие деревья из-за периодически повторяющихся пожаров гибнут. Учащенные пожары не дают возможности формироваться лесу, и растительность других типов распространяется на данной территории, в частности травяная и кустарниковая. Ценная древесина уничтожается полностью или частично, и возобновление леса становится невозможным. Область пожара, выжигая растительность на поверхности почвы, приводит к серьезному и долговременному ухудшению состояния не только леса, но и водосборных бассейнов, уменьшает рекреационную и научную ценность ландшафтов. Последствия при этом могут быть катастрофическими: уничтожение экосистем, исчезновение редких видов животных, ущерб материальным ценностям близлежащих селитебных зон, нанесение вреда здоровью или гибель людей.

За 2013 год в России насчитано более 150 тысяч пожаров, жертвами которых стали более 23 тысяч человек, из них погибло более 10 тысяч. Общий материальный ущерб, по приблизительным подсчетам, составил почти 14 млрд. рублей [4].

Охрану лесных массивов от пожаров на сегодняшний день осуществляет федеральный орган исполнительной власти Федеральное агентство лесного хозяйства России – силы и средства наземной и авиационной охраны Рослесхоза.

Все влияния и последствия лесных пожаров на экологию можно поделить на краткосрочные и отдаленные. К краткосрочным последствиям относится непосредственное изменение среды обитания человека в зоне пожара. Время действия этих последствий не намного больше времени действия пожара. Все краткосрочные последствия несут в себе негативный характер влияния на среду.

К краткосрочным последствиям лесных пожаров относятся:

- повышение температуры среды во фронте пожара (до 300 °К), что приводит к гибели людей и животных, достигнутых фронтом лесного пожара;
- выбросы вредных химических веществ (СО, оксиды азота) в приземный слой атмосферы;
- высокие плотности тепловых потоков во фронте лесного пожара (до 200 кВт/м), что приводит к возгоранию складов древесины, деревянных домов и других хозяйственных объектов, расположенных в тайге, в том числе и нефтепромыслов;

- задымленность приземного слоя атмосферы в зоне пожара, в результате которой прекращаются полеты воздушных судов на местных авиалиниях и плавание речных судов;
- действие инфразвуковых волн, генерируемых пожаром, на людей. Действие этих негативных факторов обычно ограничивается зоной лесного пожара [3].

К отдаленным экологическим последствиям относятся те из них, для которых время последствий значительно больше времени действия пожара. Отдаленные последствия могут уже быть как позитивными, так и негативными.

К позитивным последствиям лесных пожаров относятся:

- уменьшение запаса лесных горючих материалов;
- повышение плодородия почв за счет ее удобрения золой;
- повышение видового разнообразия в природных системах.

К негативным последствиям лесных пожаров относятся:

- уничтожение фитомассы лесных биогеоценозов;
- разрушение сложившихся экосистем, эрозия почв, уменьшение стока рек и опустынивание земель;
- уменьшение дозы солнечной радиации на подстилающую поверхность и более позднее созревание сельскохозяйственных культур;
- нарушение природного углеродного цикла, повышение концентрации диоксида углерода и глобальное потепление климата (парниковый эффект);
- повторное радиоактивное заражение местности при лесных пожарах в радиоактивных лесных фитоценозах [3].

Внешняя среда и климатическая система Земли – на все это воздействуют природные пожары. Данные воздействия крайне разнообразны.

Они включают эмиссии парниковых газов и аэрозолей, изменение теплового режима поверхности, протекание основных экологических процессов (продуктивность, почвенное дыхание), послепожарные изменения альбедо на пожарищах и вследствие осаждения сажи (“black carbon”) на снег и морской лед и многое другое [5]. Перечисленные воздействия в своем комплексе, а так же влияние других факторов, приводит к такому процессу как «парниковый эффект».

Тем не менее неверно будет умолчать о некоторых положительных последствиях лесных пожаров. На сегодняшний день они являются неотъемлемой составляющей развития экосистем леса и состояния лесной растительности. На территории страны отчетливо проявляется эта двоякая роль. Так, пожары в лесах, в которых не ведет свою деятельность человек, имеют свой исторически сложившийся пожарный цикл. Этот пожарный цикл является частью механизма природы, предотвращающего снижение биопродуктивности лесов, процесса формирования заболачивания и распространения «зеленого опустынивания». Но на обширной части лесной зоны пожары возникают по причине действий человека и влияние, которое оказывают эти пожары, приводит к вредоносным нарушениям в природе, определяющим сокращением динамики растительности лесов, мозаичность и структуру лесного фонда, количественные и качественные характеристики древостоев и приводящим к высоким потерям в экологической, экономической и социальной системе.

Пожарные режимы (регионально обусловленные устойчивые сочетания типов, распространенности, частоты и интенсивности лесных пожаров, определяющие степень разрушения лесных биогеоценозов и послепожарную динамику их восстановления) зависят от четырех основных факторов – сезонной погоды (климата), количества и состояния растительных горючих материалов (РГМ), наличия источников огня и деятельности человека. Поэтому климатические изменения на фоне современных социально-экономических процессов являются важным фактором, влияющим на лесопожарную ситуацию и стратегию борьбы с лесными пожарами [5].

Такая специфика климата обусловила увеличивающуюся частоту катастрофических пожаров, которые, охватывая площади в десятки и сотни тысяч гектаров в пределах больших географических районов, приводят к деградации лесных экосистем, снижению их биоразнообразия, повреждению и уничтожению сырьевой базы лесной промышленности, образованию особых погодных ситуаций на больших территориях, крайне негативно влияют на экономику и инфраструктуру, ухудшают жизненные условия и здоровье населения в районах их распространения и ведут к необратимой трансформации лесной среды на длительный период, превышающий жизненный цикл основных лесообразователей [5].

В последние два десятилетия крупные по площади пожары наблюдались в различных регионах России с растущей вверх частотой. На территории, в особенности на севере таежной зоны, где такие, крупные по площади, пожары охватывали значительную площадь, встречается процесс «зеленого опустынивания», в результате которого покрытые лесом земли до пожара превращаются на длительный срок в непригодные площади для леса. Они заполняются болотами, кустарниками, каменистыми россыпями и т.д. так подобные пожары, имевшие место в разных районах страны в 1998, 2003, 2010, 2012 гг., являются природными катастрофами не только нашей страны, но и оказывают влияние планетарного масштаба.

Пожары проще предупредить, чем ликвидировать, однако в нашей стране система мониторинга и прогнозирования природных пожаров развита недостаточно, из-за чего оповещение о возникновении пожара поступает с опозданием.

Приблизительно в 80 % случаев деятельность человека и является причиной возникновения лесных пожаров. Проблема борьбы с лесными пожарами – проблема сложная, разносторонняя и как никогда актуальная. Что бы найти ее решение необходимо привлечение и взаимодействие специалистов в различных направлениях деятельности науки. Такие специалисты, как экологи, лесники, экономисты, пожарные, специалисты по сохранению биоразнообразия, охране здоровья человека и т.д. Но, к сожалению, государственные структуры пока не в силах справиться с обстоятельствами, из-за которых ежегодно возникают пожары. Но спасение наших лесов зависит от нас. Появляется необходимость менять наше сознание и правовую культуру в обществе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Лесные пожары в Российской Федерации (состояние и последствия) // Технологии гражданской безопасности. – 2006. – Т. 3. – №.
2. Давлетшина И. Р., Стороженко Л. А. Использование данных дистанционного зондирования для обеспечения оперативного мониторинга лесных пожаров // Сборник докладов международной научно-практической конференции «Уральская горная школа – регионам». – Екатеринбург. – 2016. – С. 440-441.
3. Кузнецов М. А., Балашов А. В. Экологические последствия лесных пожаров // Научное творчество молодежи-лесному комплексу России. – 2012. – Т. 1. – №. 8. – С. 54-56.
4. Самые крупные пожары России. – 2014. – [Интернет ресурс]: <http://fb.ru/article/159170/samyie-krupnyie-pojaryi-v-rossii-hronika-krupneyshih-pojarov-na-territorii-rossii>.
5. Швиденко А. З., Щепаченко Д. Г. Климатические изменения и лесные пожары в России // Лесоведение. – 2013. – №. 5. – С. 50-61.

УДК 699.058

С. В. Сакулина

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия МЧС России

МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА

Данная статья рассматривает основные компоненты, входящие в методологию формирования культуры безопасности жизнедеятельности, раскрывает основные понятия в указанной сфере, такие как культура безопасности жизнедеятельности и связанные с ним дефиниции, раскрывается структура методологии процесса и основные результаты, на которые следует ориентироваться в образовательном процессе.

Ключевые слова: методология, культура безопасности жизнедеятельности, образовательный процесс

S. V. Sakulina

METHODOLOGY THE PROCESS OF FORMING A CULTURE OF SAFETY OF LIFE OF UNIVERSITY STUDENTS

This article examines the main components involved in the methodology of the process of formation of a safety culture, reveals the main concepts in this area, such as a safety culture and associated definitions, reveals the structure of the process methodology and the main results that should be oriented in the educational process.

Keywords: methodology, safety culture, educational process.

Культура безопасности жизнедеятельности студентов ВУЗа представляет собой многоаспектную категорию, которую можно рассматривать с различных ракурсов [1].

Прежде всего, стоит отметить, что данное понятие складывается из дефиниции культуры и безопасности жизнедеятельности. Следовательно, целесообразно рассмотреть, что представляет собой культура в контексте именно безопасности жизнедеятельности. Для лучшего понимания целесообразно также дать определение и охарактеризовать безопасность жизнедеятельности.

Безопасность жизнедеятельности в самом широком смысле представляет собой социальный институт, который включает в себя гражданскую оборону и все то, что так или иначе связано с защитой людей и социально значимых благ при возникновении неблагоприятных ситуаций, представляющих реальную угрозу причинения вреда человеку или создающих опасность для социальных благ.

Также безопасность жизнедеятельности – это наука, предметом изучения и исследования которой выступает совокупность различных опасностей и поиск оптимальных методов, средств и способов защиты от них, а также их предотвращение, проведение профилактических мер и устранение неблагоприятных последствий.

Следует отметить, что культура, прежде всего, предполагает наличие системы знаний и определенных навыков в сфере безопасности жизнедеятельности, которые позволяют студенту контролировать собственное поведение в рамках возникновения какой-либо неординарной, экстремальной ситуации. Также культура рассматривается как общий уровень грамотности студента по вопросам безопасности жизнедеятельности. С практической точки зрения данное понятие подразумевает умение сориентироваться в критической ситуации и эффективно применить все имеющиеся знания и навыки.

Таким образом, можно прийти к выводу, что культура безопасности жизнедеятельности (далее – КБЖ) представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических знаний и практических умений, которые необходимы для того, чтобы оптимизировать возникшую экстремальную ситуацию определенного типа, выйти из нее с наименьшими потерями, либо вообще избежать возникновения подобного рода ситуации, а также в случае необходимости суметь устранить неблагоприятные последствия сложившейся опасной ситуации, а с другой стороны – это общий уровень грамотности студента, который означает, что последний знает минимальные требования к технике безопасности и поведению в экстремальных ситуациях, имеет представление о самих экстремальных ситуациях, их типах, видах, а также в целом понимает значимость безопасности жизнедеятельности как дисциплины, науки и социального института, включающего в себя гражданскую оборону [4, 5].

Формирование КБЖ студентов предполагает повышение у них знаний о правовых, физических, технических, психологических, медицинских и других видах безопасности, а также обучение необходимым умениям и навыкам по профилактике и преодолению опасных и вредных ситуаций.

Формирование культуры безопасности обусловлено главным образом, психологическим акцентом, когда человек готов к возникновению опасных ситуаций, такую готовность определяют мировоззренческая, интеллектуальная, коммуникативная, волевая, психологическая подготовка.

Мировоззренческая подготовка к безопасной жизнедеятельности подразумевает формирование системы обобщенных понятий о том, что могло привести к вредным, опасным и экстремальным ситуациям; о взаимосвязи внешних и внутренних факторов возникновения опасности и вредности; о соотношении опасных и вредных факторов в жизни человека; о том, какую роль играет личность в предупреждении и преодолении опасных ситуаций и т.д.

Одним из компонентов мировоззрения являются понятия, которые составляют основу взглядов, т.е. идеи, теоретические концепции, принятые человеком в качестве достоверных. Готовность к безопасной жизнедеятельности способствует убеждению в наличии объективных возможностей для предупреждения и преодоления опасных ситуаций, в способности человека к активным и успешным действиям по распознаванию и прогнозированию опасных ситуаций.

Интеллектуальная подготовка подразумевает умение решать неординарные проблемы по реализации опыта выживания в конкретных условиях. При возникновении опасной ситуации требуется проявление необходимых предусмотрительности, дальновидности и проницательности.

Интеллектуальная подготовка основывается на анализе опыта других в решении данной проблемы. Например, анализ причин несчастных случаев. Анализ может проходить в любой форме при решении специальных проблемных задач, во время проведения дискуссий и мозговых штурмов, при дидактических играх, которые имитируют разнообразные опасные ситуации.

Волевая подготовка к профилактике и ликвидации последствий опасных ситуаций включает в себя формирование готовности к преодолению препятствий, трудностей, волевому усилию [1].

Однако, для того, чтобы студент достиг определенного уровня культуры безопасности жизнедеятельности, со стороны высшего учебного заведения должны прилагаться определенные усилия и предприниматься меры, которые касаются организации должным образом образовательного процесса, где будет изучаться безопасность жизнедеятельности как дисциплина и в рамках которой, в том числе, будут также прививаться как теоретические, так и практические знания студентам, а также меры по проведению инструктажей и практических занятий, тренировок и так далее.

Но, в свою очередь, для того, чтобы вышеуказанный процесс должным образом организовать, изначально следует предпринять меры по его разработке, внедрению и осуществлению контроля за полученными результатами. Разработка, внедрение и последующий контроль, а также планирование всего процесса формирования культуры безопасности жизнедеятельности в целом представляют собой более широкое понятие – моделирование. [2].

То есть, моделирование процесса формирования культуры безопасности жизнедеятельности представляет собой специфический процесс, который обеспечивает наиболее высокую эффективность обучения студентов в рамках высших учебных заведений безопасности жизнедеятельности, усвоения ими теоретических и практических знаний, навыков в данной области, достижения высокого культурного уровня среди студентов.

Формирование культуры безопасности жизнедеятельности студентов в высших учебных заведениях в основном происходит в рамках образовательного процесса, так как даже те мероприятия, которые напрямую не относятся к нему, все равно являются тесно с ним связанными.

Моделирование включает в себя следующие обязательные компоненты:

– постановка целей и необходимых задач, а также градации результатов по окончании обучения и формирования необходимого уровня культуры в сфере безопасности жизнедеятельности у студентов;

– разработка и систематизация теоретических и практических блоков, обязательных к изучению и усвоению студентами, которая реализуется с учетом избранных целей и задач, а также направленности на результат;

– выбор основных методов формирования культуры у обучающихся в сфере безопасности жизнедеятельности. Так, на наш взгляд, наиболее эффективными методами обучения в концепции формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов вуза являются перцептивный, репродуктивный и продуктивный, многообразие выбранных методов обусловлено тем, что культуре безопасности жизнедеятельности невозможно обучить каким-то лишь одним методом, так как он не сможет всесторонне охватить весь комплекс задач, решаемых в процессе обучения культуре безопасности. Поэтому для каждого отдельного занятия по формированию культуры безопасности необходимо подбирать метод подходящий непосредственно под занятие.

Методы и формы преподавания в области культуры безопасности жизнедеятельности должны отображать взаимозависимую работу педагога и студентов в целях постижения учащимися знаний, умений и навыков безопасного поведения в обыденной жизни и условиях чрезвычайной ситуации, определение основных и вспомогательных средств обучения, а также их тщательная разработка и подготовка. Учебные и наглядные пособия, как один из видов средств преподавания, должны отображать неоднородные материалы с целью формирования у студентов определенных понятий и образов в системе КБЖ.

Вербальные средства обучения должны содержать учебники, учебную и методическую литературу, словари, картографические продукты, дидактические материалы.

Специализированное техническое оснащение включает аппаратуру, механизмы, тренажеры, средства для выполнения лабораторных и практических работ, а, кроме того средства, используемые при оказании первой медицинской (доврачебной) помощи. Данное спецоборудование педагог применяет для иллюстрации доказательств теоретических положений и формирования профессиональных умений и навыков, приобретение которых обеспечит снижение или исключение индивидуального риска при ЧС.

Технические средства информации необходимы для обеспечения формирования знаний в области БЖД, облегчения передачи учебных данных, помощи в управлении учебным процессом и экономии времени. Организация информационных процессов в рамках информационных образовательных технологий предполагает выделение таких базовых процессов как сбор, обработка и распространение, накопление и хранение данных, формализация и автоматизация знаний с использованием средств обучения:

- компьютерных обучающих программ, включающих в себя электронные учебники, тренажеры, лабораторные практикумы, тестовые системы;

- обучающих систем на базе мультимедиа-технологий, построенных с использованием персональных компьютеров, видеотехники, накопителей информации на магнитных носителях;

- интеллектуальных и обучающих экспертных систем;

- распределенных баз данных и знаний;

- средств телекоммуникации, включающих электронную почту, телеконференции, локальные и региональные сети связи, сети обмена данными и т.д.;

- электронных библиотек.

Как теоретическое, так и практическое занятие в концепции формирования КБЖ должно сопровождаться примерами опытного применения приобретенных общих теоретических познаний в физике, химии, биологии и иных дисциплин с целью использования их в условиях чрезвычайной ситуации или различного рода кризисных ситуациях. К примеру, обучающийся, осознает то, что возгорание нефтепродуктов в автомобильном гараже возможно устранить подручными средствами; для этого он должен четко понимать, из-за чего нельзя применять воду с целью тушения подобного очага возгорания. Ответное решение дают элементарные познания физики и химии: вода тяжелее нефтепродуктов, и вследствие этого ликвидировать пламя возможно только лишь в том случае, если источник пожара будет лишен допуска воздуха, а этого можно достигнуть в быту, накрыв огонь одеялом, брезентом либо иным плотным материалом.

– определение способов промежуточного и итогового контроля усвоения теории и практики в области изучения дисциплины безопасности жизнедеятельности – это могут быть как традиционные способы – например, проведение письменных контрольных занятий или тестирования, так и альтернативные – например, проведение контрольных занятий и аттестационных мероприятий в творческой или игровой форме и т. д.

Таковы основные элементы методологии формирования культуры безопасности жизнедеятельности, которые способствуют правильной и оптимальной организации образовательного процесса в данной сфере.

Так, в ходе формирования культуры безопасности жизнедеятельности у студента должны сформироваться следующие ориентации и уровни культуры:

– формирование ценностно-мотивационного уровня предполагает, что студент объективно осознает и воспринимает жизнь и здоровье человека – как причём собственное, так и других людей в качестве наивысшего блага, а значит, стремится к наиболее благоприятной жизнедеятельности, к созданию и сохранению таких условий, которые обеспечивают его личностную безопасность и безопасность окружающих, окружающей среды в целом, избегает всяческого риска, а также в случае обоснованного риска предпринимает все необходимое, чтобы его свести к минимуму, предпринимает действия в случае возникновения потенциальных угроз и опасностей негативных последствий и воздействия вредных факторов по недопущению наступления таких последствий и факторов;

– формирование когнитивного уровня – теоретические знания и практически навыки обо всех возможных опасных ситуациях, рисков их возникновения, их последствий, а также порядка действий и поведения в целом при возникновении подобных ситуаций, правила безопасности и беспрекословное следование им, основные нормативные правовые акты в области безопасности жизнедеятельности, их знание, практический опыт действий в опасных и чрезвычайных ситуациях;

– формирование деятельностного уровня – определенных умений и навыков в сфере обеспечения безопасности жизнедеятельности – способность предвидеть наступление опасных ситуаций и их последствий, принять конкретные решения – каким образом действовать и себя вести в таких ситуациях, ориентация на открытой местности и в помещениях, способность использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, предупреждать возникновение опасных ситуаций, устранять и уменьшать вредоносные последствия, оказывать помощь окружающим;

– формирование рефлексивного уровня – способность к осознанию совокупности правил и норм, а также сопоставить собственные действия и поведение на предмет соответствия им, объективно оценивать их и осознавать собственные ошибки, работать над их устранением, проводить логический анализ своих действий и их последствий [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьев Ю.Л. Основы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения / Ю.Л. Воробьев, В. А. Пучков, Р.А. Дурнев; под общ.ред. Ю.Л. Воробьева. МЧС России. - М., 2006. 363 с.
2. Михайлов А.А. Проблемы подготовки будущих учителей безопасности жизнедеятельности в современных условиях: Монография. - Тула, 2010. 432 с.
3. Михайлов А. А. Формирование компонентов культуры безопасности жизнедеятельности в социуме у студентов педагогического вуза// Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 68. – С. 1–11.
4. Лазарев А.А., Лапшин С.С., Мочалов А.М. О противопожарных агитационно-массовых мероприятиях с элементами анимации// Технологии техносферной безопасности. – Вып. 4 (68). – 2016. – 9 с. – <http://ipb.mos.ru/ttb>.
5. Волкова Т.Н., Лазарев А.А., Сакулина С.В. Генезис понятия формирование культуры безопасности жизнедеятельности. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны. ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Иваново, 2016. – С.605-607.

УДК 614.84

*Д. В. Сафонов**, *Н. А. Таратанов**, *В. В. Серов***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБУ СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области»

РАСЧЁТ ОПТИМАЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ СОТРУДНИКОВ ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ ПО ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В работе осуществлен анализ деятельности за 2015 и 2016 год ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Ивановской области», а

также сделана попытка расчёта оптимальной численности сотрудников экспертного учреждения методом операционного моделирования.

Ключевые слова: испытательная пожарная лаборатория, экспертиза пожаров, оптимальная численность, трудоёмкость.

D. V. Safonov, N. A. Taratanov, V. V. Serov

CALCULATION OF OPTIMUM NUMBER OF STAFF TEST FIRE LABORATORY ACROSS THE IVANOV REGION

In work the analysis of the activities for 2015 and 2016 FGBI «Forensic expert institution of Federal fire service «Test fire laboratory» across the Ivanovo region», and also attempted to calculate the optimal number of employees and expert institutions with a method of operational simulation.

Keywords: test fire laboratory, fire examination, the optimal number of complexity.

В настоящее время не существует методик оценки сложности экспертных исследований по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности. Такое положение вызывает трудности при определении сроков экспертизы, установлении оптимального разделения труда в подразделении, а также дифференциации стоимости судебно-экспертных исследований в зависимости от сложности выполняемых работ и квалификации исполнителей. На сегодняшний день структура и штатное расписание ИПЛ утверждается в порядке, определённом МЧС России, и не обоснована аналитическими расчётами. Такое положение зачастую приводит к дефициту времени на выполнение экспертных обязанностей, что в условиях постоянного увеличения объёмов и сложности профессионально значимой (нормативной) информации становится причиной снижения эффективности работы экспертов и их ошибок в квалификации происшествя [1]. Для определения сложности судебных экспертиз в системе Министерства юстиции Российской Федерации действует приказ от 22.06.2006 №241 [2], в соответствии с которым при определении сложности судебной экспертизы рекомендуется учитывать приведенные признаки сложности. При этом сложность экспертизы определяется по сумме признаков. Данную методику невозможно применить для пожарно-технической экспертизы, поскольку при расчете не принимается внимание удельный вес каждого признака сложности, а также невозможно учесть существенные особенности присущие пожарно-технической экспертизе (например, необходимость компьютерного моделирования или инструментальных методик).

На основе различных экспертных оценок в литературных источниках [3, 4] была выведена формула расчёта оптимальной численности сотрудников ИПЛ, занимающихся экспертными исследованиями по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности:

$$N = \frac{T}{(T_{mt} \cdot U \cdot R \cdot N \cdot S)},$$

где N - рекомендуемое количество сотрудников; T - групповая технологическая трудоёмкость экспертных процессов в СЭУ, чел.-час; T_{mt} - максимально возможный фонд рабочего времени в год, час; U – коэффициент полезного использования максимально возможного фонда рабочего времени - 0,875; R – коэффициент сокращения рабочего времени по уважительным причинам: (дни болезни и неявок, разрешенных законом, специальное обучение и д.р.) - 0,899; N – коэффициент сокращения рабочего времени по неуважительным причинам: (неявки с разрешения администрации, прогулы) - 0,995; S – коэффициент сокращения рабочего времени, учитывающий время на общественно-государственную, служебную и физическую подготовку - 0,873.

Ключевые переменные данной формуле – это T и T_{mt} . Максимально возможный фонд рабочего времени T_{mt} представляет собой максимальное количество времени, которое может быть отработано в соответствии с трудовым законодательством. Величина его равна количеству рабочих часов (W) в год для одного сотрудника, за исключением числа человеко-часов очередного ежегодного и дополнительного отпусков.

Количество рабочих часов в год для одного сотрудника W равно произведению длительности одного рабочего дня (8 ч.) на количество рабочих дней в году. В предпраздничные дни производится сокращение рабочего времени на один час. Таким образом, в 2015 году 247 рабочих дней (1971 час) и 118 выходных дней, а 2016 в году 247 рабочих дней (1974 часа) и 119 выходных дней [5]. Продолжительность очередного ежегодного отпуска для сотрудника СЭУ (за исключением сотрудников, проходящих службу в местностях с тяжелыми и неблагоприятными климатическими условиями) - 30 календарных дней (240 часов). При этом праздничные и нерабочие дни (но не более 10 дней) при определении длительности очередного ежегодного отпуска не учитываются. Продолжительность дополнительного ежегодного отпуска рассчитывается в зависимости от стажа службы сотрудника.

Для исследования проблемы с численностью сотрудников ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Ивановской области» (далее СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области) были проведены расчеты, в которых были учтены отдельные элементы работы экспертов не указанные в Государственном задании.

Постановка задачи

Рассчитать оптимальную численность сотрудников занимающихся экспертными исследованиями по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности, за исключением сотрудников, в обязанности которых входит проведение испытаний веществ, материалов и изделий, оборудования и конструкций на пожарную опасность, СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области относящуюся к СЭУ ФПС ИПЛ 2-го разряда. При расчете использовали количественные показатели экспертных процессов указанные в Государственном задании на оказание услуг.

Исходные данные

СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области включает в себя два сектора: сектор судебных экспертиз и сектор исследовательских и испытательных работ в области пожарной безопасности. В учреждении принято дежурство персонала для выезда на места пожаров на дому (в нерабочее время). Количество персонала, непосредственно участвующего в проведении экспертных исследований по делам о пожарах - 6 чел. со стажем работы от 2 до 20 лет. Радиус выезда подразделения - около 170 км.

В соответствии с Государственным заданием для СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области оказание услуг до 2015 года включительно, производилось по следующим основным направлениям: производство экспертиз, выезды на пожары, производство технических заключений, заключений специалиста, производство исследований объектов изъятых с мест пожаров и производство фототаблиц (см. табл. 1).

Таблица 1. В соответствии с Государственным заданием на оказание услуг, до 2015 года планировалось

| № п/п | Вид деятельности | Количество, <i>отн. ед.</i> | |
|-------|--|-----------------------------|------|
| | | план | факт |
| 1. | Проведение экспертиз | 220 | 236 |
| 2. | Выезды на пожары | 265 | 267 |
| 3. | Производство технических заключений, заключений специалиста | 480 | 790 |
| 4. | Проведение исследований объектов, изъятых с мест пожаров | 250 | 424 |
| 5. | Производство фототаблиц | 240 | 259 |
| 6. | Поведение испытаний веществ и материалов, изделий, оборудования и конструкций на пожарную безопасность | 75 | 125 |

Начиная с 2016 года Государственное задание для СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области оказание услуг, было сокращено на две позиции: производство исследований объектов изъятых с мест пожаров и производство фототаблиц. А также изменены численные показатели по оставшимся позициям (см. табл. 2).

Таблица 2. В соответствии с Государственным заданием на оказание услуг, с 2016 года планируется

| № п/п | Вид деятельности | Количество, <i>ед.</i> | |
|-------|--|------------------------|------|
| | | план | факт |
| 1. | Проведение экспертиз | 280 | 284 |
| 2. | Выезды на пожары | 290 | 292 |
| 3. | Производство технических заключений, заключений специалиста | 400 | 958 |
| 4. | Поведение испытаний веществ и материалов, изделий, оборудования и конструкций на пожарную безопасность | 90 | 211 |

Ход исследования

Рассчитываемые технологические процессы совпадают с названиями основных компонентов экспертного процесса с указанием усредненных значений затрат рабочего времени, необходимого для их выполнения.

Для определения значимых оценочных признаков в процессе проведения пожарно-технических экспертиз был проведен опрос, с целью выявления их влияния на общую оценку сложности экспертизы.

В опросе принимали участие эксперты СЭУ ИПЛ по Ивановской области, в чьи функциональные обязанности входит проведение экспертных исследований по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности. Стаж работы опрошенных специалистов составляет от 2 до 20 лет. Стаж работы в занимаемой должности от 2 до 5-ти лет имеют 33% опрошенных, от и свыше 5 лет – 67 %. Из всех наблюдений определялось среднее значение, которые приведены в табл. 3-5.

Разбивка всех процессов производства экспертизы на этапы сходна с той, которая характерна для традиционных криминалистических экспертиз, но включает в себя некоторые особенности, учитывающие специфику ПТЭ (см. табл. 3) [6].

Таблица 3. Определение трудоемкости производства одной экспертизы

| № п/п | Дерево производства экспертиз | Длительность, чел.-час |
|-------|---|------------------------|
| 1. | Получение представленных материалов | 0,15 |
| 2. | Ознакомление с обстоятельствами дела, относящимися к предмету экспертизы, уяснение задач и пределов (объема) исследования | 0,83 |
| 3. | Предварительный осмотр объектов исследования | 0,19 |
| 4. | Планирование экспертного исследования | 0,42 |
| 5. | Выезд и экспертный осмотр объекта | 5,33 |
| 6. | Раздельное исследование вещественных доказательств | 3,33 |
| 7. | Экспертный эксперимент | 4,67 |
| 8. | Анализ обстоятельств дела и причинно-следственных связей возникновения и развития пожара | 1,89 |
| 9. | Окончательная оценка совокупности выявленных признаков | 0,86 |
| 10. | Формулирование выводов (ответов на вопросы) | 1,33 |
| 11. | Составление заключения и его оформление, оформление фотоиллюстраций к заключению | 6,33 |
| 12. | Общая трудоемкость производства экспертизы | 25,26 |

Общая трудоемкость производства экспертиз на 2015 год составит:

План – $25,26 \times 220 = 5557,2$ чел.-час

Факт – $25,26 \times 236 = 5961,36$ чел.-час

Общая трудоемкость производства экспертиз на 2016 год составит:

План – $25,26 \times 280 = 7072,8$ чел.-час

Факт – $25,26 \times 284 = 7173,84$ чел.-час

Трудоемкость производства технических заключений, заключений специалиста принимается аналогичной производству экспертиз, т.к. технические заключения и заключения специалиста производится по тем же методикам, что и экспертизы. Отличия заключаются лишь в процедуре назначения. Общая трудоемкость производства технических заключений, заключений специалиста на 2015 год составила планируемая 12124,8 чел.-час (по факту 19955,4 чел.-час), за 2016 год составила планируемая 10104 чел.-час (по факту 24199,08 чел.-час).

Таблица 4. Определение трудоемкости одного выезда на пожары

| № п/п | Дерево производства исследований объектов изъятых с мест пожаров | Длительность, чел.-час |
|-------|--|------------------------|
| 1. | Ожидание выезда (поступления информации для участия в процессуальном действии и подготовке к выезду) на специальном судебном-экспертном автомобиле или оперативном транспорте* | 1,5 |
| 2. | Следование к месту вызова | 3 |
| 3. | Фиксация действий по тушению пожара | 2 |
| 4. | Участие в проведении осмотра места происшествия (визуально и инструментальными методами) | 4 |
| 5. | Сбор оборудования | 0,19 |
| 6. | Возвращение к месту службы | 3 |
| 7. | Общая трудоемкость выездов на пожары | 13,69 |

* Принимается при организации дежурства сотрудников СЭУ ФПС на дому.

Общая трудоемкость выездов на пожары в 2015 году составит:

План – $13,69 \times 265 = 3627,85$ чел.-час

Факт – $13,69 \times 267 = 3655,23$ чел.-час

Общая трудоемкость выездов на пожары в 2016 году составит:

План – $13,69 \times 290 = 3970,1$ чел.-час

Факт – $13,69 \times 292 = 3997,48$ чел.-час

Таблица 5. Определение трудоемкости экспертных процессов, не вошедших в Государственное задание

| № п/п | Экспертные процессы не вошедшие, в Государственное задание | Длительность, чел.-час |
|-------|--|------------------------|
| 1. | Подготовка и участие эксперта (специалиста) в судебном заседании | 2 |
| 2. | Научное руководство и выполнение научно-исследовательских работ | 24 |
| 3. | Проверка руководителем подразделения заключений экспертов, подготовленных для отправки лицу (органу), назначившему экспертизу (0,05 за единицу*) | 58,25 |
| 4. | Руководство стажировкой эксперта(0,1 за единицу*) | 24 |
| 5. | Подготовка и чтение лекции дознавателям, инспекторам ГПН и другим категориям слушателей (0,2 за единицу*) | 2 |
| 6. | Составление одной фототаблицы по результатам участия в осмотре места пожара за 2015 год – 259 шт. (количество за 2016 год – 278 шт.) | 365,19 (391,98) |
| 6.1 | Анализ фото и видеоматериалов с осмотра места происшествия | 0,61 |
| 6.2 | Описание фотоснимков и оформление фототаблицы в электронном виде | 0,58 |
| 6.3 | Печать, брошюровка, удостоверение подписью и печатями | 0,22 |
| 7. | Производство исследования одного объекта изъятого с места пожара за 2015 год – 424 ед. (за 2016 год – 453 ед.) | 2043,68 (2183,46) |
| 7.1 | Прием объектов исследования, осмотр целостности упаковки и печатей, фотографирование объектов исследования | 0,33 |
| 7.2 | Планирование экспертного исследования | 0,33 |
| 7.3 | Проведение исследования и фотофиксация в процессе исследования | 0,83 |
| 7.4 | Составление и оформление заключения и фотоиллюстраций к заключению | 3,33 |
| 8. | Общая трудоемкость за 2015 (2016) год: | 2519,12 (2685,69) |

* – Приказ Минюста РФ от 22 июня 2006 г. № 241 [2].

Таким образом, групповая технологическая трудоемкость (T) всех экспертных процессов СУЭ ФПС ИПЛ на 2015 и 2016 год составила:

Теоретически планируемые за 2015 год

$T = 5557,2 + 3627,85 + 2519,12 = 11704,17$ чел.-час

по факту

$T = 5961,36 + 3655,23 + 2519,12 = 12135,71$ чел.-час

Теоретически планируемые за 2016 год

$T = 7072,8 + 3970,1 + 2685,69 = 13728,59$ чел.-час

по факту

$T = 7173,84 + 3997,48 + 2685,69 = 13857,01$ чел.-час

Всего в 2015 году 247 рабочих дней (1971 час) и 118 выходных дней, а 2016 в году 247 рабочих дней (1974 часа) и 119 выходных дней. Таким образом, максимально возможный фонд рабочего времени $T_{мт}$, состоит:

в 2015 году

$T_{мт} = 1971 - 240 = 1731$ чел.-час

в 2016 году

$T_{мт} = 1974 - 240 = 1734$ чел.-час

Таким образом, оптимальная численность сотрудников СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области занимающихся экспертными исследованиями по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасно-

сти для выполнения Государственного задания (без учета технических заключений, заключений специалиста) составит:

Необходимое фактическое количество в 2015 году

$$N = \frac{11704,17}{(1731 \cdot 0,875 \cdot 0,899 \cdot 0,995 \cdot 0,873)} = 9,89 \approx 10 \text{ чел.}$$

Теоретически необходимое количество

$$N = \frac{12135,71}{(1731 \cdot 0,875 \cdot 0,899 \cdot 0,995 \cdot 0,873)} = 10,26 \approx 11 \text{ чел.}$$

Необходимое фактическое количество в 2016 году

$$N = \frac{13728,59}{(1734 \cdot 0,875 \cdot 0,899 \cdot 0,995 \cdot 0,873)} = 11,59 \approx 12 \text{ чел.}$$

Теоретически необходимое количество

$$N = \frac{13857,01}{(1734 \cdot 0,875 \cdot 0,899 \cdot 0,995 \cdot 0,873)} = 11,69 \approx 12 \text{ чел.}$$

Проведенным исследованием установлено, что для выполнения данного объёма экспертных работ текущего количества сотрудников СУЭ ФПС ИПЛ по Ивановской области, занимающихся проведением экспертиз по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности недостаточно. *Принимая во внимание*, установку Правительства Российской Федерации на сокращение численного состава работников в силовых ведомствах в связи с кризисом в стране, имеющееся количество шесть штатных работников считаем не достаточным, а оптимальным количеством сотрудников будет от десяти до двенадцати человек.

Заключение

В работе проведены расчёты оптимальной численности сотрудников СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области, занимающихся экспертными исследованиями по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности по предложенной методике [3] носит рекомендательный характер.

Для расчёта общего штатного количества сотрудников СУЭ ФПС ИПЛ по Ивановской области необходимо описать и рассчитать все технологические процессы, провести оптимизацию построения логики (алгоритмических схем) технологических процессов всего учреждения, выстроить систему мотивации. Для этого необходимо рассчитать и сопоставить количественные показатели экспертных процессов, указанные в Государственном задании, и фактическую потребность в применении специальных знаний при расследовании пожаров.

Данные расчёты позволят оптимизировать численность сотрудников ИПЛ, снизив время трудозатрат, тем самым повысить количественный и качественный уровень выполняемых работ, что в свою очередь приведет к повышению еще более высокого качества выполняемого Государственного задания для СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Козлачков В.И.* Техническое регулирование в области пожарной безопасности. М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. 155 с.
2. Приказ Минюста РФ от 22 июня 2006 г. № 241 «Об утверждении норм затрат времени на производство экспертиз для определения норм экспертной нагрузки государственных судебных экспертов государственных судебно-экспертных учреждений министерства юстиции российской федерации и методических рекомендаций по их применению».
3. *Плешаков В.В., Лобаев И.А., Волошенко А.А., Данилов А.М.* О расчёте оптимальной численности сотрудников испытательных пожарных лабораторий служебно-экспертных учреждений. Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». Выпуск № 6 (52), 2013 г. <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2013-6/2013-6.html>.
4. *Чернова Т.В.* Экономическая статистика: учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 1999.
5. Интернет-ресурс: <http://www.garant.ru>.
6. *Богатищев А.И., Зернов С.И., Карпов С.Ю.* Методы решения задач пожарно-технической экспертизы: учебное пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. 153 с.

УДК 351(075.8)

В. А. Седнев, Д. Л. Блинов

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОЦЕНКЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТЕОРОИДОВ
ПО ТЕРРИТОРИИ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ОБОСНОВАНИЮ
КОМПЛЕКСА СРЕДСТВ ДЛЯ ИХ ЛИКВИДАЦИИ**

На основе анализа известных случаев падения метеоритов по территории страны и их последствий получена последовательность обоснования сил и средств для ликвидации последствий воздействия метеоритов и планирования их применения.

Ключевые слова: метеорит, падение, территория страны, последствия, воздействие.

V. A. Sednev, D. L. Blinov

**BASIC PROVISIONS ON ESTIMATION OF EFFECTS OF THE IMPACT OF METEOROIDS ON THE
TERRITORY OF THE SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION AND THE RATIONALE OF THE
COMPLEX MEANS FOR THEIR LIQUIDATION**

Based on the analysis of known cases of meteorite incidence across the country and its consequences, a sequence of substantiation of forces and means for eliminating the consequences of meteorite impacts and planning their application has been obtained.

Keywords: meteorite, falls, the territory of the country, consequences, impacts.

Установлено [1], что падение и воздействие метеороидов по территории Российской Федерации и стран СНГ наблюдалось за последние сто лет в 18 случаях, из них зафиксировано 5 случаев падения космических тел на территорию Челябинской области и соседние субъекты Российской Федерации, что составляет 28% от общего числа падений. Причем чаще падают каменные и железные метеориты. Из 18 случаев 5 метеоритов имели начальный диаметр 16,9-60,0 м с найденной массой 700-31000 кг.

Из космического пространства атмосферу нашей планеты регулярно бомбардируют космические тела. Эти тела не большие - их совокупный вес за год достигает 21,3 тонны, большинство из них сгорает, не долетев до земли. Потенциально опасными для Земли были и остаются крупные астероиды. К крупным астероидам, упавшим на территорию страны за последние 100 лет, относятся Челябинский метеорит, Сихотэ-Алинский и Тунгусский (табл. 1).

Таблица 1. Крупные астероиды, упавшие на территорию России за последние 100 лет

| № п/п | Название метеорита (регион падения) | Дата падения | Найденная масса, кг | Начальный диаметр, м | Тип |
|-------|---|--------------|---------------------|----------------------|--------------|
| 1. | Тунгусский (Красноярский край, Россия) | 30.06.1908 | - | 60 | не определен |
| 2. | Сихотэ-Алинский (Приморский край, Россия) | 12.02.1947 | 31 000 | 29,1 | железный |
| 3. | Челябинский (Челябинск, Россия) | 15.02.2013 | 700 | 19,0 | хондрит |

Территория России из-за большой протяженности с востока на запад, считают ученые [2], наиболее открыта для метеороидов.

Астероидная опасность [1] обусловлена превращением кинетической энергии (движения) в энергию взрыва. Даже при относительно малой скорости космического тела в 10 км/с, энергия взрыва составляет 100 тонн в тротиловом эквиваленте на одну тонну вещества. Челябинский метеорит, летевший со скоростью 20 км/с, дал энергию 400 тонн взрывчатого вещества на тонну массы. А если прилетит комета, то ее скорость может достигнуть 70 км/с.

Существуют расчеты [2], что столкновения Земли с очень крупными астероидами (10 км в диаметре) происходят раз в 100 млн. лет. Это слишком редко, поэтому наибольшую опасность представляют астероиды поменьше – 15-140 м, которых в космосе огромное количество.

Предсказание конкретных столкновений возможно на основе данных по движению конкретных тел. Для этого необходимо развитие средств регистрации, вывод части таких средств в космическое пространство, особенно для того, чтобы предсказывать приближение опасных объектов со стороны Солнца, как было с Челябинским метеоритом. При этом проводятся исследования по обоснованию такого воздействия, которое предотвратило бы столкновение с Землей космического тела, приближающегося к ней со скоростью 10 км/с и более. Однако никто не оценивает последствия воздействия космических тел в случае их падения.

Анализ результатов падения крупных астероидов на территорию страны показан в табл. 2. Для оценки параметров воздействия метеороидов по территории субъектов Российской Федерации были исследованы результаты моделирования возможного воздействия железного метеорита (табл. 3) [3].

Таблица 2. Характеристика крупных астероидов, упавших на территорию России за последние 100 лет

| Челябинский | Сихоте-Алинский | Тунгусский |
|---|---|--|
| Время: | | |
| 2013 | 1947 | 1908 |
| Место | | |
| 20 метровый астероид массой 18 тонн. Вошел в атмосферу со скоростью 20 км/с, а энергия, выделившаяся при взрыве, в 30 раз превышает энергию атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму | Близ пос. Бейцухе Приморского края (пос. Метеоритный) - в горах Сихотэ-Алинь. Падение сопровождалось громовым шумом, взрывом и сильной ударной волной. Метеорит оставил за собой густой дымный след коричнево-красного цвета. Взрыв раздробил его в атмосфере | Большой огненный шар пролетел над территорией бассейна Енисея с юго-востока на северо-запад и взорвался на высоте 7-10 км в районе реки Подкаменная Тунгуска |
| Разрушения | | |
| Радиус разрушения – 100 км, пострадали 1200 человек. Астероид летел к Земле от Солнца, поэтому его не увидел ни один телескоп | Осколки упали на землю железным дождем на площади 35 кв. км. Обнаружено 106 кратеров и воронок диаметром от 1 до 28 м. В окнах многих зданий разбились стекла, огромные дубы и кедры были вырваны с корнями | Мощность взрыва оценивается от 10-15 до 40-50 мегатонн. Деревья повалены на площади 2 тыс. кв. км. |

Таблица 3. Основные результаты расчетов торможения метеороидов в атмосфере

| Характеристика метеороида | Челябинский болид | Челябинский болид в случае падения под углом 45° | Железный метеор в случае падения под углом 45° |
|---|---------------------|--|--|
| Энергия излучения (кт ТНТ) | 90 | 90 | 112 |
| Энергия, переданная в атмосферу (кт ТНТ) | 460 | 460 | 423 |
| Энергия достигших поверхности Земли фрагментов (кт ТНТ) | <<0,16 | <<0,11 | 15 |
| Средняя масса фрагментов (кг) | 2,3 | 0,29 | 1,1·10 ⁴ |
| Число фрагментов, достигших поверхности Земли, (шт.) | 1,3·10 ⁶ | 1,0·10 ⁷ | 230 |

В случае падения железного метеороида разрушение объектов инфраструктуры может быть вызвано воздействием воздушной волны и достигающими Земной поверхности фрагментами. Возможно и серьезное воздействие теплового излучения. Энергия перечисленных воздействий по порядку величины соответствует ядерному взрыву, однако с качественно иным пространственно-временным распределением. При таком сценарии падения метеороида на город разрушения могут иметь катастрофический характер, однако оценку этого ранее никто не делал.

В значительной мере на последствия падения железного метеороида влияет значительная кинетическая энергия его фрагментов, достигающих Земную поверхность. В случае падения железного метеороида под углом 45° энергия может достигнуть ≈ 15 кт ТНТ. Средняя масса этих фрагментов - около 11 тонн. Энергия достигших поверхности Земли фрагментов Челябинского метеорита составила 0,16 кт ТНТ, а их количество составило около 230 штук.

Таким образом, для планирования применения аварийно-спасательных формирований при воздействии метеороида по территории субъекта Российской Федерации необходимо определить место возможного падения, основываясь на траектории полета, а также переданную в атмосферу энергию, плотность рассеивания фрагментов, оценку последствий воздействия (ударная волна, световой импульс, сейсмические волны, выброс пыли и климатически активных газов в атмосферу); обосновать силы и средства для ликвидации последствий воздействия метеороидов, а также мероприятия по снижению возможного ущерба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Седнев В.А., Блинов Д.Л., Буренко Ю.Н.* Оценка возможностей субъекта Российской Федерации по ликвидации последствий воздействия метеороидов // Технологии техносферной безопасности. Вып. 5 (69). 2016. - 11 с.
2. *Набатникова М.* Как спастись от незваных гостей. Интервью с Вадимом Симоненко, заместителем научного руководителя Всероссийского научно-исследовательского института технической физики им. академика Забабахина (РФЯЦ-ВНИИТФ), входящего в госкорпорацию «Росатом» // Еженедельник «Аргументы и Факты». № 35, 2017. С.20.
3. Расчеты параметров взрывной волны, вызванной Челябинским болидом, и оценка параметров ее воздействия для ряда сценариев падения метеороида. Отчет о научно-исследовательской работе. РФЯЦ-ВНИИТФ. Снежинск, 2016. - 42 с.

УДК 351(075.8)

В. А. Седнев, И. Х. Мухамадиев
ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ ПРИ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ГАЗОПРОВОДОВ

В статье проанализированы причины и последствия аварий на магистральных газопроводах, влияющие на состав сил и средств для ликвидации последствий разгерметизации газопроводов и планирование их применения.

Ключевые слова: газопровод, разгерметизация, последствия, воздействие.

V. A. Sednev, I. H. Mukhamadiev

FEATURES A PLANNING APPLICATION RESCUE FORCES, WITH THE DEPRESSURIZATION OF PIPELINES

the article analyzes the causes and consequences of accidents on gas pipelines, affecting the composition of forces and means for liquidation of consequences of leaks in the pipelines and the planning of their application.

Keywords: gas pipeline, depressurization, consequences, impact.

Протяженность магистральных газопроводов на территории Российской Федерации составляет более 168 тыс. км. Преимущества газа по сравнению с другими видами топлива: полнота сгорания, высокий коэффициент полезного действия газового оборудования, отсутствие дыма и копоти, возможность транспортировки на большие расстояния, низкая стоимость и др.

Объекты газовой промышленности распространены повсеместно на территории Российской Федерации, поскольку природный газ применяется в качестве одного из самых доступных и дешевых источников топлива для функционирования электростанций, теплоцентралей, котельных и компрессорных.

Анализ аварийных ситуаций на магистральных газопроводах, компрессорных станциях и системах газоснабжения позволяет организовать мероприятия по повышению безопасности. В то же время статистика среднегодового показателя аварийности составляет 50-60 аварий и не имеет тенденции к снижению. Под аварией на объектах газовой отрасли понимается повреждение или полный выход из строя во время работы механических частей, полное или частичное разрушение зданий, сооружений, технических агрегатов. Разрывы магистральных газопроводов являются самыми опасными по последствиям, так как могут стать причиной отключения газового снабжения регионов. Также немалую опасность представляет разрыв на линиях, которые обеспечивают снаб-

жение топливом энергетические комплексы или котельные, поскольку, кроме прекращения подачи газа, возникает риск прекращения энергоснабжения региона. Основные последствия аварий, связанных с источниками углеводородного газа, %: пожар – 34; пожар, сопровождаемый взрывом, - 23; взрыв – 36; рассеивание, которое происходит при утечке, - 7.

Статистика аварий показывает, что основными причинами, приводящими к возникновению аварийной ситуации, являются [1]: нарушение технологических процессов эксплуатации; износ стенок трубопровода; деформация основания трубопровода.

При этом минимальное расстояние от оси газопровода до города и других населенных пунктов; коллективных садов с садовыми домиками, дачных поселков; отдельных промышленных и сельскохозяйственных предприятий, тепличных комбинатов и хозяйств; птицефабрик; отдельно стоящих зданий с массовым скоплением людей (школы, больницы, клубы, детские сады и ясли, вокзалы и т.д.); жилых зданий 3-этажных и выше не должно быть менее [2]:

- 100 м - для газопроводов с номинальным диаметром 300 мм и менее;
- 150 м - для газопроводов с номинальным диаметром 300-600 мм;
- 200 м - для газопроводов с номинальным диаметром 600-800 мм;
- 250 м - для газопроводов с номинальным диаметром 800-1000 мм;
- 300 м - для газопроводов с номинальным диаметром 1000-1200 мм;
- 350 м - для газопроводов с номинальным диаметром 1200-1400 мм.

Таким образом, для планирования применения аварийно-спасательных формирований при разгерметизации газопровода на территории субъекта Российской Федерации необходимо оценить возможные последствия разгерметизации газопровода и, на этой основе, обосновать силы и средства для ликвидации последствий воздействия аварии на газопроводе, а также мероприятия по снижению возможного ущерба.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Управление безопасностью экономики и территорий: учебник. - 4-е изд., переаб. И доп / В.А. Седнев. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2017г. – 121с.
2. СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85* - 14с.

УДК 377.1:355.588: 355.586: 351.861

В. В. Симонов, М. М. Шарафутдинов, В. В. Кашарный

Институт развития МЧС России ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ МЧС РОССИИ И ЕГО РОЛЬ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ РСЧС И ГО

В статье раскрыта роль Института развития МЧС России как ведущего отечественного учреждения дополнительного профессионального образования в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера в совершенствовании системы подготовки специалистов системы ГО и РСЧС органов государственной власти, местного самоуправления, организаций и учреждений РФ.

Ключевые слова: безопасность, подготовка, ГОЧС, МЧС, образование, обучение.

V. V. Simonov, M. M. Sharafutdinov, V. V. Kasharniy

INSTITUTE FOR DEVELOPMENT OF EMERCOM OF RUSSIA AND ITS ROLE IN IMPROVING THE SYSTEM OF TRAINING SPECIALISTS OF SINGLE STATE DISASTER MANAGEMENT SYSTEM AND CIVIL DEFENCE

The article reveals the role of the Institute for development of EMERCOM of Russia as a leading domestic institutions of additional professional education in the field of civil defence, protection of population and territories from emergency situations of natural and technogenic character in the improvement of the system of training specialists of single state disaster management system and civil defence public authorities, local governments, organizations and institutions of Russia.

Keywords: safety, training, civil defense and emergency situations, EMERCOM, education, training.

Институт развития МЧС России создан в соответствии с Директивой Министра РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий от 13.04.2001 г. № 31-8-21 как учебно-методический и научный центр в системе МЧС России и с 01.05.2001 г. приступил к функционированию. Формирование Института развития МЧС России проходило на базе факультета переподготовки и повышения квалификации руководящего состава.

Сегодня Институт развития МЧС России является структурным подразделением Академии гражданской защиты МЧС России, головного учебно-научного центра МЧС России и единственного отечественного высшего военного учебного заведения, готовящего военных и гражданских специалистов с высшим образованием для системы ГО и РСЧС.

Институт развития реализует следующие дополнительные программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки:

Таблица. Дополнительные профессиональные программы Института развития МЧС России в 2017 году

| № п/п | Наименование | Объем (часы) |
|-------|---|------------------|
| 1. | Оперативное управление функциональной (территориальной) подсистемой РСЧС | 72 |
| 2. | Гражданская оборона на современном этапе и перспективы развития | 72 |
| 3. | Подготовка населения по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций | 72 |
| 4. | Подготовка руководителей, специалистов муниципального уровня по применению АПК «Безопасный город» | 72 |
| 5. | Подготовка персонала ДДС в рамках функционирования системы обеспечения вызова экстренных оперативных и аварийных служб по единому номеру «112 для дежурных подразделений МЧС России, МВД России, ФСБ России» | 72, 40, 36 |
| 6. | Преподаватели организаций, осуществляющих образовательную деятельность по программам подготовки персонала ДДС в рамках функционирования системы обеспечения вызова экстренных оперативных и аварийных служб по единому номеру «112» | 72 |
| 7. | Пожарно-технический минимум | 28 |
| 8. | Теория и практика применения ДОТ в электронном обучении | 72 |
| 9. | Информационно-коммуникационные технологии в образовании | 72 |
| 10. | Организация и ведение аварийно-спасательных работ с применением аэромобильных подразделений МЧС России | 36 |
| 11. | Организация управления мероприятиями РСЧС и ГО | 72 |
| 12. | Организация и ведение аварийно-спасательных работ | 72 |
| 13. | Защита от чрезвычайных ситуаций | 72 |
| 14. | Антикризисное управление РСЧС | 72 |
| 15. | Автоматизация управления, связь, оповещение и информирование населения | 72 |
| 16. | Надзорная деятельность в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС в субъекте РФ | 72 |
| 17. | Лицензирование, сертификация и стандартизация в сфере транспортно-технологических машин и комплексов | 36 |
| 18. | Психологическое обеспечение в системе МЧС России | 80 |
| 19. | Управление общественными отношениями в системе МЧС России | 72 |
| 20. | Педагогика высшей школы в образовательных учреждениях МЧС России | 72 |
| 21. | Государственное и муниципальное управление в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС различного характера | 418 |
| 22. | Подготовка и применение беспилотных авиационных систем | 256 |
| 23. | Подготовка и применение комплексов с беспилотными авиационными системами | 256 |
| 24. | Техносферная безопасность (пожарная безопасность) | 252 |
| 25. | Управление воспитательным процессом в системе кадетского образования | 252 |

Институт развития МЧС России готовит специалистов РСЧС и ГО всех уровней: от Председателей комиссий по ЧС и обеспечению пожарной безопасности органов государственной власти, местного самоуправления и организаций РФ до преподавателей дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования РФ. Кроме того, на базе Института ежегодно проводится оценка профессиональной пригодности личного состава МЧС России, претендующего на замещение руководящих должностей для прохождения Центральной аттестационной комиссии или зачисления в Федеральный кадровый резерв Российской Федерации.

Как структурное подразделение Академии гражданской защиты МЧС России Институт является основной платформой для повышения квалификации специалистов спасательных служб иностранных государств. На базе Института обучаются представители Сектора по ЧС МВД Республики Сербия, Комитета по ЧС при Правительстве Республики Таджикистан, спасательных служб Абхазии, Индии, Армении, Монголии, Вьетнама и многих других.

Институт сегодня не только базовое учреждение в области повышения квалификации и переподготовки специалистов – серьезные задачи возложены и в рамках методической работы. Сотрудниками Института ежегодно готовятся и вносятся предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы РФ в области подготовки специалистов для системы защиты населения и территорий от ЧС мирного и военного времени, способов, методик подготовки.

Так, к примеру, недавнее Постановление Правительства РФ от 19.04.2017 г. №470 «О внесении изменений в постановление Правительства РФ от 02.11.2000 г. № 841» определяет, что профессиональная переподготовка в системе дополнительного профессионального образования является основной, а повышение квалификации необходимо для закрепления знаний и умений в ходе трудовой деятельности.

В связи с этим сотрудникам Института видится правильным, что лица, получившие высшее профессиональное образование по специальностям (направлениям подготовки) «Государственное и муниципальное управление (профиль «Управление в ЧС»», «Техносферная безопасность» (профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях»)) могут занимать должности специалистов (работников) гражданской обороны в течение первых 5 лет без получения дополнительного образования.

Все остальные лица, не имеющие профильного образования, претендующие занимать должности специалистов (работников) гражданской обороны, должны пройти профессиональную переподготовку на базе Института развития МЧС России, в дальнейшем каждые 5 лет проходить повышение квалификации на базе УМЦ ГОЧС и (или) Института развития МЧС России, по месту работы – курсовое обучение в течение данного промежутка лет.

В настоящее время сотрудниками ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России» в целях выполнения данного предложения разработана и реализована на базе Института развития МЧС России дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) по направлению «Государственное и муниципальное управление» на право выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере управления мероприятиями гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС с присвоением квалификации: «Специалист (работник) гражданской обороны».

Под категории слушателей попадают:

специалисты МЧС России, в том числе увольняемые в запас военнослужащие спасательных воинских формирований МЧС России и сотрудники ФПС ГПС МЧС России;

работники органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций, специально уполномоченные решать задачи в области гражданской обороны и защиты населения от ЧС;

Программа предназначена для организации профессиональной переподготовки лиц, не имеющих профильного образования, планируемых к исполнению обязанностей или исполняющих обязанности государственного и муниципального служащего в сфере гражданской обороны и защиты населения и территорий от ЧС, а так же в должности специалиста (работника) гражданской обороны в федеральном органе исполнительной власти, органе государственной власти субъекта Российской Федерации, органе местного самоуправления или организации.

Учебно-методический комплекс программы разработан Институтутом развития МЧС России, кафедрой государственного и муниципального управления и кафедрой экономики, менеджмента и организации государственных закупок ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России» и сегодня каждый желающий может пройти профессиональную переподготовку по данной программе на базе Института развития МЧС России.

Конечно, основной упор научно-педагогические работники Института делают на обновление реализуемых программ обучения или разработку новых.

К примеру, при реализации программ повышения квалификации по таким основным направлениям подготовки как «Оперативное управление функциональной (территориальной) подсистемой РСЧС», «Гражданская оборона на современном этапе и перспективы развития» и «Подготовка населения в области ГОЧС» выявилась проблема дисбаланса учебных программ, который заключается в упущении некоторых вопросов функционирования системы ГО и РСЧС для определенных категорий слушателей. Кроме того, учебные вопросы тем учебных программ зачастую пересекаются, но темы имеют разный код и наименование, следствием чего расписание учебных занятий становится нерациональным. У определенных категорий слушателей отсутствуют практические выездные занятия, тогда как у других категорий в рамках повышения квалификации выездных занятий может быть до 3-х.

Решение вышеизложенных проблем видится в переходе к формированию тематического плана учебной программы по модульному типу и сегодня сотрудники Института приступили к апробации рабочей программы повышения квалификации модульного типа для тех вышеуказанных направлений:

I. Модуль «Вводный».

Предлагается иметь общий для всех категорий обучающихся и включающий следующую тематику занятий:

- 1. Вводная лекция.*
- 2. Статистика ЧС: анализ, уроки, выводы.*
- 3. Основы государственной политики по обеспечению безопасности в техносфере.*
- 4. Основы международного гуманитарного права.*
- 5. Гражданская оборона как часть системы национальной безопасности.*
- 6. Анализ характера современных военных конфликтов.*
- 7. Нормативно-правовая база в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и обеспечения пожарной безопасности.*
- 8. Основы государственного надзора в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера.*

Данный модуль нацелен на получение общих знаний о системе ГО и РСЧС, их структурах, нормативно-правовой основе деятельности, ознакомление с современным состоянием геополитической и военно-политической обстановки в мире, а также современным состоянием систем обеспечения национальной безопасности России. Модуль особенно важен для специалистов, впервые назначенных на должность уполномоченных на решение задач в области ГОЧС и позволит получить следующие компетенции:

- знание истории, сущности и факторов ЧС, статистики и основных тенденций;
- умение анализировать источники, сопоставлять факты, делать выводы, интерпретировать материал, интегрировать знания и применять их для объяснения явлений, происходящих в окружающем мире, извлекать необходимую информацию;
- умение учитывать нормы правовых актов при решении задач в области ГОЧС;
- знание истории создания, предназначения, задач и структуры системы ГО, РСЧС, основных сторон их деятельности на современном этапе развития;
- знание основных положений стратегии национальной безопасности, государственной политики в области гражданской обороны России;
- знание места и роли гражданской обороны в системе обеспечения национальной безопасности;
- умение раскрывать характеристику современных вооруженных конфликтов и оценивать конфликтные ситуации.

II. Модуль «Профессиональный».

Предлагается также создавать постоянным, обосновывая это тем, что в органах государственной власти и организациях РФ вопросы ГО и защиты населения и территорий от ЧС обычно возлагаются на одно структурное подразделение/одного сотрудника.

Включает следующую тематику занятий:

- 1. Организация гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС.*
- 2. Планирование мероприятий РСЧС и ГО.*
- 3. Назначение, задачи, структура РСЧС.*
- 4. Организация связи и оповещения в РСЧС.*
- 5. Организация материально-технического обеспечения мероприятий РСЧС и ГО.*
- 6. Финансирование мероприятий РСЧС и ГО.*
- 7. Подготовка населения в области гражданской обороны и защиты населения от ЧС.*
- 8. Планирование, организация и проведение комплексных, командно-штабных и тактико-специальных учений и тренировок.*
- 9. Организация и проведение АСДНР.*
- 10. Психологическая составляющая аварийно-спасательных и других неотложных работ.*
- 11. Организация и проведение эвакуационных мероприятий.*
- 12. Инженерная защита населения и территорий.*
- 13. Радиационная и химическая защита населения в ЧС. Предоставление населению средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи.*
- 14. Медико-биологическая защита и санитарно-противоэпидемические мероприятия.*
- 15. Организация первоочередного жизнеобеспечения населения.*
- 16. Система обеспечения пожарной безопасности.*

Данный модуль позволит сформировать компетенции по знаниям и умениям практически решать задачи в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС.

III. Модуль «Специальный».

Данный модуль состоит из переменной тематики и позволяет обрести профессиональные компетенции в зависимости от программы и категории слушателей. Основным отличием данного модуля от предыдущих является наличие выездных практических занятий в органы управления или на объекты системы ГО и РСЧС.

Возможная тематика учебных занятий:

1. *ОКСИОН: предназначение, структура и перспективы развития.*
2. *Алгоритм действий КЧС и ОПБ.*
3. *Обеспечение устойчивости функционирования организаций, необходимых для жизнеобеспечения населения.*
4. *Основы оказания первой помощи.*
5. *Работа КЧС в различных режимах функционирования.*
6. *Организация эффективного взаимодействия со СМИ*
7. *Учебно-материальная база дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».*
8. *Организация образовательного процесса в УМЦ ГОЧС по субъекту РФ, на курсах ГО муниципально-го образования РФ.*
9. *Проблемы подготовки по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» и возможные пути их решения.*
10. *Организация подготовки населения по ГОЧС в субъекте РФ: проблемные вопросы и направления их решения.*

IV. Модуль «Аттестационный».

Данный модуль является постоянным для всех программ и категорий обучаемых и состоит из итогового письменного зачета объемом 2 часа. Предлагается уйти от формального проведения 4-х часового «круглого стола», при необходимости экзаменатор может включить время для обсуждения/подведения итогов обучения в счет проведения итогового зачета.

По оценкам различных российских и иностранных специалистов, коллектив Института развития МЧС России и профессорско-преподавательский состав кафедр Академии гражданской защиты МЧС России высоко несут знамя отечественной системы подготовки специалистов для выполнения задач в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС, помня, что обучение населения и подготовка специалистов для защиты от ЧС различного характера есть задача №1 и твердо следуя девизу Института – «Знать, чтобы спасти!».

УДК 338.5

И. Л. Скрипник, С. В. Воронин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГНОЗИРУЕМОЙ СТОИМОСТИ ОБРАЗЦА ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрены этапы по построению модели стоимости образца пожарной техники. Приведены сравнения методов аналога и корреляционно-регрессионного анализа для определения прогнозируемой стоимости образца пожарной техники.

Ключевые слова: методы, тактико-технические характеристики.

THE DEFINITION OF THE EXPECTED VALUE OF A SAMPLE OF FIRE EQUIPMENT

I. L. Skrypnik, S. V. Voronin

The stages to build a model of the cost of a sample of fire equipment. Shows the comparison of methods of analogue and correlation and regression analysis to determine the expected value of a sample of fire equipment.

Keywords: methods, performance characteristics.

Принимая во внимание направленность практически всех задач, на экономические показатели, одной из основных, оказывающей влияние на дальнейшие разработки образцов пожарной техники, является задача прогнозирования удорожания научно-технической и серийной продукции [1,2].

Удорожание новой техники на различных ее стадиях происходит, в основном по двум причинам – за счет повышения тактико-технических характеристик (ТТХ) образцов (новых проектов) и из-за инфляционных процессов, протекающих в экономике страны.

Тогда, общий коэффициент удорожания техники можно записать как:

$$Y_{\text{общ}} = K(X_{\text{пер}}, X_{\text{ан}}) \cdot Y(t_{\text{нач}}; t_{\text{расч}}; S_i), \quad (1)$$

где $K(X_{пер}, X_{ан})$ – коэффициент, определяющий удорожание в зависимости от улучшения ТТХ; $Y(t_{нач}; t_{расч}; b_i)$ – коэффициент, учитывающий удорожание техники, не связанное с улучшением ТТХ за время от $t_{нач}$ (времени начального) до $t_{расч}$ (времени расчетного); s_i – некоторые коэффициенты, например, полученные методом наименьших квадратов.

Расчет коэффициента $K(X_{пер}, X_{ан})$ может быть выполнен любым известным методом. Наиболее часто для оценки изменения стоимости изделия в зависимости от изменения ТТХ, объема, характера и качества исходной информации о новых изделиях и изделиях-аналогах, которыми располагают на момент прогнозирования, используют следующие методы:

1. Методы калькулирования.
2. Статистические методы.
3. Нормативно-параметрические методы.

Методы калькулирования предполагают группировать затраты на основе действующих смет, а затем, в зависимости от исходной информации о разрабатываемом образце, проводить прямое или укрупненное калькулирование. Так как выпуск нового образца может требовать новых условий производства и поставки комплектующих изделий, что трудно учесть на ранних стадиях разработки, то он обладает большой погрешностью для определения затрат на новое изделие.

В свою очередь, статистические методы оценки затрат на новый образец основаны на процедурах корреляционно-регрессионного анализа (КРА). Они применяются для определения стоимости перспективных изделий, создаваемых взамен ранее освоенных и являющихся продолжением ряда однотипных изделий. Метод состоит в обработке статистических данных, отражающих динамику изменения стоимости изделий в зависимости от изменения их ТТХ, и в построении на их основе математической модели вида «цена (себестоимость) – ТТХ» [5].

В общем случае решение задачи по построению модели «стоимость – ТТХ» состоит из следующих основных этапов:

- сбор исходной статистической информации;
- отбор основных ТТХ, влияющих на стоимость изделия;
- установление вида (формы) связи между ценой и ТТХ и расчет параметров модели;
- определение доверительных интервалов цены;
- проверка адекватности (соответствия) полученной модели статистическим данным.

Отбор основных ТТХ, влияющих на стоимость образца можно произвести путем установления связи между ценой – «У» и ТТХ – «Хк». При линейной формах связи теснота связи оценивается с помощью коэффициента корреляции r_{yxk} , который изменяется в пределах $-1 < r_{yxk} < 1$. Приняв в качестве первого приближения гипотезу о линейной связи между ценой и ТТХ, теснота связи между ними оценивается с помощью коэффициента парной корреляции. Для последующих расчетов необходимо оставить те ТТХ, которые имеют наибольшие значения т.е. их вклад в общую изменчивость цены значителен.

После отбора ТТХ необходимо осуществить статистическую проверку достоверности коэффициентов корреляции, рассчитанных по малой выборке однородных изделий, которая может существенно расходиться с действительными коэффициентами корреляции.

Статистическая достоверность коэффициентов корреляции, рассчитанная по малым выборкам, проверяется с помощью z-коэффициентов Фишера и t-распределения Стьюдента.

Статистически достоверными считаются коэффициенты корреляции у которых $t > t_{табл}$. Для установления вида связи между стоимостью и ТТХ используют следующие регрессионные зависимости:

$$y(x_k, a_k, a_0) = a_0 + \sum_{k=1}^a a_k \cdot x_k ; \quad (2)$$

$$y(x_k, d_k, d_0) = d_0 + \prod_{k=1}^a x_k^{d_k} ; \quad (3)$$

где a_k, a_0, d_k, d_0 - некоторые постоянные коэффициенты; a – количество учитываемых показателей в модели; x_k - k – ый учитываемый показатель.

Постоянные коэффициенты могут быть определены методом наименьших квадратов. Так например, для двухфакторной модели система уравнений для нахождения постоянных коэффициентов будет иметь следующий вид:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n y_i = a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} + a_2 \sum_{i=1}^n x_{2i} \\ \sum_{i=1}^n y_i \cdot x_{1i} = a_0 \sum_{i=1}^n x_{1i} + a_1 \sum_{i=1}^n x_{1i}^2 + a_2 \sum_{i=1}^n x_{1i} \cdot x_{2i} \\ \sum_{i=1}^n y_i \cdot x_{2i} = a_0 \sum_{i=1}^n x_{2i} + a_1 \sum_{i=1}^n x_{1i} \cdot x_{2i} + a_2 \sum_{i=1}^n x_{2i}^2 \end{cases} , \quad (4)$$

где n – число образцов в выборке; a_0, a_1, a_2 – неизвестные постоянные коэффициенты.

Оценка по регрессионной модели является точечной, поскольку определяется одним числом. Однако, точечная оценка, особенно при выборках малого объема, может заметно отличаться от оцениваемого параметра. Поэтому при выборках малого объема пользуются интервальными оценками. В дальнейшем производится оценка доверительного интервала стоимости с помощью соотношения:

$$\Delta y = \frac{t_{\alpha/2} \cdot S_{\text{ост}}}{\sqrt{n}}, \quad (5)$$

где t_{α} – табличное значение t-распределения Стьюдента, соответствующее доверительной вероятности $\alpha=1-p$ и числу степеней свободы $k=n-1$;

$S_{\text{ост}}$ – оценка среднеквадратического отклонения.

$$S_{\text{ост}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-m-1}, \quad (6)$$

где \hat{y}_i - значение аппроксимирующей функции.

На конечном этапе производится проверка соответствия статистическим данным. Она осуществляется с помощью критерия Фишера (F-критерия), который рассчитывается по соотношению:

$$F = \frac{S_{\text{рег}}^2}{S_{\text{ост}}^2} = F_{\alpha} (K_{\text{рег}}, K_{\text{ост}}), \quad (7)$$

где $F_{\alpha}(K_{\text{рег}}, K_{\text{ост}})$ – определяется по таблице критерия Фишера в зависимости от заданного значения уровня доверительной вероятности $\alpha=1-p$ и числа степеней свободы – f ; $K_{\text{рег}}=m$ – число учтенных в модели показателей;

$K_{\text{ост}}=n-m-1$ – разница между объемом выборки и числом коэффициентов моделей:

$$S_{\text{рег}}^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2 / m. \quad (8)$$

При $F > F_{\alpha}$ модель считают адекватной статистическим данным, т.е. значение среднеквадратического отклонения $S_{\text{рег}}$, обусловленного регрессией, является значимым по отношению к среднеквадратическому отклонению остатков $S_{\text{ост}}$, обусловленному неадекватностью модели и качеством статистического материала.

Точность моделей рассчитывалась с помощью выражения:

$$Z = \frac{|C_{\text{ф}} - C_{\text{пер}}|}{C_{\text{ф}}} \cdot 100\%, \quad (9)$$

где $C_{\text{ф}}$ и $C_{\text{пер}}$ – фактические и расчетные (перспективные) значения затрат, соответственно.

Если точность расчетов не соответствует требуемым нормам, то это можно объяснить тем, что для увеличения объема выборки, в нее могли быть включены изделия разных поколений, отличающиеся друг от друга техническими решениями [3].

Включение в модель дополнительных характеристик не увеличивает точность. Увеличение объема выборки за счет иностранных изделий-аналогов не улучшает точность модели из-за разного производства, нормативных документов и подходов создания новых изделий [4,6].

Поэтому из-за низкой точности модели оценки затрат регрессионным методом им пользоваться не рекомендуется.

В этих условиях значительный интерес представляет группа нормативно-параметрических методов, к которым относятся методы прогнозирования затрат по малой статистике.

Эти методы предполагают наличие изделия-аналога, в роли, которого, выступает предыдущее во времени, завершенное (разработанное, серийно освоенное) изделие данного типа техники, принадлежащее той же классификационной группе, аналогичное по назначению, схемному, конструктивно-техническому решению, а также по условиям процесса его создания. Выбор изделий-аналогов в каждом конкретном случае решается специалистами на основании глубокого и всестороннего анализа.

Значительные трудности возникают при оценке затрат на перспективное изделие, обладающее значительной новизной по принципам действия, назначению, условиям эксплуатации. В этом случае понятие изделия-аналога оказывается весьма условным и требует особо глубокого и всестороннего обоснования. Использование же информации о зарубежных изделиях-аналогах практически невозможно из-за проблем сопоставления экономических показателей.

Широкое распространение в этой группе методов получил метод аналога, сущность, которого заключается в том, что затраты на новое изделие $C_{пер}$ определяются в результате пересчета затрат на изделие-аналог $C_{ан}$ с учетом степени отличия их важнейших параметров. Перспективное изделие, затраты на которое подлежат оценке, можно охарактеризовать вектором показателей:

$$X_{пер} = (X_{пер1}, X_{пер2}, \dots, X_{перb}), \quad (10)$$

Если известны затраты на изделие-аналог ($C_{ан}$) и соответствующие ему значения показателей,

$$X_{ан} = (X_{ан1}, X_{ан2}, \dots, X_{анb}), \quad (11)$$

то затраты на перспективное изделие:

$$C_{пер} = C_{ан} \cdot K(X_{пер}, X_{ан}) \cdot Y(t_{нач}; t_{расч}; S_i), \quad (12)$$

где K – безразмерный коэффициент пересчета.

На практике широкое распространение получили следующие способы определения коэффициента пересчета.

$$K = \sum_{k=1}^b \frac{\varphi_k(X_{пер k})}{\varphi_k(X_{ан k})} \cdot \alpha_k, \quad (13)$$

$$K = \frac{1}{b} \sum_{k=1}^b \frac{\varphi_k(X_{пер k})}{\varphi_k(X_{ан k})}, \quad (14)$$

$$K = \prod_{k=1}^b \left[\frac{\varphi_k(X_{пер k})}{\varphi_k(X_{ан k})} \right]^{\alpha_k}, \quad (15)$$

$$K = \sqrt[b]{\sum_{k=1}^b \left(\frac{\varphi_k(X_{пер k})}{\varphi_k(X_{ан k})} \cdot \alpha_k \right)^b}, \quad (16)$$

где b – количество учитываемых показателей в модели затрат; α_k – k -ый коэффициент весомости влияния параметра $X_{пер(ан)k}$ на затраты; $\varphi_k(X_k)$ – некоторая функция, описывающая преобразование соответствующего показателя X_k в зависимости от характера его влияния на полезность изделия данного типа и в итоге на затраты. Следует отметить, что соотношение между числителем и знаменателем функции должно в целом улучшать значение безразмерного коэффициента пересчета.

Коэффициенты весомости можно определять методом ранжирования, бальной оценки, парных сравнений. Если, полученные коэффициенты корреляции «затраты – показатель» r_{yxk} удовлетворяют заказчика, то коэффициенты весомости можно рассчитать по следующей формуле:

$$\alpha_k = \frac{r_{yxk}}{\sum_{k=1}^b r_{yxk}} \quad (17)$$

Анализ результатов расчета показал, что метод аналога (выражения 13-16) дает более точные результаты, чем метод корреляционно-регрессионного анализа для определения прогнозируемой стоимости образца пожарной техники.

Редко, для оценки прогнозируемой стоимости образца, применяют комплексирование различных методов и в частности укрупненного калькулирования, в котором оценка затрат по основным статьям калькуляции осуществляется с использованием вышеперечисленных методов и некоторой имперической информации.

Особенности рыночных отношений определяет введение в состав прогнозируемой стоимости коэффициента $Y(t_{нач}; t_{расч}; S_i)$, учитывающего инфляционные процессы. Для удобства проведения дальнейших расчетов $t_{нач}$ и $t_{расч}$ представляются числом t_n , которое показывает количество месяцев в прогнозируемом периоде, определяемое как:

$$t_n = t_{мес.нач} - t_{мес.расч} + (t_{год расч} - t_{год нач}) \cdot 12, \quad (18)$$

где $t_{мес.нач(расч)}$ – номер месяца начального (расчетного) момента времени; $t_{год нач(расч)}$ – год начального (расчетного) момента времени.

Но определение $Y(t_{нач}, t_{расч})$ достаточно серьезно осложнено ввиду следующих причин:

1. Точность прогнозных моделей определяется величиной периода ретроспекции. Как показывает опыт экстраполяции, для получения достаточно точных моделей период ретроспекции должен быть в три раза больше дальности прогнозирования.

2. Точность прогнозных моделей зависит и от объема статистических данных, который должен быть достаточным для выявления регулярной составляющей процесса.

Поэтому предлагается следующий подход расчета $Y(t_{\text{нач}}, t_{\text{расч}})$. Для повышения объема статистических данных и определения с достаточной степенью достоверности регулярной составляющей коэффициента $Y(t_{\text{нач}}, t_{\text{расч}})$ можно использовать информацию по удорожанию не только групп образцов пожарной техники, но и всей продукции промышленного производства в РФ, либо другие доступные данные: месячный уровень инфляции, изменение курса доллара и др.

В качестве аналитической модели, отражающей динамику удорожания продукции промышленного производства, можно использовать разработанные модели, например:

1. Для долгосрочных прогнозов экстраполяции, модель имеет вид:

$$Y(t_{\text{нач}}, t_{\text{расч}}; S_i) = S_0 + S_1 \cdot \ln(t_{\text{нач}}, t_{\text{расч}}), \quad (19)$$

где коэффициенты S_0 и S_1 получены с использованием метода наименьших квадратов.

2. Для краткосрочных прогнозов можно применять параболическую или экспоненциальную зависимости с введением, при необходимости, одну из тригонометрических функций, при большом и быстром изменении инфляции, которая имеет вид:

$$Y(t_{\text{нач}}, t_{\text{расч}}; S_i) = S_1 \cdot e^{-s_2 \cdot t_{\text{н}}} \cdot e^{\left(\frac{-1}{\sqrt{t_{\text{н}}}} \left| \sin \frac{t_{\text{н}}}{2} \right| \right)}. \quad (20)$$

Тогда, окончательно прогнозируемая стоимость образца пожарной техники определяется следующим выражением:

$$C_{\text{пер}} = C_{\text{ан}} \cdot K(X_{\text{пер}}, X_{\text{ан}}) \cdot Y(t_{\text{нач}}, t_{\text{расч}}; S_i). \quad (21)$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Современные подходы повышения эффективности разработок образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 224-226.
2. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* К вопросу о современном состоянии теории проектирования новых образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 218-220.
3. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Проблемы повышения технического уровня образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 231-233.
4. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Совершенствование организационного механизма управления разработкой образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 222-224.
5. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Расчетная процедура оценки технического уровня разработок изделий пожарной техники // Научно-аналитический журнал. Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 2 (22) – 2017. с.37-46.
6. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Подходы к процессу поиска и принятия решения при создании современных образцов пожарной техники // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 218-222.

УДК 614.84

И. Л. Скрипник, С. В. Воронин

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ РАЗРАБОТОК ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ

Проведен анализ технического уровня и качества продукции на основе номенклатуры составляющих их показателей. Определен круг задач, где необходимо оценивать технический уровень образцов пожарной техники, которые в зависимости от этапов жизненного цикла, отличаются количеством и видом исходных данных и системой ограничений.

Ключевые слова: технический уровень, качество, жизненный цикл.

I. L. Skrypnyk, S. V. Voronin

ASSESSMENT OF THE QUALITY AND TECHNICAL LEVEL OF FIRE FIGHTING EQUIPMENT

The analysis of the technical level and product quality based on the item of their constituent indicators. Determined a number of applications where it is necessary to evaluate the technical level of the samples of fire equipment, which, depending on the stages of the life cycle, differ in the amount and source of the data and system limitations.

Keywords: technical quality, life cycle.

В настоящее время в качестве критерия оценки разработок может выступать качество и технический уровень (ТУ) изделий [4]. Поэтому целесообразно проанализировать существо этих понятий и взаимосвязь между ними.

Ретроспективный анализ нормативных документов (НД) показывает, что формирование стандартных терминов качества и ТУ продукции началось в 1970 году. Появление новых НД было обусловлено совершенствованием терминологии в области квалиметрии. Несмотря на прошедшее за это время уточнение определений, значительных изменений в понятийном аппарате квалиметрии не произошло.

Сказанное не означает, что работы в данном направлении не велись или велись недостаточно. Практический опыт показал, что нет «истинных», «единственно правильных» определений понятий «ТУ изделий», «качество изделий», «мировой уровень качества» и ряда других. В этих понятиях заключен только тот содержательный смысл, который в них вкладывается, а он определяется характером задачи, для решения которой используются эти понятия. Понятие «ТУ» целесообразно рассматривать в двух взаимосвязанных аспектах:

- что такое ТУ?;
- как соотносится ТУ и качество?

Указанная последовательность анализа вызвана тем, что эти два понятия могут использоваться совместно, как различные или взаимодополняющие друг друга. В ряде научных работ полагают, что понятие «ТУ» аналогично понятию «уровень качества», в других рассматривается этот термин как самостоятельный. Учитывая широту и привычность использования на практике понятий «ТУ» и «качество продукции», представляется целесообразным рассматривать ТУ по аналогии с качеством как совокупность значений определенных показателей, определяющих свойства изделия. Раскрытие слова «определенных» означает выявление сходства и различия между ТУ и качеством, которое определяется номенклатурой их показателей. Номенклатура показателей зависит от ряда условий: какое свойство продукции надо оценить с помощью ТУ, для чего нужна эта оценка, как воздействовать на ТУ. При всем многообразии определений ТУ большинство из них основывается на расплывчатом понятии «техническое совершенство», не формализованным пока стандартами.

Так под ТУ продукции понимают технические нормативы уровня свойств продукции, характеризующих ее функциональную полезность как предмета потребления. Под понятием технического совершенства, иногда понимают совокупность важных свойств изделия, определяющих ее качество и характеризующих научно-технический прогресс в развитии продукции определенного назначения.

ТУ изделия может характеризоваться следующими характеристиками:

- приспособленностью образца к прогрессивной технологии производства [8];
- функциональной организованности образца [10];
- новыми техническими решениями;
- надежностью образца [11];
- заложенной технологией изготовления;
- экономической эффективности применения новых образцов;

- удельной металлоемкости и материалоемкости изделия и др.

В этом случае возникает задача качественным характеристикам поставить в соответствие количественные показатели, разработать модели и способы их расчета, определить процедуру сведения их в комплексный показатель ТУ [12].

Понятие «качество изделия» - это общая категория, которая может рассматриваться с экономической и технической стороны. С технической точки зрения категория «качество» характеризует изделие, которое должно удовлетворять потребности человека. С экономической - качество связывают с потребительной стоимостью.

В зарубежной литературе понятие качество и ТУ рассматриваются незначительно, поскольку основное внимание уделяется конкурентоспособности изделий.

Анализ ТУ и качества на основе номенклатуры составляющих их показателей, приводит к следующим вариантам:

1. Качество и ТУ изделий являются самостоятельными понятиями и описываются своими наборами характеристик.

2. Некоторые характеристики входят в понятие качества и ТУ одновременно [5].

3. Характеристики ТУ являются составной частью понятия качества изделия и наоборот характеристики качества могут входить в понятие ТУ.

4. Одни и те же характеристики описывают качество и ТУ изделий.

Многообразие рассмотренных вариантов говорит о сложности формулировок данных понятий и нахождения конкретных их точки соприкосновения (характеристик, показателей).

В настоящее время можно сослаться в определении качества на ГОСТ 15467-79, в котором под качеством продукции понимается совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением [1]. В ГОСТ 4.188-85 к номенклатуре показателей качества технических средств относят показатели: назначения; надежности; экономного использования материалов, энергии; эргономические; эстетические; технологичности; транспортабельности; стандартизации и унификации; патентно-правовые; безопасности; экономические; качественные характеристики [2].

А понятие ТУ, в конечном итоге, определяется согласно ГОСТ Р 55756-2013. В котором под ТУ изделий понимается относительная характеристика изделий, основанная на сопоставлении соответствующих значений показателей, характеризующих техническое совершенство оцениваемых изделий и изделий, отнесенным к лучшим отечественным (мировым) достижениям по этой группе изделий [3].

Представленные определения показывают, что ТУ и качество продукции являются независимыми друг от друга комплексными характеристиками и используются для решения аналитико-оценочных процедур различной направленности. Но все же понятие ТУ больше подходит к разработке изделий нового поколения.

Различные этапы жизненного цикла (ЖЦ) изделий определяют конкретные задачи оценки (нахождения) ТУ. На стадии рассмотрения нового облика изделий пожарной техники, выработки основных путей дальнейшего их совершенствования, оценка ТУ включает:

- анализ путей развития отечественных и зарубежных образцов [9];
- рассмотрение в текущий момент времени причин отставания от мирового уровня развития изделий и подготовка предложений по решению данной проблемы;
- корректировка и подготовка нормативных и руководящих документов в соответствии с международной системой стандартов ISO и требований научно-технического прогресса;
- определение предприятий, имеющих возможности реализовать данные потребности в разработки изделий нового поколения;
- формирование необходимой и достаточной системы характеристик, описывающих ТУ и др.

На этапе НИР оценка ТУ должна содержать:

- проведение информационного поиска новых принципов действий, технических решений изделий пожарной техники по результатам публикаций в рецензируемых научных журналах, которые входят в международную реферативную базу данных и систему цитирования, таких как Web of Science, Scopus и отечественную [13, 6];
- изучение патентов (свидетельств) на изобретение, полезные модели, промышленные образцы, селекционные достижения, программу для ЭВМ, базу данных;
- обработка информации об аналогичных изделиях с похожими функциональными характеристиками;
- сравнительный анализ полученных характеристик с характеристиками базового изделия;
- определение степени превышения разработанных характеристик над изделием-аналогом и стоимостных показателей для их реализации;
- корректировка конечных значений показателей разрабатываемого изделия, сравнение их с лучшими мировыми образцами;
- прогнозирование нормативных показателей дальнейшего развития и выбор прогрессивных путей их достижения;
- определение на каждом этапе ЖЦ характеристик (показателей) для выбора лучшего, из разрабатываемых изделий;

- прогнозирование окончания временных сроков каждой стадии ЖЦ.
- Оценка ТУ изделий на стадии их разработки включает:
- обработка информации о лучших отечественных и зарубежных изделиях-аналогах;
 - уточнение технико-экономических характеристик разрабатываемого изделия;
 - подготовка окончательных исходных данных рационального (оптимального) варианта для конструктивного и технологического исполнения;
 - выбор лучшего варианта изделия с условием особенностей производства;
 - расчет предполагаемого технико-экономического уровня, сроков реализации и окупаемости изделий.

Конечные результаты подобных оценок ТУ можно представить в виде графиков, показывающих динамику изменения ТУ образцов во времени (рис. 1-4).

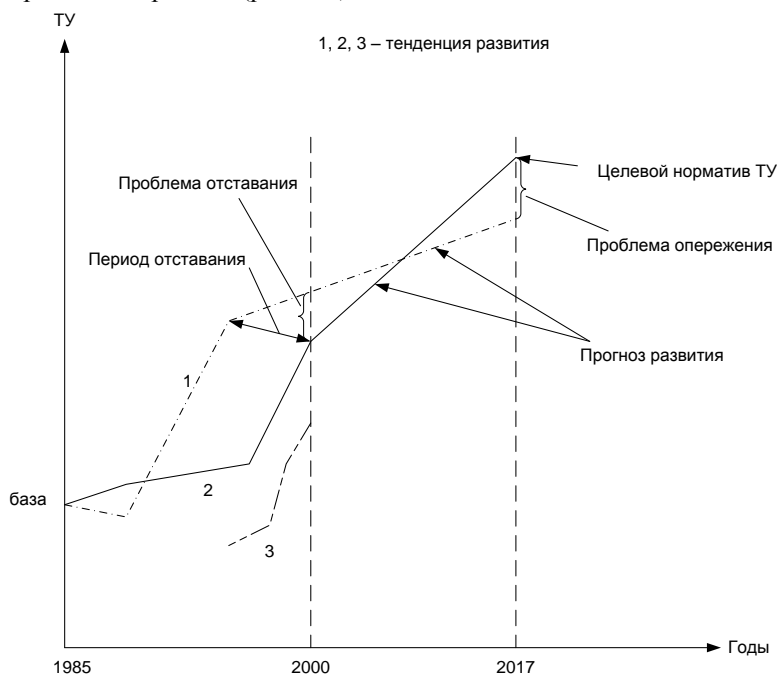


Рис. 1. Динамика изменения изделий во времени

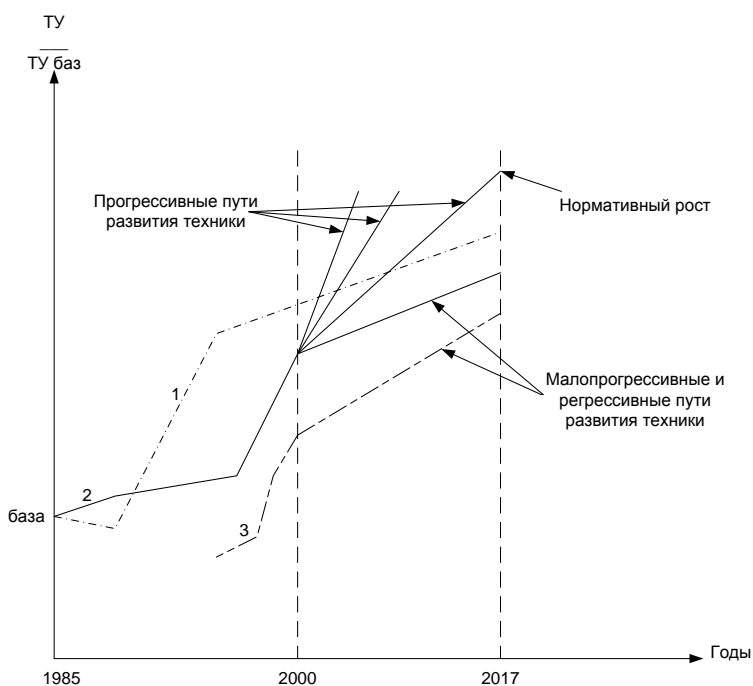


Рис. 2. Динамика изменения относительно ТУ изделий во времени

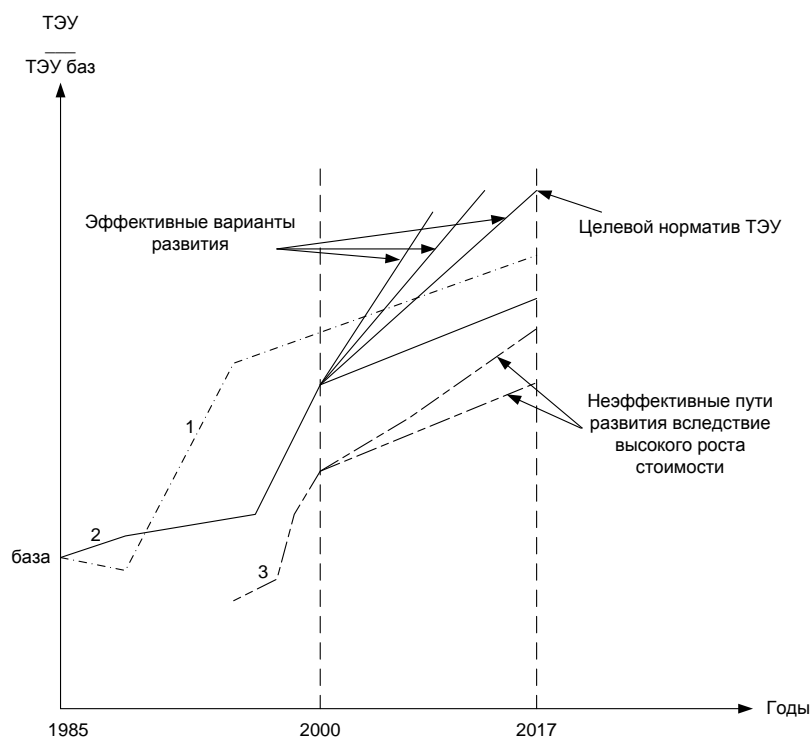


Рис. 3. Динамика изменения относительно ТЭУ изделий во времени

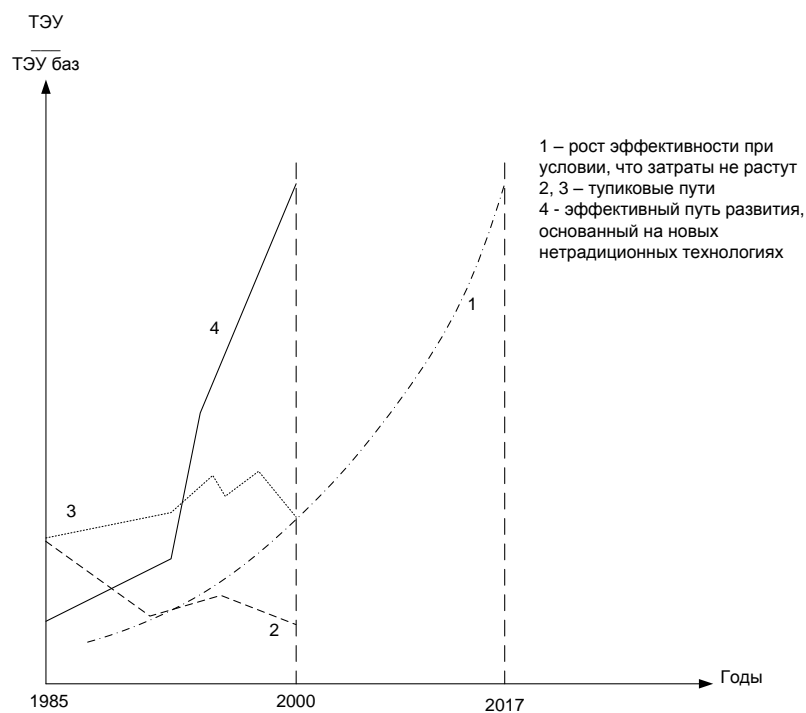


Рис. 4. Динамика изменения относительно ТЭУ технологических процессов во времени

На основе анализа развития отечественных и зарубежных изделий определяются периоды и проблемы отставания и опережения, выявляются пути (прогнозы) развития (рис. 1, варианты развития 1,2,3) и целевой норматив ТУ.

На рис. 2 показана зависимость ТУ относительно гипотетических образцов (базовых, идеальных) техники. На этом этапе с применением патентного анализа, результатов экспериментальных и поисковых НИР, теории решения изобретательских задач, концепций и обликов будущих изделий, моделей их развития выявляются варианты и пути развития техники, отсеиваются мало прогрессивные варианты.

На рис. 3 показана зависимость сравнительного технико-экономического уровня (ТЭУ) образцов техники, на этом этапе с учетом финансовых ограничений, возможностей предприятий реальных и потенциальных производителей изделий определяется целевой норматив роста ТЭУ и относительно него выявляются эффективные варианты и приоритетные пути развития из числа прогрессивных.

На рис. 4 приведены кривые роста эффективности разных типов технологических процессов при разработке одной группы типовых функциональных узлов. Линией 1 показан рост эффективности технологического процесса при условии, что затраты на него не растут по сравнению с базовым технологическим процессом 2000 года. Кривые 2 и 3 показывают неэффективные (тупиковые) пути развития двух типов технологических процессов. Такие технологические процессы могут рассматриваться как объекты замены и списания. Кривая 4 означает эффективный путь развития, основанный на новых нетрадиционных технологиях. Этот путь характеризуется высоким ростом эффективности, значительно превышающий нормативный.

Очевиден круг задач, где необходимо оценивать ТУ образцов, которые в зависимости от стадии ЖЦ, отличаются количеством, видом ИД и системой ограничений.

Анализ совокупности и многообразия задач оценки ТУ изделий показывает, что их решение позволит сформировать систему основополагающих правил, перечень организационных и технических мероприятий при реализации подходов (механизма) конкурсного размещения заказов в условиях многоальтернативности.

Существо задач оценки ТУ изделий предполагает некоторый состав показателей, характеризующих объекты разработки. Совокупность таких показателей должна соответствовать рассматриваемой стадии ЖЦ, в интересах которой осуществляется оценка, учитывать особенности изделий на других стадиях ЖЦ и быть достаточной для обеспечения адекватности получаемого результата.

Практика оценки ТУ образцов должна учитывать содержание и существо решаемых при этом задач и базироваться на системе единых, четко определенных нормативных требований, регламентирующих процесс реализации аналитико-оценочных процедур.

Это позволит решить следующие научные задачи:

- разработать универсальные методики оценки ТУ изделий на каждом этапе их ЖЦ;
- обеспечить заказывающие органы однообразным инструментом выбора базовых составляющих комплексного показателя ТУ, расстановки приоритетов в условиях организации конкурсного механизма на лучшую разработку [7].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.
2. ГОСТ 4.188-85. Система показателей качества продукции. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Номенклатура показателей.
3. ГОСТ Р 55756-2013. Комплексная система общих технических требований. Изделия электронной техники. Общие технические требования.
4. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Проблемы повышения технического уровня образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 231-233.
5. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* К вопросу о современном состоянии теории проектирования новых образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 218-220.
6. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Подход к выбору инвариантных технических решений в совершенствовании изделий пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 220-222.
7. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Совершенствование организационного механизма управления разработкой образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 222-224.
8. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Способ расчета показателя приспособленности образца к прогрессивной технологии производства // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 213-215.

9. *И.Л. Скрипник, С.В. Воронин.* Современные подходы повышения эффективности разработок образцов пожарной техники // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. - Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – с. 224-226.

10. *Скрипник И.Л., Воронин С.В.* Модель функциональной организованности образцов пожарной техники // [Научно-аналитический журнал](#). Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности, № 3-2017, с. 16-20.

11. *Скрипник И.Л., Воронин С.В.* Анализ пожарной опасности технологических систем по показателям надежности // [Научно-аналитический журнал](#). Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности, № 3-2017, с. 33-37.

12. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Расчетная процедура оценки технического уровня разработок изделий пожарной техники // [Научно-аналитический журнал](#). Природные и техногенные риски (Физико-математические и прикладные аспекты). № 2 (22) – 2017. с.37-46.

13. *Скрипник И. Л., Воронин С.В.* Подходы к процессу поиска и принятия решения при создании современных образцов пожарной техники // Система обеспечения пожарной безопасности. Состояние, тенденции, пути развития. Сборник статей и докладов научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 25-26 мая 2017 года. - Санкт-Петербург, Военный институт (инженерно-технический), 2017, с. 218-222.

УДК 351/354

А. Е. Смирнова, О. И. Коваленко, А. И. Закинчак

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследованы критерии безопасности жизнедеятельности в Ивановской области, а также сформулированы актуальные проблемы, связанные с риском и угрозой жизни населения. Сравнительный анализ показателей безопасности помог выявить положительную динамику повышения уровня личной безопасности.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, качество жизни, чрезвычайные ситуации.

A. E. Smirnova, O. I. Kovalenko, A. I. Zakinchak

THE ANALYSIS OF INDICATORS OF LIFE SAFETY IN THE IVANOVO REGION

We investigate the criteria of life safety in the Ivanovo region, and formulated relevant issues associated with risk and threat to the life of the population. Comparative analysis of safety performance indicators has helped to identify the positive dynamics of increase of level of personal security.

Keywords: safety, quality of life, emergency.

На сегодняшний день, фактор безопасности учитывается в немногих рейтингах. По крайней мере, информация о структуре этого показателя в рейтинге качества жизни населения доступна только в методике рейтингового агентства «РИА Рейтинг».

В качестве критериев, которые использовались рейтинговым агентством «РИА Рейтинг» в ходе оценки уровня безопасности в контексте оценки качества жизни населения использовались следующие показатели:

Уровень личной безопасности оценивался на основании анализа следующих показателей:

- Число преступлений на 10000 человек населения;
- Количество потерпевших – физических лиц на 10000 человек населения;
- Количество ДТП с пострадавшими на 100000 единиц автомобильного транспорта;
- Смертность населения от внешних причин;
- Число травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин на 1000 человек населения

Для того чтобы определить степень воздействия показателей безопасности жизнедеятельности, входящих в комплекс блока безопасности качества жизни проведем подробный анализ для Ивановской области и сравним с общим уровнем изменения показателей, входящих в состав качества жизни населения региона рассчитанный «РИА Рейтинг».

К числу актуальных проблем в сфере безопасности относят:

- дефицит автотранспортной и специальной техники, используемой аварийно-спасательной службой, высокий износ техники и оборудования;
- истощение кадрового потенциала аварийно-спасательной службы (средний возраст водолазов на конец 2015 года составлял 45 - 50 лет);
- недостаточную укомплектованность аварийно-спасательных подразделений средствами обезвреживания взрывоопасных предметов;
- высокий износ блоков аппаратуры системы оповещения, которая выработала срок эксплуатации и нуждается в реконструкции;
- низкую доступность телефона единой службы спасения для абонентов мобильных операторов.

Инерционное развитие ситуации может привести к существенному ухудшению показателей работы службы спасения Ивановской области, снижению готовности региона к чрезвычайным ситуациям и оперативной ликвидации их последствий.

Для предупреждения гибели людей и их спасения необходимы комплексный подход к развитию инфраструктуры службы спасения, увеличение объема наглядной агитации с привлечением средств массовой информации, увеличение проведения показательных занятий не только в городе Иванове, но и во всех муниципальных образованиях Ивановской области, привлечение профессиональных образовательных организаций к созданию добровольных студенческих спасательных отрядов Ивановской области.

Таблица 1. Показатели, характеризующие текущую ситуацию в сфере гражданской защиты населения

| № | Наименование показателя | Ед. изм. | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---|--|----------|------|------|------|------|
| 1 | Число произошедших на территории Ивановской области чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) межмуниципального и регионального уровня, за исключением ЧС на водных объектах | единиц | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 2 | Число произошедших на территории Ивановской области ЧС на водных объектах | единиц | 146 | 128 | 117 | 117 |
| 3 | Число запусков системы оповещения | раз | 13 | 14 | 13 | 13 |
| 4 | Число должностных лиц и специалистов, прошедших обучение и/или подготовку способам защиты при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также способам защиты и действиям в условиях ЧС в соответствии с планом комплектования слушателями учебно-методического центра по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям Ивановской области | человек | 1871 | 2057 | 1358 | 1800 |

Одной из главнейших опасностей являются пожары. Их причинами служат (количество случаев за 2016 г.)

- нарушение правил устройств и эксплуатации электрооборудования – 116;
- нарушения правил устройств и эксплуатации печей – 48;
- неосторожное обращение с огнем – 73;
- неосторожность при курении – 33;
- нарушение правил устройств и эксплуатации транспортного средства – 7;
- поджог – 89;
- прочие причины – 39.

Объекты пожаров:

- здания жилого сектора;
- здания производственного назначения;
- транспортные средств;
- здания предприятий торговли;
- здание учебно-воспитательного назначения;
- неэксплуатируемые здания;
- другие объекты.

За последние годы в Ивановской области имело место увеличение количества выездов на тушение пожаров - до 5,9 - 6,3 тыс. выездов в год. Основными причинами такой динамики были аномально высокие летние температуры, а также большое число ложных вызовов.

При социологическом опросе Ивановской области в ходе неформального общения с населением большая его часть оценила качество тушения пожаров в регионе как удовлетворительное, о чем свидетельствует практическое отсутствие жалоб в этом направлении.

В ближайшей перспективе высока вероятность снижения количества пожаров, продолжительности их тушения и гибели людей на пожарах. Данная тенденция обусловлена как невысокими рисками повторения аномальных климатических явлений, имевших место в предыдущие годы, так и повышением эффективности работы противопожарной службы Ивановской области.

Также на показатели безопасности влияет состояние криминальной обстановки. На территории региона она характеризуется снижением уровня преступности по количеству зарегистрированных преступлений и уменьшению степени их тяжести. Не допущено совершения террористических актов и экстремистских проявлений. Сократилось число преступлений, совершенных подростками.

При этом остается высоким уровень повторной преступности, количества преступлений, совершенных в состоянии опьянения, в общественных местах и на улицах населенных пунктов. Каждый второй участник преступлений нигде не работал, каждый третий - совершил преступление повторно, каждый четвертый в момент совершения преступления находился в состоянии алкогольного опьянения.

Важнейшим приоритетом в 2013 - 2016 гг. было предупреждение правонарушений среди несовершеннолетних, защита жизни, здоровья, прав и законных интересов детей. Благодаря комплексу реализованных совместно с субъектами профилактической деятельности мероприятий была существенно снижена криминальная активность несовершеннолетних (на 13,6% в 2016 году).

В среднесрочной перспективе прогнозируется снижение общего количества совершенных преступлений, уличной преступности, преступности несовершеннолетних. В то же время, не уменьшилось число преступлений, совершенных повторно, в состоянии опьянения и в общественных местах. Для положительного изменения этих показателей необходимо принять дополнительные меры по усилению ответственности за совершение административных правонарушений, активизировать работу по выявлению правонарушений - наиболее эффективной превентивной меры в борьбе с преступностью.

Таблица 2. Показатели, характеризующие текущую ситуацию в сфере профилактики правонарушений, борьбы с преступностью и обеспечения безопасности граждан

| № п/п | Наименование показателя | Ед. изм. | 2013 | 2014 | 2015 | 2016, оценка |
|-------|---|------------------------------------|--------|--------|--------|--------------|
| 1. | Количество преступлений в расчете на 100 тысяч жителей региона - коэффициент криминальной активности населения | преступлений на 100 тыс. населения | 1613,3 | 1513,2 | 1462,3 | 1330,6 |
| 2. | Количество преступлений, совершенных в общественных местах, связанных с угрозой жизни, здоровью и имуществу граждан, хулиганством, в расчете на 100 тысяч населения | преступлений на 100 тыс. населения | 375,79 | 415,64 | 367,93 | 354,57 |
| 3. | Количество несовершеннолетних, совершивших преступления, в расчете на тысячу несовершеннолетних в возрасте 14 - 17 лет включительно | человек на тысячу населения | 10,69 | 10,81 | 9,35 | 8,98 |
| 4. | Удельный вес участников, совершивших преступления в состоянии опьянения, от общего числа участников преступлений | процентов | 27,8 | 32,2 | 30,1 | 29,3 |
| 5. | Удельный вес лиц, ранее совершавших преступления, от общего числа участников преступлений | процентов | 46,9 | 51,1 | 52,4 | 52,1 |

Безопасность дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач Российской Федерации. Аварийность на автомобильном транспорте наносит огромный материальный и моральный ущерб как обществу в целом, так и отдельным гражданам.

На территории Ивановской области по итогам 2016 года отмечено снижение аварийности. Зарегистрировано 1706 ДТП с пострадавшими, в которых 127 человек погибли и 2177 получили ранения.

По сравнению с аналогичным периодом прошлого года снижение числа ДТП составило 12,4%, погибших — 17,0%, раненых — 14,3%. Условный показатель тяжести последствий ДТП составил 5,5 погибших на 100 пострадавших, что на 0,2 ниже показателя 2014 года, когда тяжесть последствий имела значение 5,7.

Таким образом, по тяжести последствий ДТП Ивановская область занимает 4 место по Российской Федерации (1 место г. Санкт-Петербург (тяжесть последствий ДТП 4,0), 2 – Мурманская область (5,3) и г. Москва (5,3), 3 – г. Севастополь (5,4)) и 2 место по Центральному федеральному округу.

Преимущественная часть ДТП происходит по вине водителей транспортных средств (1528 ДТП или 89,6% от общего числа ДТП).

Основными причинами происшествий выступают: несоблюдение очередности проезда, несоответствие скорости конкретным условиям, нарушение правил проезда пешеходного перехода, неправильный выбор дистанции, выезд на полосу встречного движения и нарушение правил обгона.

Число ДТП по вине водителей, находившихся в состоянии опьянения или отказавшихся от прохождения медицинского освидетельствования на состояние опьянения, сократилось на 27,2%. Всего зарегистрировано 278 ДТП данного вида, в которых 39 человек погибло и 384 получили ранения. Удельный вес от общего количества ДТП составил 16,2% при показателе прошлого года 19,6%.

Благоприятно на уровне «пьяной» аварийности сказалось ужесточение ответственности за управление транспортным средством в состоянии опьянения (уголовное преследование за повторное управление ТС в состоянии опьянения), а также широко применяемая практика проведения сотрудниками Госавтоинспекции профилактических мероприятий по сплошной (массовой) проверке водителей в совокупности с рейдовыми мероприятиями.

Несколько стабилизировалась ситуация с детским дорожно-транспортным травматизмом: снижение числа ДТП с участием несовершеннолетних составило 4,2% (с 213 до 204), раненных — на 2,6% (с 227 до 221), погибших не изменилось (2).

Анализируя показатели текущего года можно сделать вывод, что проведенные профилактические мероприятия, в целом по региону, принесли положительный результат в плане профилактики аварийности с участием пешеходов. Если по итогам первого полугодия текущего года на территории региона при общем снижении уровня аварийности наблюдался рост ДТП с участием пешеходов (221 ДТП, 19,5% к АППГ), то по итогам 12 месяцев удалось достичь отрицательной динамики по сравнению с аналогичным периодом 2014 года. Так, число наездов на пешеходов и раненых в них людей уменьшилось на 2,5% и 2,0% соответственно (426 ДТП, 442 ранено) при росте количества погибших с 42 до 45 человек.

Снизилось число происшествий на пешеходных переходах: всего произошло 214 наездов на пешеходов (АППГ – 223, -4,0%), в которых 8 человек погибло (АППГ – 11, -27,3%) и 227 получили ранения (АППГ – 226, +0,4%).

Таблица 3. Показатели, характеризующие текущую ситуацию в сфере безопасности дорожного движения

| № | Наименование показателя | Ед. изм. | 2005 | 2010 | 2014 | 2016 |
|---|-------------------------|----------|------|------|------|------|
| 1 | Число случаев ДТП | человек | 2348 | 1970 | 1948 | 1706 |
| 2 | Погибло человек | человек | 241 | 169 | 153 | 127 |
| 3 | Ранено человек | человек | 2909 | 2521 | 2538 | 2177 |

На безопасность жизнедеятельности влияют и экологические проблемы. В г. Иваново и области в первую очередь данные проблемы, в основном, связаны с воздействием промышленных и бытовых отходов на окружающую среду, обусловлено это следующими причинами:

постоянно растут объемы отходов;

размещение отходов происходит на объектах, которые не отвечают санитарным и экологическим требованиям;

в регионе отсутствуют производства по переработке ТБО, являющихся основным источником вторичного сырья;

утилизация биологических и медицинских отходов проводится не всегда в соответствии с экологическими требованиями.

Таблица 4. Показатели, характеризующие текущую ситуацию в сфере экологии

| № | Наименование показателя | Ед. изм. | 2005 | 2010 | 2014 | 2016 |
|----|---|-----------|------|------|------|------|
| 1. | Общее кол-во образовавшихся загрязняющих веществ | Тыс. тонн | 70,4 | 62,3 | 86,3 | 50,1 |
| 2. | Из общего кол-ва уловлено и обезврежено вредных веществ | Тыс. тонн | 30,4 | 25,7 | 53,2 | 16,6 |
| 3. | Выброшено в атмосферу вредных веществ | Тыс. тонн | 40,0 | 36,7 | 33,2 | 33,5 |

Для наглядности отобразим наиболее важные показатели на графике, где: 1-Число произошедших на территории Ивановской области ЧС на водных объектах

2- Число пожаров

3- Коэффициент криминальной активности населения

4- Число случаев ДТП

5- Число погибших в ДТП

Из рисунка видно что показатели безопасности имеют положительную динамику, несчастных случаев в области становится все меньше с каждым годом, а значит, профилактические мероприятия оправдывают себя и свое назначение.

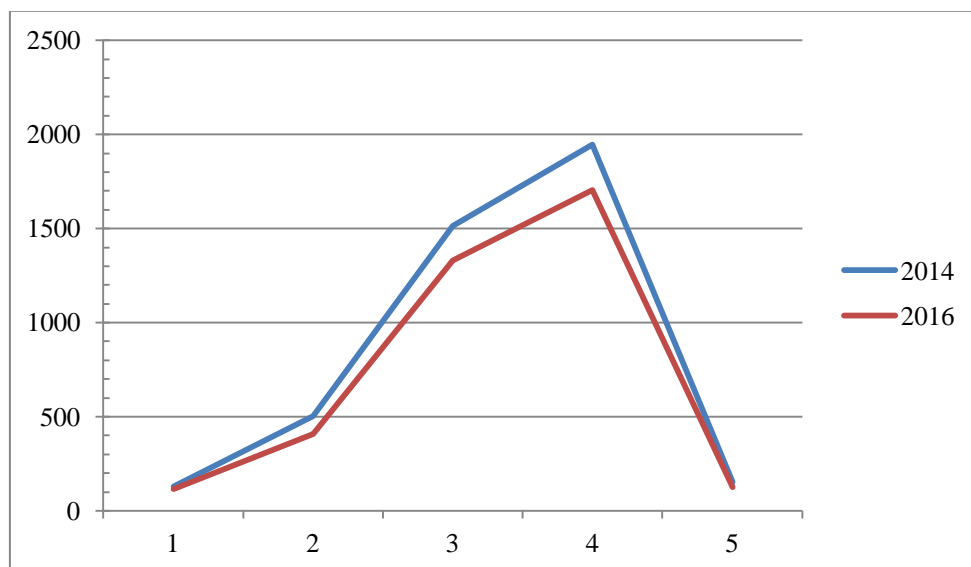


Рисунок. Динамика показателей безопасности в Ивановской области за 2014 и 2016 годы

Таким образом, мы видим, что комплекс показателей, характеризующих безопасность жизнедеятельности населения региона носит в первую очередь направленность, связанную с констатацией фактов уже негативного воздействия на население региона. Например, показатель, характеризующих количество пожаров снижается, при этом это не говорит об уровне защищенности населения, который измеряется не только снижением числа негативных воздействий, но и степенью их воздействия на население.

В этой связи целесообразно провести группировку показателей безопасности жизнедеятельности населения по количеству негативных воздействий и по количеству мероприятий, направленных на их предотвращение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов Э.Ф., Бугакова Н.С., Гельвановский М.И. Российский статистический ежегодник 2016. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2016. 729 с.
2. Баранов Э.Ф., Бугакова Н.С., Гельвановский М.И. Российский статистический ежегодник 2014. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2014. 693 с.
3. Горина Л.Н., Данилина Н.Е. Модель системы оценки сформированности компетентности безопасности жизнедеятельности человека. Самара.: Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 12, № 3, 2010. С. 612- 617.

УДК 614.87

А. С. Соболев*, Т. В. Гулева**, Е. А. Ульянова**, Е. С. Титова**, В. Н. Каменчук**

*ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Вологодской области»

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ РСЧС В ПЕРИОД ЛИКВИДАЦИИ ЧС, СВЯЗАННОЙ С ПОДТОПЛЕНИЕМ ТЕРРИТОРИИ В ВЕЛИКОУСТЮГСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассмотрена обстановка с наводнениями на территории Вологодской области. Обозначены проблемные вопросы управления силами и средствами РСЧС при реагировании на ЧС на примере наводнений на территории Великоустюгского района.

Ключевые слова: наводнение, управление силами и средствами, единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, предупреждение и ликвидация чрезвычайной ситуации, реагирование на чрезвычайную ситуацию.

A. S. Sobolev, T. V. Guleva, E. A. Ulyanova, E. S. Titova, V. N. Kamenchuk

PROBLEMATIC ISSUES OF MANAGING THE FORCES AND MEANS OF THE DRAFT PERSONS IN THE PERIOD OF LIQUIDATION OF THE EMERGENCY ASSOCIATED WITH THE ACCUMULATION OF THE TERRITORY IN THE GREAT-USTYUG REGION OF THE VOLOGDA REGION

The article considers the situation with floods in the territory of the Vologda region. The problematic issues of the management of the forces and means of the Emergency Situations Department in response to emergencies are illustrated in the example of floods in the territory of the Velikoustyugsky District

Keywords: flooding, management of forces and assets, a unified state system for preventing and eliminating emergencies, preventing and eliminating an emergency situation, responding to an emergency situation

Около 70% природных стихийных бедствий на земном шаре связаны с гидрометеорологическими явлениями и процессами. По числу жертв и причиняемым ущербам наводнения исторически занимают одно из первых мест в ряду стихийных бедствий и катастроф. В последние годы участились катастрофические наводнения, усугубились их экономические, социальные и экологические последствия и выросло число вызванных ими человеческих жертв. В этой и без того тревожной ситуации фиксируемая изменчивость климата и ожидаемые его изменения, могут привести к тому, что наводнения станут более частыми, масштабными и интенсивными [9].

По данным ООН, за последние 30 лет доля людей, живущих в подверженных наводнениям речных бассейнах, увеличилась примерно в 2 раза, что связано с развитием техносферного пространства и урбанизацией. Сегодня на высоте, не превышающей одного метра над уровнем моря, проживают свыше 60 миллионов человек. По оценке [2] к концу столетия это число увеличится до 130 миллионов.

По данным Росгидромета, этим стихийным бедствиям подвержены около 500 000 км² территории государства, из них наводнениям с катастрофическими последствиями подвержены около 150000 км² площади, где расположены порядка 300 городов, десятки тысяч населенных пунктов, большое количество хозяйственных объектов, более 7 млн. га сельхозугодий. В России ежегодно происходит от 40 до 68 кризисных наводнений. Среднегодовой ущерб от наводнений оценивается примерно в 40 млрд. рублей в год [6].

Наиболее показательна ситуация по частоте и периодичности наводнений сложилась на территории Вологодской области. Так в период весеннего половодья в результате заторных явлений возникают наводнения, приводящие к нарушению жизнедеятельности населения и значительным материальным ущербам. Но наиболее масштабные наводнения происходят в районе города Великий Устюг, который на протяжении многих веков пережил ряд катастрофических наводнений, изменявших русло реки и окружающий ландшафт. По данным гидрологического поста Великий Устюг, с 1903 по 2016 г. в устье слияния Сухоны и Юга произошло 7 наводнений, превысивших 8-метровую отметку (1903, 1906, 1929, 1936, 1942, 1946, 1979, 1991 гг.) и 5 половодий (1936, 1953, 1998, 2013 и 2016), превысивших 9 м. Еще 10 раз максимальные уровни воды во время половодья колебались между отметками 7 и 8 м. Таким образом, за 113 лет регулярных инструментальных наблюдений г. Великий Устюг подвергался наводнениям около 20 раз [3].

Одним из катастрофических наводнений за период с 2013 по 2017 годы произошло в Великоустюгском районе в апреле 2016 года. В результате наводнения в Великоустюгском районе в зоне подтопления оказались 2674 придомовые территории, пострадало свыше 8000 человек, кроме того серьезный ущерб был нанесен всей инфраструктуре района.

Благодаря заблаговременному гидрометеорологическому прогнозу Филиала ФГБУ Северное УГМС «Вологодский ЦГМС» задолго до развития чрезвычайной ситуации были проведены необходимые превентивные мероприятия и сосредоточена достаточная группировка сил и средств для защиты населения и территорий от воздействия опасных факторов наводнения.

В короткие сроки была организована работа Вологодской территориальной подсистемы РСЧС, введен режим функционирования «чрезвычайная ситуация», осуществлялись оповещение и эвакуация населения. Для размещения населения в паводкоопасных районах были развернуты 66 пунктов временного размещения, проводилась адресная работа с населением.

Эффективность работы по предупреждению и ликвидации ЧС в полной мере зависит от деятельности должностных лиц и органов управления РСЧС, организации повседневного управления. Одна из самых емких и значительных задач, возложенных на РСЧС, – ликвидация чрезвычайных ситуаций.

Согласно Федеральному закону от 21.12.1994 N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера осуществляется в рамках РСЧС [11].

Помимо осуществления мониторинга и прогнозирования опасных гидрологических явлений на федеральном уровне проводится стремительное развитие управленческой структуры МЧС России. Продолжается переход на 3-х уровневую систему управления – федеральный уровень, региональный уровень и пожарно-спасательный гарнизон, исключив межрегиональный уровень из системы управления. Одновременно с этим

совершенствуется вертикаль антикризисного управления в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), стержнем которой является Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России [10].

Кроме того, обеспечение координации деятельности органов повседневного управления РСЧС и гражданской обороны (в том числе управления силами и средствами РСЧС и ликвидации чрезвычайных ситуаций, силами и средствами гражданской обороны) осуществляют:

на федеральном уровне - орган повседневного управления (Национальный центр управления в кризисных ситуациях);

на межрегиональном и региональном уровнях - органы повседневного управления (центры управления в кризисных ситуациях).

Постановлением Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. N 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» определены основные мероприятия, проводимые органами управления и силами РСЧС при ликвидации чрезвычайных ситуаций [7].

Вместе с тем, при анализе опыта ликвидации последствий наводнений в различных регионах страны выявлен ряд проблем, которые не позволяют в полной мере оперативно решать вопросы реагирования сил и средств на чрезвычайные ситуации, связанные с наводнениями. Рассмотрим эти проблемные вопросы на примере опыта по ликвидации последствий наводнений на территории Вологодской области:

- при уточнении обстановки в муниципальных образованиях и сельских поселениях был выявлен ряд недостатков в паспортах территорий муниципальных образований и сельских поселений;

- из-за слабой организации взаимодействия часто информация, поступившая из различных источников, имела недостоверный и противоречивый характер, динамика изменения обстановки представлялась за разные промежутки времени;

-слабо организована работа по уточнению и представлению информации через единую дежурно-диспетчерскую службу муниципальных районов;

- органы управления звеньев Вологодской территориальной подсистемы РСЧС в ходе реагирования на угрозу возникновения и при возникновении чрезвычайной ситуации, связанной с подтоплением населенных пунктов и нарушением жизнедеятельности населения, работали разобщенно и не слажено, принимаемые решения не всегда отвечали сложнейшей обстановке, а решения, принятые на уровне вышестоящего штаба руководства, зачастую выполнялись не в указанные сроки и в значительно искаженном виде;

- в развернутых оперативных штабах на муниципальном уровне, работа по единому управлению силами носила формальный характер, а практическая сторона управления силами РСЧС была сведена к управлению приданными силами группировки МЧС России, применение сил и средств территориальной подсистемы носило не плановый, единичный характер и по существу не способствовала ликвидации последствий в кратчайшие сроки [5].

-в настоящее время механизм реализации полномочий обеспечения координации деятельности органов повседневного управления РСЧС и гражданской обороны (в том числе управления силами и средствами РСЧС и ликвидации чрезвычайных ситуаций, силами и средствами гражданской обороны) установлен только для Национального центра управления в кризисных ситуациях [8]. Тем не менее, для Центров управления в кризисных ситуациях межрегионального и регионального уровней реализация полномочий по управлению силами и средствами осуществляется в рамках информационного взаимодействия в РСЧС.

-возникают затруднения по расчету оптимального состава необходимых сил и средств, подготовка и принятие системы нормативных показателей готовности региона или субъекта РФ к чрезвычайным ситуациям [1].

Таким образом, решение вышеуказанных проблемных вопросов позволит:

во-первых, повысить эффективность деятельности органов управления и сил РСЧС при реагировании на чрезвычайные ситуации, поддерживать силы РСЧС в постоянной готовности к применению по назначению;

во-вторых, сократить время реагирования органов управления и сил на чрезвычайные ситуации и принятия управленческих решений, что в свою очередь будет способствовать увеличению количества спасенного населения при ЧС, стабильному снижению гибели населения и сокращению материального ущерба;

в- третьих, увеличить возможности для оказания экстренной, квалифицированной помощи и поддержки каждому, кто оказался в беде, и в итоге, значительно уменьшить число пострадавших, снизить материальные потери.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Акимов В.А.* Катастрофы и безопасность/В.А. Акимов, В.А. Владимиров, В.И. Измалков; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2006. – 392 с.
2. Восемьдесят процентов ущерба от природных катастроф связаны с водой [Электронный ресурс]: центр новостей ООН. URL: <http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=22369#.Wfn6RLZeORt>
3. Великий Устюг: апрель 2016 [Электронный ресурс]: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. - . - режим доступа.: http://www.msu.ru/science/main_themes/velikiy-ustyug-aprel-2016.html.

4. Долгин Н.Н. Природные и техногенные опасности в XXI веке и проблемные вопросы защиты населения. Научное обеспечение основных направлений их решения. – М., Информационный сборник ЦСИ ГЗ, № 8, 2001, 99 с.
5. Кошкаров Р.В., Квашигин А.В. Проблемные вопросы при реагировании единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на примере наводнения в Приморском крае в 2016 году; Техносферная безопасность: научный электронный журнал. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2017. № 1 (14). – 92 с.
6. Наводнения в России и ущерб от них [Электронный ресурс]: информационное агентство России ТАСС. – режим доступа.: <http://tass.ru/proisshestviya/662522>.
7. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. N 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
8. Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2016 г. № 1272 «Об утверждении Правил обеспечения на федеральном уровне Национальным центром управления в кризисных ситуациях координации деятельности органов повседневного управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и органов управления гражданской обороной, организации информационного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций».
9. Пушистов П.Ю., Викторов Е.В. Наводнения: от защиты к управлению. Научные редакторы: член-корреспондент РАН Лысков В.Н. и профессор Земцов В.А./ Пушистов П.Ю. М.: Издательские решения. 2016. 172 с.
10. Соболев А.С., Антикризисное управление в современных условиях, переход на трехуровневую систему управления // Материалы круглого стола «Совершенствование вопросов антикризисного управления», посвященный Году гражданской обороны» - 2017, С. 15-18.
11. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

УДК 351/354

К. Н. Соловьева, А. И. Закинчак, М. В. Чумаков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ВНЕДРЕНИЕ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ: ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

В статье проводится анализ особенностей внедрения проектного управления в сферу деятельности органов государственной власти, выявлены основные преимущества проектного управления над остальными методами, охарактеризованы основные модели и методы внедрения проектного управления. Так же выработаны алгоритмы внедрения данных моделей.

Ключевые слова: проектное управление, методы проектного управления, сегментальная, тотальная и комплексная модели, алгоритм внедрения.

K. N. Solovyeva, A. I. Zakinchak, M. V. Chumakov

THE INTRODUCTION OF PROJECT MANAGEMENT IN THE ACTIVITIES OF PUBLIC AUTHORITIES: INSTITUTIONAL PROBLEMS

The article analyzes the features of the introduction of project management in the sphere of activity of public authorities, identifies the main advantages of project management over other methods, and characterizes the main models and methods of implementing project management. Algorithms for the introduction of these models have also been developed

Keywords: project management, project management methods, segmental, total and integrated models, implementation algorithm.

Система органов государственной власти на современном этапе развития требует более быстрого, точного и эффективного достижения поставленных целей. Для достижения более существенного прогресса в работе органов государственной власти необходимо внедрение новых инструментов управления.

Один из таких инструментов есть проектное управление. Методы проектного управления во всем мире показали свою эффективность и востребованность. Они позволяют не только контролировать конечный результат деятельности, но и прогнозировать ход реализации мероприятий и их соответствие заданным целям []. Использование проектного метода управления гос. структурами уже стало активно внедряться Правительством РФ. Реализация различных государственных программ и есть применение проектного управления. Государственные программы содержат в себе перечень взаимосвязанных мероприятий, то бишь проектов. Есть так же некоторое различие между понятиями государственной программы и проектом. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 15 октября 2016 г. № 1050 «Об организации проектной деятельности в Правительстве Российской Федерации», проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленных на достижение уникальных результатов в условиях временных и ресурсных ограничений, а программа – комплекс взаимосвязанных проектов и мероприятий, объединенных общей целью и координируемых совместно в целях повышения общей результативности и управляемости. Определения практически идентичны. Они похожи как формально, так и по своей сути, что лишний раз подтверждает основную идею проектного управления применительно к государственному сектору: проект есть продукт декомпозиции мероприятий программ, а программа есть набор проектов. Фактически начат переход к эффективному менеджменту на оперативном и операционном уровне управления с целью более результативной, продуманной и рациональной реализации государственных программ.

Необходимость внедрения проектного управления объясняется такими его достоинствами, как возможность эффективного управления ресурсами- финансовыми, материальными и трудовыми; уникальность будущих решений и их дальнейшее воздействие (проект- это то, что делается впервые); ограниченность по времени (у проекта всегда указываются сроки исполнения, что позволяет стимулировать исполнителей к более продуктивным и эффективным действиям); целенаправленность (проект всегда направлен на решение конкретно поставленных задач).

Существуют различные модели и методы проектного управления в государственном секторе: сегментальная, тотальная и комплексная модели. Они представлены на Рис. 1.

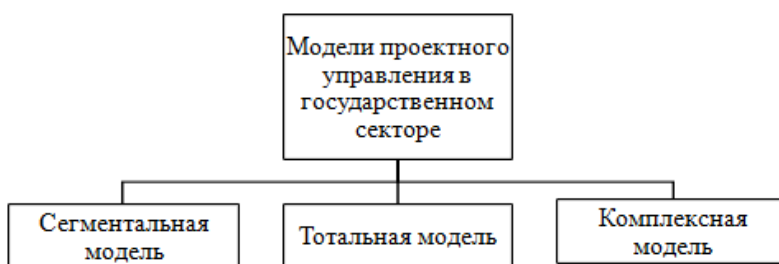


Рис. 1. Модели проектного управления

В таблице подробно представлена характеристика каждой из приведенных выше моделей проектного управления в государственный сектор.

Таблица. Особенности моделей проектного управления

| Название модели | Организационная составляющая (уровни) | Состав | Выполняемые действия на каждом уровне |
|--|---|---|--|
| Сегментальная модель (использование в одной сфере) | Уровень 1 (принятие управленческих решений) | Во главе находится Руководитель органов исполнительной власти (далее ОИВ) и его первый заместитель. | На данном уровне осуществляется: принятие решений о реализации проекта, анализ результатов и рисков, оценка ресурсов, анализ содержания, стоимости и сроков реализации и принятие результатов. |
| | Уровень 2 (организационно-методологический) | На данном уровне деятельность осуществляют ОИВ, сфера деятельности которого и является объектом управления. В состав ОИВ входит проектный офис. | Он осуществляет действия, связанные с разработкой нормативной базы, методологической помощью, осуществлением регулярного мониторинга реализации проекта, подготовкой отчетности. |
| | Уровень 3 (реализация управленче- | На этом уровне деятельность выполняют команды проектов | Управляют данными проектами, выполняют работы и достигают определенных |

| Название модели | Организационная составляющая (уровни) | Состав | Выполняемые действия на каждом уровне |
|--|--|---|--|
| | ских решений) | | результатов, осуществляют контроль и мониторинг выполняемых действий и подготавливают регулярные отчеты о проведенной работе. |
| Тотальная модель (использование во всех сферах) | Уровень 1 (организационно-методологический) | Первый заместитель руководителя региона | Первый заместитель руководителя региона осуществляет курирование процесса внедрения проектного управления. Подчиненные ему органы осуществляют |
| | | ОИВ, ответственный за внедрение | Нижеперечисленные функции |
| | | Межведомственная комиссия | Координация взаимодействия участников процесса и решение о премировании участников |
| | | Областной проектный офис | Разработка и контроль методологии СУПД, развитие компетенций в области СУПД, информационная поддержка, осуществление регулярного мониторинга и контроля и подготовка отчетности |
| | Уровень 2 (принятие и реализация управленческих решений) | Отраслевой проектный офис (1,2...) (Таких проектных офисов может быть любое количество) | Администрирование проектов, контроль и мониторинг и подготовка отчетности |
| | | Отраслевой ОИВ (1,2...) (может быть любое количество) | Принятие решения о реализации проекта, анализ цели и результата, анализ рисков, оценка ресурсов, анализ содержания и стоимости, анализ сроков реализации, принятие результатов проекта |
| | | Экспертная комиссия (1,2...) | Функции Отраслевой ОИВ |
| Команды проектов | Управление проектами, достижение результатов | | |
| Комплексная модель (кластерное развитие) | Уровень 1 (принятие стратегических решений) | Федеральная рабочая группа (ФОИВ, РОИВ, госкомпании, представители научного и бизнес-сообществ) | Координация инструментов государственной политики и мероприятий государственных программ РФ в целях реализации кластерной концепции развития региона |
| | Уровень 2 (организационно-методологический) | Региональный проектный комитет (РОИВ, госкомпании, представители научного и бизнес-сообществ) | Координация региональных инструментов и госпрограмм, мониторинг реализации дорожных карт и их актуализация |
| | | Администрация региона ↓ Региональный проектный офис | Определение межведомственных задач, описание их реализации, определение решения на федеральном уровне. Так же запуск межведомственных инициатив и организация коммуникации на федеральном и региональном уровнях, методологическая поддержка, проектирование механизмов повышения эффективности выполнения дорожных карт |
| Уровень 3 (реализация управленческих решений) | Рабочие группы проектов (РОИВ, госкомпании, представители научного и бизнес-сообществ) | Управление проектами, выполнение работ и достижение результатов, а также контроль и мониторинг | |

Чтобы более ясно представить методологию организации управления всех моделей необходимо охарактеризовать способ функционирования каждой.

Сегментальная модель используется в случае, если регион принял решение использовать методологию проектного управления лишь в одной из сфер своей деятельности (например, только в строительной области). Такой подход удобен при поэтапном внедрении или апробации данного метода управления в малых масштабах с целью оценки эффективности и последующего масштабирования.

Процесс внедрения проектного управления с помощью сегментальной модели осуществляется следующим образом: вводятся на уровне оперативного управления некие проектные группы, отвечающие временно за реализацию проекта. Они не меняют структуру организации, лишь только вносят нововведения в определённую сферу, а потом распадаются. Такие проектные группы создаются временно и заканчивают свою деятельность уже к моменту окончания и полной реализации проекта и более не создаются, так как тот или иной проект уже выполнен.

Сегментальная модель вводится по следующему алгоритму:

1. Определить и структурировать объект управления (модель внедрения)
2. Создание проектного офиса/назначение ответственного лица
3. Формирование нормативной базы
4. Обучение сотрудников
5. Пилотная реализация проекта:
 - единоличное принятие решения о реализации
 - формализация основных параметров
 - выполнение работ, контроль, актуализация
 - приемка результатов и закрытие
6. Анализ ситуации и корректирующие действия на основе возникших проблем и рисков

Тотальная модель внедрения подходит для региона в случае, если данная методология внедряется с целью массового формирования проектной культуры в органах исполнительной власти региона не только для повышения результативности выполнения поставленных задач, а также с целью создания необходимых условий для формирования качественно нового типа сотрудников – сотрудников с проектным мышлением.

Рассматривая тотальную модель внедрения проектного управления, в качестве плюсов с позиции системы управления можно отметить единство методов и подходов, а также показателей в рамках всей модернизируемой структуры.

При реализации тотальной модели создаются специализированные проектные группы, которые осуществляют свою деятельность более длительное время. Они реализуют свою функцию время от времени, когда необходимо выполнить тот или иной проект. Они не меняют структуру организации, но существуют на постоянной основе.

Процесс внедрения проектного управления с помощью тотальной модели осуществляется следующим образом: на уровне оперативного управления создаются на постоянной основе проектные группы, которые осуществляют свою деятельность при реализации того или иного мероприятия, проекта время от времени.

Тотальная модель вводится по следующему алгоритму:

1. Определить и структурировать объект управления (модель внедрения)
2. Определение ОИВ, отвечающего за внедрение системы проектного управления, назначение ответственного лица
3. Создание проектного офиса и создание экспертных комиссий
4. Формирование нормативной базы
5. Обучение сотрудников
6. Пилотная реализация проекта:
 - коллегиальное принятие решения о реализации
 - формализация основных параметров
 - выполнение работ, контроль, актуализация
 - приемка результатов и закрытие
 - вознаграждение команды
7. Анализ ситуации и корректирующие действия на основе возникших проблем и рисков

Комплексная модель

Комплексная модель внедрения проектного управления для развития региона отражает объединение ресурсов федерального центра и регионов для обеспечения реализации интенсивного кластерного развития.

Комплексная модель вводится, когда необходимо выполнить какое-либо масштабное преобразование. При реализации данной модели так же создаются постоянные специализированные проектные группы, которые выполняют свою деятельность постоянно.

Комплексная модель вводится по следующему алгоритму:

1. Определить и структурировать объект управления (модель внедрения)
2. Формирование рабочей группы на федеральном уровне
3. Создание проектного комитета и создание регионального проектного офиса

4. Формирование нормативной базы
5. Пилотная реализация проекта:
 - разработка Концепции, дорожных карт, приоритезация проектов
 - приведение бюджета и региональных ГП в соответствие с Концепцией
 - увязка Концепции с федеральным бюджетом, стратегиями, планированием участников
 - формализация основных параметров
 - выполнение работ, контроль, актуализация
 - приемка результатов и оценка эффективности
6. Анализ ситуации и корректирующие действия на основе возникших проблем и рисков

Сравнивая данные модели можно отметить, что основным отличием является масштабность проводимых нововведений. В соответствии с масштабом и применяются данные модели начиная от менее крупной-сегментальной модели, к более масштабным-тотальной и нововведения, затрагивающие полностью всю структуру организации-комплексная.

Проектное управление необходимо внедрить в процесс функционирования органов государственной службы. Методы проектного управления, в свою очередь, позволяют не только контролировать конечный результат деятельности, но и прогнозировать ход реализации мероприятий и их соответствие заданным целям. Но внедрение проектного управления в государственные структуры потребует формирования нового типа управленцев – системного организатора, который создает в рамках своей деятельности проект, планирует его и организует его выполнение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные направления деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2018 года (утв. Правительством РФ 14 мая 2015 г.)
2. Распоряжение Министерства экономического развития РФ от 14 апреля 2014 г. N 26Р-АУ «Об утверждении Методических рекомендаций по внедрению проектного управления в органах исполнительной власти»
3. Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию РФ от 3 декабря 2015 г.
4. *Ахтямов Р.Г., Елизарьев А.Н., Вдовина И.В.* Применение сетевых моделей при планировании аварийно-спасательных и других неотложных работ // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2012.
5. *Богатырев Э. Я., Ткачев А. И.* Оптимизация функционирования территориальных и функциональных подсистем РСЧС на основе методов теории исследования операций // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. 2014.
6. *Закинчак А.И., Чумаков М.В.* Совершенствование подходов к обеспечению эффективной реализации управленческих функций в рамках проектного управления // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России. 2017. Т. 1. № 1 (11). С. 24-26.
7. *Закинчак А.И., Чумаков М.В., Найденова С.В.* О вопросе применения проектного управления в области пожарной безопасности // Актуальные вопросы совершенствования инженерных систем обеспечения пожарной безопасности объектов: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны, Иваново, 18 апреля 2017 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 250-254.
8. *Закинчак А.И., Братушев А.А.,* Анализ возможности применения методик проектного управления в повседневной деятельности РСЧС // Совершенствование вопросов антикризисного управления: сборник материалов круглого стола, посвященного Году гражданской обороны, Иваново, 23 мая 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 13-17.
9. *Закинчак А.И., Двинских А.А., Харламов А.В.* Анализ возможности применения методик проектного управления при ликвидации ЧС // Совершенствование вопросов антикризисного управления: сборник материалов круглого стола, посвященного Году гражданской обороны, Иваново, 23 мая 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 36-40.

УДК 331.1

К. Н. Соловьева, Л. Б. Тихановская

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МОББИГ В ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЯХ СОТРУДНИКОВ В СИСТЕМЕ МЧС РОССИИ: ПУТИ И МЕТОДЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ

В статье рассматриваются феномен насильственного поведения в организациях и органах МЧС России и связанная с ним проблема психологического насилия, а также выявляются их специфические проявления в профессиональной сфере жизнедеятельности человека, равно как и необходимость поиска решения рассматриваемой проблемы.

Ключевые слова: психологическое насилие, насильственный тип общения, императивное общение, моббинг.

K. N. Solovyeva, L. B. Tihanovskaya

MOBBING IN BUSINESS RELATIONS OF EMPLOYEES IN THE THE MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION OF EMERCOM: WAYS AND METHODS OF THE OPPOSITION

The purpose of this article is to examine the phenomenon of violent behavior and the related problem of psychological violence, as well as to reveal their specific manifestations in the professional sphere of life-activity of a person, as well as to justify the need to find a solution to the problem under consideration.

Keywords: psychological violence, violent type of communication, imperative communication, mobbing.

Одной из актуальных проблем современной психологии является психологическое насилие, поскольку оно затрагивает практически все сферы жизнедеятельности человека – личную, профессиональную, семейную и др. Психологическое насилие, принимая различные формы, может включать в себя множество компонентов, в том числе манипуляции собеседником, игнорирование свободы, человеческого достоинства и прав собеседника, результатом чего может стать появление различных деформаций и нарушений психического развития личности [2].

Нападки и притеснения со стороны коллег по работе, в том числе и в сфере МЧС, известны давно, а само это явление получило название моббинг. Этим словом обозначается ситуация, в которой сотрудники фирмы на своем рабочем месте подвергаются конфронтации со стороны коллег и руководства.

Нападки и притеснения со стороны коллег по работе как явление известны уже давно, но как отдельная психологическая проблема они были выделены только в конце 70-х – начале 80-х годов. Первые исследования были проведены в Швеции. Само явление получило название моббинг (от англ. *mobbing* – притеснять и преследовать кого-либо, кому-то грубить, нападать или придирается).

В развитых странах, как показывает статистика, это явление становится причиной существенного снижения экономической эффективности бизнеса: почти каждый двадцатый вновь нанимающийся подвергается моббингу на новом месте (5%). При этом необходимо учитывать, что это только в момент приема на работу. Процент же людей, которые во время дальнейшей «рабочей» жизни стали жертвами моббинга, в десятки раз больше.

Как правило, межличностные конфликты такого типа распространены среди сотрудников одного уровня, но моббинг присутствует и в отношениях руководства с подчиненными. Не редки ситуации, когда подчиненные и руководство вместе подвергаются или сами участвуют в моббинге. Однако случаи преследований руководителя со стороны подчиненных статистически крайне редки, так как подчиненные находятся в прямой зависимости от своего начальства.

Рассмотрим саму теорию моббинга на примере системы МЧС России. Как правило, типичными случаями проявления моббинга в системе МЧС являются психологические притеснения работника, имеющие место в течение длительного времени, которые, в свою очередь, включают в себя:

- негативные высказывания,
- необоснованная критика в адрес работника,
- социальная изоляция сотрудника,
- распространение о сотруднике заведомо ложной информации [4, с. 81–82].

Современная психологическая наука выделяет два вида моббинга:

- 1) вертикальный – «боссинг» (bossing, от англ. boss – начальник, шеф), когда психологический террор в отношении сотрудника исходит от его начальника;
- 2) горизонтальный, то есть психологическое давление со стороны других сотрудников-коллег. Данный вид моббинга известен как «буллинг» (от англ. bullying – запугивание, издевательство).

Следует отметить, что вертикальный моббинг, направленный на одного из работников, ведет за собой создание группировок в организации, а также подключение к психологическому давлению на сотрудников и других работников в МЧС структурах, то есть вертикальный моббинг вполне может стать причиной горизонтального [1, с. 90-95]. Кроме того, в российской действительности наиболее часто встречается именно вертикальный моббинг, в то время как в странах Западной Европы более распространен горизонтальный. При этом в обоих случаях основной причиной и главным мотивом начала травли сотрудника является желание его увольнения при отсутствии достаточных юридических оснований.

Среда, типичная для моббинга, характеризуется двояко: ряд психологов полагают, что моббинг типичен для среды «белых воротничков», т.е. служащих, кроме того, существует мнение о том, что моббинг типичен для тех рабочих коллективов, где принято своеобразное посвящение в члены коллектива, обычно это сферы, где работа связана с риском для жизни: флот, службы МЧС и т.д. Но в этих случаях моббинг носит временный характер, тогда как в фирмах, учреждениях, предприятиях прослеживается непрерывный процесс моббинга, в ряде случаев волнообразный, что связано с уходом старой жертвы и появлением новой. Сфера распространения моббинга: предприятие, фирма, школа, детский сад, армия, где моббинг называется дедовщиной.

Работники в системе МЧС те же люди, с теми же человеческими слабостями, именно поэтому моббинг может процветать даже в таких структурах. Зачастую из-за специфичной системы субординации, строгом подчинении, основанном на иерархии званий в государственных учреждениях и министерствах, связанных с вооруженными силами, возникает такая проблема, как дедовщина, или так же известный нам моббинг.

Но что касается условий, связанных с риском для жизни, когда коллектив находится в зоне чрезвычайной опасности, работник перестает быть обособленной частью и законы моббинга в этих ситуациях уже не действуют. Именно поэтому такие структуры, как МЧС, отличаются своими специфическими особенностями в плане отношений в коллективе, а в частности моббинга. Именно поэтому в данных учреждениях моббинг носит непостоянный характер проявления.

Российская практика показывает, что, помимо вертикального и горизонтального моббинга, существует и так называемый институциональный моббинг, который представляет собой моральное преследование работников с привлечением таких инструментов, как аттестация персонала, квалификационные испытания, рассмотрение служебных споров [5, с. 30-35]. Особую роль в мониторинге таких ситуаций и их преодолении, безусловно, играют менеджеры по персоналу, руководители соответствующих служб.

В основе потенциального конфликта может лежать активная работа кадровой службы по поиску на вакантное место очень квалифицированного работника, возможно, с большим личностным потенциалом, чем требовалось ранее, или даже требуется на сегодня. Ведь одной из распространенных причин моббинга в отношении нового сотрудника является уровень его образования, который может намного превышать уровень образования окружающих его людей. Он может быть умнее окружающих, что также может сделать его нежеланным в этом трудовом коллективе, ведь он не подходит под принятые групповые клише. Но возможные ситуации многообразнее, чем кажется на первый взгляд. Чаще всего жертвами становятся:

- студент на стройке;
- рабочий в офисе;
- секретарша на новом месте;
- сотрудник, назначенный внезапно начальником над своими бывшими сослуживцами;
- сотрудник, резко пониженный в должности;
- коллега, с которым приходится вдруг делить работу;
- верующий в ряду убежденных атеистов, и наоборот;
- иностранец (житель ближнего зарубежья);
- иностранец (житель дальнего зарубежья);
- «удачливый» провинциал.

На них будут смотреть косо, и это может не зависеть от того, как они работают. Интеллектуал может на стройке выполнять работу так же качественно, как и рабочий за письменным столом, рабочий же может хорошо трудиться и в офисе, но оба могут оставаться не признанными своими коллегами.

Существует много причин того, почему одни коллеги вдруг резко меняют свое отношение к другим, и те становятся мишенью для скандалов и интриг, придирок и обвинений. Иногда все дело лишь в больном воображении некоторых сотрудников. Специалисты выделяют следующие причины:

- внутренняя конкуренция среди персонала за большую эффективность работы с клиентами;
- внешняя кризисная ситуация;
- воспринимаемый как угроза приход нового коллеги;

- наличие большого числа претендентов на единственное освободившееся карьерное место;
- резкое повышение одного из коллег по службе;
- обычная зависть или жажда славы;
- страх за свое существование;
- нежелание раскрытия подробностей «старых дел»;
- слабость;
- неприятие иногородних, провинциалов, «столичных штучек», представителей другой национальности, иностранцев;
- предубеждение против инвалидов;
- социально-политическая ангажированность;
- неприятие «белых ворон»;
- «миссионерская забота» о жертве;
- особо галантное или грубое отношение к женщинам;
- активное противостояние сексуальному преследованию.

Часто для организаций, связанных со сферой МЧС, и виновников моббинга он вовсе не является заветной мечтой и главной целью их поведения. Именно по этой причине своевременное вмешательство менеджера по персоналу способно радикально улучшить ситуацию.

Из-за возникновения моббинговой ситуации проблемы не только не решаются, но и усугубятся. Многочисленны и предполагаемые последствия для объектов, или жертв, моббинга. Это могут быть различного рода нервные срывы, психические травмы, а также соматические заболевания вследствие длительного стресса. Возможно также снижение самооценки, развитие комплекса неполноценности. Часто реальная причина моббинга скрыта даже от самих его инициаторов и толчком для начала травли и преследований человека на работе является совсем другой повод. Но многие работодатели, не обращая должного внимания на эту проблему, упускают реальную возможность улучшить свое положение и выйти из кризисных ситуаций.

Трудовое законодательство, имея в виду трудовые споры, как правило, ориентировано на выход из сложившихся ситуаций с наименьшими финансовыми потерями, но не ограждает человека от возможного возникновения подобной ситуации.

Втянутому в межличностный конфликт человеку следует уметь отстаивать свои гражданские и человеческие права, честь, достоинство, свободу личности. Но втянутому в интригу тяжело помнить о своих правах. Он вынужден посвятить в свою ситуацию начальство, профсоюз, а то и врачей, адвоката и даже суд. И решение, которое он примет, может принести ему и организации больше вреда, чем пользы.

К сожалению, найденный компромисс (неадекватные управленческие действия, направленные на защиту чести мундира) и непреодолимое желание жертвы решить проблему только через суд скорее всего приведет либо к ухудшению климата в организации, либо к уходу обиженного с работы (гораздо лучше прежде поменять работу, дабы избежать ненужного давления на рабочем месте, и только после этого обращаться в суд). Ни то, ни другое не способствует успешной работе органов МЧС России.

К тому же обидчик скорее всего чувствует себя на коне, он в центре внимания. Моббинг может стать его второй, если не основной, профессией. Он в принципе занимается этим уже много лет. Большие проблемы могут возникнуть тогда, когда такой человек занимает в фирме руководящий пост, его ценят и уважают.

Многие проблемы межличностного взаимодействия можно решить, просто по-человечески поговорив. Но, к сожалению, вовремя моббинга для его жертвы это представляется почти невозможным. Беседа самого преследуемого (по восприятию обеих сторон конфликта) показывает преследователю больные места жертвы, ее слабости, которые впоследствии могут быть использованы для нападок.

Поэтому менеджер по персоналу в структурах МЧС России, взяв на себя инициативу, способен перевести конфликт из конфронтационной фазы для начала в компромиссную. Однако следует помнить, что если речь идет о «профессиональном» моббинге, то попытка поговорить по душам, как правило, терпит крах.

Руководству в органах МЧС, безусловно, необходимо, не закрывая глаза на возникающие конфликты, активно с ними работать, всячески борясь с моббингом. Но чаще всего на взгляд высшего менеджмента фирмы, к сожалению, на передний план выходят другие кадровые задачи: реализация корпоративной кадровой стратегии, повышение квалификации персонала, обеспечение сотрудников необходимой оргтехникой в соответствии со стратегией развития и адекватно современному состоянию рынка.

А ведь причиной для возникновения моббинга очень часто становятся испорченные отношения одного из сотрудников с начальством. Из страха перед одним из своих сотрудников, к примеру, из-за его знаний или опыта начальник начинает постоянно обвинять его в ошибках, которые тот не совершал, не произвольно или преднамеренно настраивая против этого человека остальных сотрудников. И основание для этого вовсе не в том, что он не любит этого сотрудника. [3, с. 120-124]

Соответственно, представляется возможным сделать вывод, что проблема психологического насилия в профессиональной жизни человека, проявляясь в виде различных явлений: императивного общения, манипулятивного общения и моббинга, имеет комплексный характер и, в основном, негативно влияет на профессиональную сферу жизнедеятельности человека. В ряде случаев использование насильственного типа общения, а имен-

но императивного, может быть полезным, но оправданность и целесообразность выбора такой стратегии коммуникаций ограничена относительно низким числом специфических организаций, либо же ситуаций. В других случаях проявления психологического насилия способствуют снижению эффективности работы сотрудников в органах МЧС России и самой организации в целом, вызывая различного рода психические и психосоматические расстройства у сотрудников, снижение концентрации их внимания и работоспособности, ухудшая организационный «климат», вызывая преждевременную ротацию кадров. Соответственно, назревает необходимость в поисках пути преодоления психологического насилия в рассматриваемой сфере жизнедеятельности как индивидуума, так и общества в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деловая психология. СПб.: Издательство Союз, 2000. 576 с.
2. Доценко Е. Л. Психология манипуляции: феномены, механизмы и защита. СПб.: Речь, 2003. 304 с.
3. Дружилов С. А. Психологический террор (моббинг) на кафедре вуза как форма профессиональных деструкций // Психологические исследования: электрон. науч. журн. – 2011. – № 3 (17). URL: <http://psystudy.ru>.
4. Поликанова О. Ю., Вражнова М. Н. Исследование моббинг-процессов в системе межличностных конфликтов среди работников организации // Молодой ученый. – 2011. – № 4. – Т. 3. – С. 78-83.
5. Соловьев А. В. Моббинг: психологический террор на рабочем месте // Kadrovik.ru: электрон. журн. – 2009. URL: <http://www.kadrovik.ru/>.

УДК 614+79

В. Г. Спиридонова, А. В. Кулагин, Ю. А. Ведяскин, М. Ю. Легошин
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОПТИМАЛЬНАЯ ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ОСНОВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ КУРСАНТОВ ИВАНОВСКОЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ АКАДЕМИИ ГПС МЧС РОССИИ

В данной статье отражено понятие здоровья, освещена актуальность ведения здорового образа жизни и определены основные его составляющие, рассмотрено понятие «двигательная активность» в контексте жизни курсантов ИПСА ГПС МЧС России и проведен анализ влияния двигательной активности на состояние здоровья курсантов.

Ключевые слова: здоровье, здоровый образ жизни, двигательная активность.

V. G. Spiridonova, A. V. Kulagin, Yu. A. Vedyaskin, M. Yu. Legoshin

OPTIMAL PHYSICAL ACTIVITY AS A MAJOR COMPONENT OF A HEALTHY LIFESTYLE OF CADETS OF IVANOV RESCUE AND FIRE-FIGHTING ACADEMY

This article reflects the concept of health, the importance of maintaining a healthy lifestyle and identifies its main components, discussed the concept of «physical activity» in the context of the lives of the cadets Ivanovo rescue and fire-fighting academy and the influence of physical activity on the health of cadets.

Keywords: health, healthy lifestyle, physical activity.

Темп жизни не стоит на месте. С развитие научно-технического прогресса появились многие устройства и технологии - интернет, компьютер, автомобиль. Однако вместе с этим появились новые проблемы в жизни человека - избыточный вес, нарушение работы опорно-двигательного аппарата, сердечнососудистые заболевания.

В настоящее время все чаще ставится вопрос ведения здорового образа жизни. Правильное питание, посещение тренажерного зала, организация труда и отдыха становится практически культом XXI века. И действительно, за последние десятилетия количество инфекций, уровень экологии в крупных городах, малоподвижный образ жизни, еда быстрого приготовления и другие составляющие не позволяют человеку халатно относиться к своему здоровью и не следить за состоянием организма.

Здоровье – понятие многокомпонентное. Чтобы дать заключение о том, здоров человек или нет, необходимо учитывать уровни здоровья. Часто, когда говорят о здоровье, принимают во внимание только биологические критерии: отсутствие заболеваний, нормальная температура и хорошее самочувствие. Считают, что человек здоров. Такое заключение не отражает состояние здоровья в самом широком его понимании. Здоровье человека – процесс сохранения и развития биологических, физиологических и психических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни. [2]

Снижают уровень здоровья перенесенные болезни, пристрастие к алкоголю и никотину, хроническое влияние неблагоприятных условий жизни и труда, нерациональное питание (его недостаточность или избыток и высокая калорийность), беспорядочный режим труда и отдыха, частые эмоциональные напряжения, загрязнение воздуха, злоупотребление лекарствами и особенно двигательная недостаточность. Число факторов, укрепляющих здоровье, относительно невелико. Наиболее эффективны регулярные занятия физической культурой. Наряду с физическими упражнениями оздоровительное влияние оказывает закаливание, соблюдение правильного режима, умеренность в питании, отказ от алкоголя и курения. Нельзя говорить о разносторонней и подлинной культуре человека, даже образованного и талантливой, если он ставит себя вне культуры физической. [1].

Составляющими здорового образа жизни являются:

1. оптимальное соотношение и чередование (режим) труда и отдыха;
2. рациональное питание;
3. организация сна;
4. оптимальная двигательная активность;
5. отказ от вредных привычек;
6. соблюдение правил личной гигиены и закаливание;
7. культура межличностных отношений.

Один из обязательных факторов здорового образа жизни обучающегося – систематическое, соответствующее состоянию здоровья использование физических нагрузок. Они могут представлять собой как организованные и самостоятельные занятия физическими упражнениями и спортом, так и бытовую физическую нагрузку. Учебные занятия по физической культуре в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (2 раза в неделю) в объеме 4000-7300 шагов в каждом занятии не могут полностью компенсировать общий дефицит двигательной активности за неделю. К тому же малоподвижный образ жизни у большинства курсантов доминирует и в выходные дни, а двигательный компонент составляет менее 2% бюджета свободного времени. [3]

Для курсантов двигательная активность является наиболее важной составляющей здорового образа жизни. Оптимального соотношения труда и отдыха добиться получается не всегда из-за особенностей служебной деятельности обучающихся. Питание строго регламентировано. Режим сна часто сбивается: не досыпая в течение недели, многие пытаются выспаться за один день в выходные, что скорее вредно, чем полезно для нашего организма. От вредных привычек, в частности от употребления никотина, отказаться могут не все.

Для того чтобы выяснить, что дает двигательная активность курсантам академии, нами был проведен опрос. Целью было выяснить, как меняется образ жизни курсанта, начинающего заниматься спортом и физическими упражнениями в необходимом для здоровья объеме. В результате опроса 20 курсантов факультета пожарной безопасности Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России были получены следующие результаты: 40 % обучающихся, активно занимающихся спортом в свободное время, уже отказались от курения для получения высоких результатов, еще 20 % сделали для себя вывод, что начнут бороться с вредной привычкой для повышения уровня физической подготовленности, остальные 40 % никогда не имели вредных пристрастий, поэтому выполнения нормативов даются им легче даже в отсутствии дополнительных занятий.

Таким образом, двигательная активность является основной составляющей здорового образа жизни курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Для поддержания здоровья необходимо в два раза больше физических нагрузок, чем мы получаем на занятиях по физической культуре, поэтому самостоятельные занятия должны войти в привычку каждого курсанта. Занятия спортом не только укрепляют здоровье и организм в целом, но и дают выход негативным эмоциям и повышают настроение, что делает нас более здоровыми и успешными.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барчуков И.С. и др. Физическая культура и физ. подготовка: учебник для студентов ВУЗов, курсантов и слушателей образовательных учреждений высшего профессионального образования МВД России / И.С. Барчуков, Ю.Н. Назаров, С.С. Егоров, В.Я. Кикотя. М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2008. – 431с.
2. Демьяненко Ю.К. Физическая подготовка: учебное пособие / Под ред. Ю.К. Демьяненко. – М.: Воениздат, 1987. – 248 с.
3. Ишухина Е.В. и др. Здоровый образ жизни: учебное пособие по дисциплине «Физическая культура» / Е.В. Ишухина, Е.Е. Соколов, А.В. Кулагин. – Иваново, ООНИ ИВИ ГПС МЧС России, 2011. – 104 с.

УДК 519.8: 614.842.651

О. И. Степанов, М. В. Воробьев

Главное управление МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ АЭРОМОБИЛЬНЫХ ГРУППИРОВОК ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОРГАНОВ МЧС РОССИИ

Исследован вопрос формирования аэромобильных группировок, предложен способ формирования для территориальных органов МЧС России по субъектам Российской Федерации, характеризующихся географической удаленностью пожарно-спасательных подразделений.

Ключевые слова: аэромобильная группировка, способ, структура, зона ответственности.

O. I. Stepanov, M. V. Vorobyev

ON IMPROVING APPROACHES TO THE FORMATION OF AIRMOBILE GROUPS OF TERRITORIAL DIVISIONS OF EMERCOM OF RUSSIA

The article studies the question of formation of airmobile groups. Suggested the method of their formation in the constituent entities of the Russian Federation, characterized by geographical remoteness of the fire and rescue departments.

Keywords: airmobile group, method, structure, area of responsibility.

Аэромобильные группировки в субъектах РФ создаются и привлекаются на основании руководящих документов МЧС России [1]. Для субъектов РФ, характеризующихся высокой неоднородностью пожарно-спасательных подразделений (ПСП) по видам пожарной охраны и большой удаленностью от границ сопредельных районов выезда ПСП характерен принцип зонального формирования АМГ [2]. К таким субъектам можно отнести крупнейшие по территории субъекты в УрФО, СибФО, ДвФО. Например, 85 % сил и средств, входящих в состав АМГ на территории ХМАО – Югры, составляют силы, осуществляющие непосредственное реагирование на тушение пожаров и проведение АСР на территориях муниципальных образований (МО) автономного округа.

Формирование АМГ по зональному принципу является единственно возможным на данный момент, при этом реагирование АМГ на ЧС в сопредельных субъектах РФ и в иных субъектах объективно снижает противопожарную защищенность в МО, в которых функционируют ПСП, входящие в состав АМГ. При этом компенсирующие мероприятия в случае привлечения АМГ упорядочивают организацию караульной службы, но не могут компенсировать нарушение порядка подготовки личного состава дежурных смен, прямой и косвенный износ пожарной техники и ПТО.

АМГ, изначально позиционирующаяся как единая система управления (СУ) (Рис. 1.) [3], на практике имеет модульную структуру с географически удаленными модулями, отличающимися составом, назначением и временем сбора (Рис. 2.).



Рис. 1. Элементы единой системы управления [3]:
 $u(t)$ – закон управления, X – управляющая команда (сигнал),
 Y – отчет о реализации управляющего сигнала

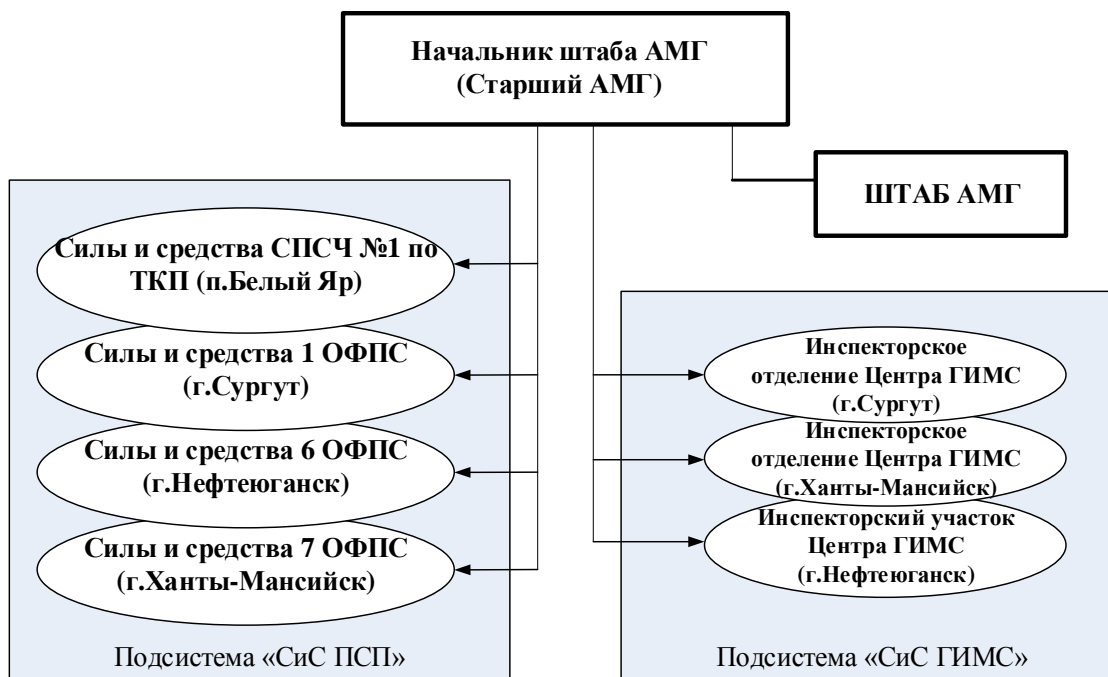


Рис. 2. Действующая структура АМГ ГУ МЧС по ХМАО

Согласно статистики, в год на территории автономного округа происходит 2 – 4 ЧС, на которые целесообразно привлечение АМГ, т.е. сил и средств местных пожарно-спасательных гарнизонов (ПСГ) не достаточно для своевременной локализации деструктивного события и последующей ликвидации в необходимом масштабе. С момента создания АМГ в 2014 году, ее силы и средства для непосредственной ликвидации ЧС на территории автономного округа привлекались 2 раза.

На территориях сопредельных субъектов РФ произошло порядка 5 – 8 ЧС, куда могла быть привлечена АМГ ГУ МЧС России по ХМАО – Югре.

При этом реагирование на данные ЧС производилось силами и средствами сопредельных ПСГ, согласно межрегиональному плану привлечения сил и средств [4, 5].

Модульность структуры АМГ вызвана отсутствием на территории большинства субъектов РФ специальных АСФ МЧС России, не имеющих собственного района выезда (зоны ответственности) и составляющих зачастую ядро структуры АМГ.

Отсутствие фактов привлечения полного состава АМГ ГУ при этом также говорит о проблеме ее сбора и доставки в целом, т. к. модули не целесообразно транспортировать из одной точки сбора. Время сбора всего состава АМГ в таком случае составит более 8 часов, ввиду потребности совершения марша на расстояние более 300 км [2].

Следует заключить, что общепринятая структура АМГ в указанных субъектах РФ является громоздкой и привлечение ее возможно только в случае реагирования на ЧС в иных субъектах в условиях организации централизованной доставки различными видами транспорта (в том числе совершения маршей на технике, входящей в состав АМГ).

Предлагается пересмотреть общую структуру построения АМГ ГУ МЧС России по субъектам РФ, не имеющим на своей территории специализированных АСФ МЧС России или учебных заведений МЧС России.

ПСП таких субъектов сами по себе являются интегрированными в различные системы:

- территориальный и местные ПСГ;
- опорные пункты по тушению пожаров и проведению АСР;
- силы реагирования на ПСР, связанные с ДТП;
- силы обеспечения ПБ в лесопожарный период.

Наслаивание дополнительных нештатных структур на одни и те же подразделения ведет к дестабилизации штатных структур, поскольку принятие решения о задействовании той или иной структуры является прерогативой вышестоящих органов управления, с возможной недооценкой текущей обстановки в местах дислокации ПСП.

Путем решения вопроса формирования АМГ, на основе придания данной структуре гибкости управления, является формирование АМГ по модульному принципу, где модулями будут выступать опорные пункты по тушению пожаров и проведению АСР. Данные модули взаимно независимы и обладают схожими структурно-функциональными характеристиками. Гибкость реагирования АМГ повышается, т. к. появляется возмож-

ность задействования (в том числе одновременного) равнозначных структурных единиц. Управление отдельными модулями осуществляется непосредственно по месту их нахождения (движения), а на месте ЧС – руководителем работ по ликвидации ЧС. Общую координацию действия модулей может осуществлять штаб АМГ. К области деятельности АМГ такого состава следует отнести только территории субъекта дислокации и сопредельных субъектов РФ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ МЧС России от 20.10.2017 №448 «Об утверждении Положения об АМГ МЧС России».
2. Приказ ГУ МЧС России по ХМАО – Югре от 04.02.2016 №45 «Об обеспечении готовности АМГ к ликвидации ЧС и пожаров» (с изм.).
3. *Степанов О.И., Денисов А.Н., Степанова Я.В., Осипенко С.И.* Применение систем информационно-аналитической поддержки управленческих решений при пожаротушении // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности: материалы Дней науки (6-9 дек. 2016 г.). – Екатеринбург: УрИ ГПС МЧС России, 2017.
4. Приказ МЧС России от 05.05.2008 №240 «Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (с изм.).
5. Временные рекомендации по организации деятельности ОП по ТП и проведению АСР ФПС ГПС, утвержденные МЧС России от 20.08.2013.

УДК 343.3/7

Д. А. Столяров, О. А. Тарасова, С. А. Сидорова

Ивановский филиал Образовательного частного учреждения высшего образования «Международный юридический институт»

НЕКОТОРЫЕ УГОЛОВНО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данной статье рассмотрены некоторые проблемные вопросы уголовной ответственности за умышленное уничтожение или повреждение чужого имущества путем поджога.

Ключевые слова: Пожар, поджог, общеопасный способ, пиромания, вандализм, уголовная ответственность, наказание.

D. A. Stolyarov, O. A. Tarasova, S. A. Sidorova

SOME LEGAL ASPECTS OF ENSURING FIRE PROTECTION OF VITAL ACTIVITIES OBJECTS

The paper deals with some problems of criminal liability for intentional destruction or damage of other people's property as the result of arson attacks.

Keywords: fire, arson, generally dangerous means, pyromania, vandalism, criminal liability, punishment.

Часть 2 статьи 167 Уголовного кодекса РФ устанавливает уголовную ответственность за деяния, предусмотренные частью 1, если они совершены из хулиганских побуждений, путем поджога, взрыва или иным общеопасным способом, либо повлекли по неосторожности смерть человека или иные тяжкие последствия.

Одним из видов умышленного уничтожения или повреждения имущества является поджог. Необходимо отметить, что этот вид деяния представляет собой особую категорию, требующую более подробного рассмотрения. Поджог – это умышленное деяние (обычно в форме действия), совершаемое с намерением вызвать пожар.

При выделении поджога среди других способов умышленного уничтожения или повреждения чужого имущества законодатель принимает во внимание его наибольшую распространенность и относительную легкость использования в силу общедоступности средств добывания огня.

Высокая степень общественной опасности уничтожения или повреждения чужого имущества путем поджога определяется тем, что при этом, как правило, причиняется существенный материальный ущерб гражданам, создается угроза или наносится вред жизни и здоровью людей. Иными словами, «вызвав к действию разруши-

тельные силы огня, виновный в дальнейшем утрачивает контроль и возможность управлять ими, не может остановить их стихийное развитие» [Безверхов А., Шевченко И. Умышленные уничтожение и повреждение имущества путем поджога, взрыва и иным общеопасным способом//Уголовное право. – 2008. - № 1. - С. 11].

В соответствии со ст. 1 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» под пожаром понимается неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.)//СПС Консультант Плюс. Дата обращения 12.10.2017].

Пунктом 15 ст. 2 Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 23.06.2014 г.) [Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.). <http://www.consultant.ru//СПС Консультант Плюс>. Дата обращения 10.10.2017 г.] предусмотрено, что опасными факторами пожара являются факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу, а пунктом 18 ст.2 - очагом пожара является место первоначального возникновения пожара [Технический регламент...]. Умышленно же вызванный пожар называется поджогом. При этом поджог представляет собой преднамеренное деяние (обычно в виде действия), которое совершается с целью вызвать пожар как неконтролируемое распространение огня на другие объекты, создающее угрозу причинения вреда жизни и здоровью людей, собственности, другим охраняемым благам [Безверхов А., Шевченко И. Умышленные уничтожение и повреждение имущества путем поджога, взрыва и иным общеопасным способом//Уголовное право. – 2008. - № 1. - С. 11].

В литературе существуют различные мнения по поводу определения поджога. Так, А. Б. Барихин пишет, что поджог есть умышленное поджигание предметов таким образом, что пожар в состоянии распространяться дальше самостоятельно после удаления средств воспламенения [См.: Барихин А. Б. Большой юридический энциклопедический словарь. – М.: Книжный мир, 2000. С. 443].

По мнению А. В. Мишина, поджог следует определять как общеопасный способ умышленного уничтожения или повреждения имущества, осуществляемый различными средствами и приемами, вызывающими появление открытого огня, перерастающего, как правило, в пожар как неконтролируемый процесс горения [См.: Мишин А. В. Расследование и предупреждение поджогов личного имущества граждан. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1991. – С. 10].

Определение поджога можно найти и в Википедии, где он трактуется как умышленное нанесение ущерба имуществу с использованием огня [Википедия. Режим доступа: <http://www.wikipedia.org> - Дата обращения: 27.09.2017]. Следует заметить, что категория «поджог» до 2010 года имела легальное определение. Так, в соответствии с Приказом МВД РФ от 7 июля 1995 г. № 262 «О реализации статьи 41 федерального закона «О пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) [Приказ МВД России от 7 июля 1995 г. № 262 «О реализации статьи 41 федерального закона «О пожарной безопасности» - утратил силу в связи с изданием Приказа МВД России от 5.02.2010 № 64 // СПС Консультант Плюс. Дата обращения 7.10.2017] поджог - это умышленные действия по уничтожению (повреждению) имущества, нанесению вреда здоровью человека при помощи огня. Однако, приказом МВД России от 5 февраля 2010 г. №64 данный Приказ МВД РФ был признан утратившим силу, и взамен ему другой ведомственный акт не издавался.

Таким образом, на настоящее время легального (законодательного) определения поджога нет. В этой связи полагаем необходимым закрепить категорию поджога в Федеральном законе от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» либо в постановлении Пленума Верховного Суда РФ от 5 июня 2002 г. № 14 «О судебной практике по делам о нарушении правил пожарной безопасности, уничтожении или повреждении имущества путем поджога либо в результате неосторожного обращения с огнем» [Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 5 июня 2002 г. № 14 «О судебной практике по делам о нарушении правил пожарной безопасности, уничтожении или повреждении имущества путем поджога либо в результате неосторожного обращения с огнем»] и определить его как умышленные действия по уничтожению (повреждению) имущества, нанесению вреда здоровью человека при помощи огня.

Серьезные возражения вызывает установление возраста уголовной ответственности с 16 лет за умышленное уничтожение или повреждение лесов (ч.2 ст.261 УК РФ). Эта норма является специальной по отношению к умышленному уничтожению или повреждению чужого имущества (ч.2 ст.167 УК РФ) и предусматривает более опасное деяние (согласно санкции максимум лишения свободы 8 лет, а в ч.2 ст.167 УК РФ - 5 лет). Нелогичным представляется за менее опасное однородное деяние привлекать к уголовной ответственности с 14 лет, а за более опасное - с 16 лет. За уничтожение лесных массивов уголовная ответственность наступает с 16 лет независимо от формы вины. По Уголовному кодексу РСФСР 1960 г. ответственность за умышленное уничтожение лесных массивов наступала с 14 лет.

Приведенные аргументы, на наш взгляд, являются достаточными для того, чтобы поставить перед законодателем вопрос о необходимости снижения возраста уголовной ответственности за умышленное уничтожение лесов (ч. 2 ст.261 УК РФ) с 16 до 14 лет.

Отдельного рассмотрения заслуживает вопрос о возможности признания субъектом поджога так называемых «пироманов». Эти лица, в принципе, понимая общественную опасность своих действий, в силу болезненного влечения к поджогу или пожару, не способны руководить своими поступками. По ранее действовавшему уголовному законодательству они не подлежали уголовной ответственности. По нашему мнению, с появлением в новом УК РФ статьи 22, предусматривающей уголовную ответственность лиц с психическим расстройством, не исключающим вменяемости, эта практика нуждается в корректировке. Лица, страдающие психическими отклонениями, не могут в полной мере осознавать общественно-опасный характер своих действий, но в то же время отдают отчет в своих действиях и способны (хотя и ограниченно) руководить ими.

Приведем пример. 14 мая 2015 года в г.Заволжске Ивановской области была задержана 14-летняя пироманка, которую подозревают не только в поджоге пятиэтажки 14 числа, но и в поджоге пяти сараев в декабре 2014 г., владельцам которых был причинен значительный материальный ущерб. Было возбуждено уголовное дело по ч. 2 ст. 167 УК РФ. «Девочка назвала мотивом своего поступка желание... полюбоваться огнем. Она из неблагополучной семьи, состоит на учете в инспекции по делам несовершеннолетних. Будет назначена экспертиза, которая определит психическое состояние подозреваемой» - сообщалось в ивановской областной газете «Хронометр» [Девочка-зажигалка подпала из любви к огню // Хронометр. –19 мая 2015. - № 20(871). – С.3. Режим доступа: <http://www.province.ru.Ivanovo>. Дата обращения 25.09.2017].

Вопрос о вменяемости пироманов решается неоднозначно. В любом случае необходимо проведение судебно-психиатрической экспертизы. Установление в ходе экспертизы состояния вменяемости вовсе не означает наличия абсолютного психического здоровья у виновного лица [<http://rus.delfi.ee/daily/criminal/article.php?id=15466371>. Дата обращения 26.09.2017].

Представляется, что уголовно-правовая норма, предусмотренная ст. 167 УК РФ, нуждается в совершенствовании. В первую очередь, на наш взгляд, было бы целесообразно дополнить ее частью третьей, предусматривающей такие квалифицирующие признаки, как умышленное уничтожение или повреждение чужого имущества, совершенное группой лиц по предварительному сговору; с причинением ущерба в крупном размере; повлекшие по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть или двух и более лиц.

Из анализа основного состава умышленного уничтожения или повреждения имущества мы выяснили, что значительный ущерб в рассматриваемой уголовно-правовой норме – это оценочный признак [По материалам Следственного управления СК России по Ивановской области. Уголовное дело № 20151372212.; Уголовное право России. Части Общая и Особенная: учеб./под ред. А. В. Бриллиантова. - М.: Проспект, 2010. - С.588].

Следует согласиться с мнением А. С. Мирончик, которая пишет, что ущерб, причиненный умышленными уничтожением или повреждением чужого имущества, должен быть значительным не только для гражданина, но и для юридического лица. В то же время она предлагает отразить в примечании к ст. 167 УК РФ минимальный размер значительного ущерба для юридического лица не менее десяти тысяч рублей (эта сумма является минимальным размером уставного капитала для наиболее распространенной организационно-правовой формы юридического лица – общества с ограниченной ответственностью) [См.: *Мирончик А. С.* Преступные уничтожение или повреждение чужого имущества: обоснованность криминализации, оптимизация законодательного описания, квалификация: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – Красноярск, 2009. С.6-7]. В этой части позволим возразить и предложить законодателю закрепить минимальный значительный ущерб для юридических лиц в размере 20 тысяч рублей. Также мы не согласны с предложением А.С.Мирончик о частичной декриминализации деяния, предусмотренного ч. 1 ст. 167 УК, путем повышения минимального размера ущерба, признаваемого значительным для граждан (с 2500 руб. до 5000 руб.), поскольку свою позицию она увязывает лишь с повышением среднего уровня дохода граждан в 3 раза, не учитывая социально-экономических условий в стране, уровень инфляции и т.д.

По словам А. С. Мирончик, к числу дополнительных факультативных объектов преступлений, предусмотренных частями 1 и 2 ст.167 УК РФ, относится конституционное право на жилище (в части недопустимости его произвольного лишения). Посягательство на такой важный объект существенно повышает общественную опасность умышленных уничтожения или повреждения чужого имущества, и эта общественная опасность должна находить отражение в санкциях обеих уголовно-правовых норм [См.: *Мирончик А. С.* Указ.соч. С.7]. Данную позицию автора поддерживаем полностью. Действительно, распространенность умышленных уничтожения или повреждения жилых домов и иного недвижимого имущества, в том числе их «коммерческих» и «казачьих» поджогов, направленных на освобождение земельных участков под застройку, а застройщиков – от разного рода имущественных обременений, требует их адекватной уголовно-правовой оценки, а именно, изменения редакции ст. 167 УК РФ.

В связи с этим представляется, что анализируемую уголовно-правовую норму следует дополнить таким особо квалифицирующим признаком, как совершение умышленного уничтожения или повреждения чужого имущества *из корыстных побуждений или по найму*.

Кроме того, по нашему мнению, к особо квалифицирующим признакам рассматриваемого преступления целесообразно отнести его совершение организованной группой и с причинением ущерба в особо крупном размере.

- ✓ И последнее, на чем хотелось бы остановиться – это наказание, установленное законом за совершенные преступления, предусмотренного ст.167 УК РФ, а точнее, соразмерность наказания совершенному деянию.
- ✓ Сегодня напрашивается вывод о том, что умышленные уничтожение и повреждение имущества без отягчающих обстоятельств не уступают по характеру и степени общественной опасности ненасильственным хищениям.
- ✓ Это положение можно распространять и на отдельные квалифицированные виды названных корыстных и некорыстных посягательств на собственность. Как говорят в народе: «вор придет – хоть стены оставит, а пожар всё уносит» [Безверхов А. Г., Шевченко И. Г. Ответственность за уничтожение и повреждение чужого имущества. Учебное пособие. - Самара: изд-во «Универс групп», 2011. - С. 116; Уголовное право России. Особенная часть: Учебник/под ред. д.ю.н., профессора В. И. Гладких. – М.: Международный юридический институт, 2015. – С.127].
- ✓ Между тем, по действующему уголовному законодательству кража, совершенная с незаконным проникновением в жилище, считается тяжким преступлением (п. «а» ч. 3 ст. 158 УК), а умышленное уничтожение чужого имущества путем поджога, взрыва или иным общеопасным способом признается преступлением средней тяжести (ч. 2 ст. 167 УК РФ).
- ✓ Думается, что заложенный в УК РФ концептуальный подход о незначительной опасности некорыстных имущественных посягательств, немалое число пробелов в законодательной системе квалифицирующих признаков умышленных уничтожения и повреждения имущества ведут к неоправданному ослаблению правовой охраны собственности.
- ✓ Парадигма экономических отношений собственности как основа развивающегося гражданского общества и материальная база социально-ориентированного рыночного хозяйства, всемерного обеспечения противозатратной траектории экономического роста и сбережения ресурсов требует адекватной правовой оценки уровня опасности уничтожения и повреждения имущества, более глубокой дифференциации ответственности за их совершение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барихин А. Б. Большой юридический энциклопедический словарь. – М.: Книжный мир, 2000. 443 с.
2. Безверхов А. Г., Шевченко И. Ответственность за уничтожение и повреждение чужого имущества. Учебное пособие. – Самара: Изд-во Универс групп, 2011. 219 с.
3. Безверхов А., Шевченко И. Умышленные уничтожение и повреждение имущества путем поджога, взрыва и иным общеопасным способом//Уголовное право. 2008. № 1.
4. Википедия. Режим доступа: <http://www.wikipedia.org> - Дата обращения: 27.09.2017.
5. Девочка-зажигалка подпалила полрайона из любви к огню//Хронометр. –19 мая 2015. - № 20(871). – С.3. Режим доступа: <http://www.province.ru>. Ivanovo. Дата обращения 25.09.2017.
6. Материалы Следственного управления СК России по Ивановской области. Уголовное дело № 20151372212.
7. Мирончик А. С. Преступные уничтожение или повреждение чужого имущества: обоснованность криминализации, оптимизация законодательного описания, квалификация: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – Красноярск, 2009.
8. Мишин А. В. Расследование и предупреждение поджогов личного имущества граждан. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1991. – С. 10.
9. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.) // СПС Консультант Плюс. Дата обращения 12.10.2017.
10. О судебной практике по делам о нарушении правил пожарной безопасности, уничтожении или повреждении имущества путем поджога либо в результате неосторожного обращения с огнем: постановление Пленума Верховного Суда РФ от 5 июня 2002 г. № 14 (ред. от 18 октября 2012 г. № 21) // Бюллетень Верховного Суда РФ. 2002. № 8//СПС Консультант Плюс. Дата обращения 18.09.2017.
11. Приказ МВД России от 7 июля 1995 г № 262 «О реализации статьи 41 федерального закона «О пожарной безопасности» - утратил силу в связи с изданием Приказа МВД России от 5.02.2010 № 64//СПС Консультант Плюс. Дата обращения 7.10.2017.
12. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.). <http://www.consultant.ru/>СПС Консультант Плюс. Дата обращения 10.10.2017 г.
13. Уголовное право России. Части Общая и Особенная: учеб. / под ред. А. В. Бриллиантова. М.: Проспект, 2010. 1232 с.
14. Уголовное право России. Особенная часть: Учебник / под ред. д.ю.н., профессора В. И. Гладких. – М.: Международный юридический институт, 2015. 508 с.

УДК 614.849

А. Н. Таратынов, Д. Ю. Захаров, О. Г. Волков

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОЦЕНКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИКОВ

В статье рассматривается влияние антропометрических показателей газодымозащитников на потребление воздуха в зависимости от степени тяжести выполняемых работ в СИЗОД.

Ключевые слова: антропометрические показатели, газодымозащитник, степень тяжести выполняемых в СИЗОД работ.

A. N. Taratinov, D. Y. Zakharov, O. G. Volkov

ESTIMATION OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF GAS DETECTORS

In the article the influence of anthropometric indices of gas defenders on air consumption is considered depending on the degree of severity of the work performed in the RPE.

Keywords: anthropometric indicators, gas defroster, severity of work performed in SIZOD.

При тушении пожаров на сотрудников ФПС ГПС воздействуют опасные факторы пожара (далее – ОФП) такие как повышенная температура и тепловой поток, которые могут оказать значительное воздействие не только на средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, но и на самого газодымозащитника [1].

Выполнение задач профессиональной деятельности многими специалистами в условиях высокой интенсивности и продолжительности действия неблагоприятных физико-химических факторов в сочетании с интенсивными физическими и нервно-эмоциональными нагрузками обуславливает высокий риск развития у них экстремальных и критических состояний и требует совершенствования средств и методов исследования и коррекции работоспособности.

В таких условиях особую значимость приобретает задача быстрой и надежной оценки функционального состояния работников с помощью информационных и доступных методов [2].

В силу своей профессиональной направленности сотрудники МЧС, являются руководителями и организаторами, они обязаны быстро адаптироваться к любой нештатной ситуации, оперативно ориентироваться в новых экстремальных условиях, тем самым способствовать развитию собственной социальной адаптации [3].

Поэтому вполне закономерным является появление представляемого труда, в котором изложены основные методологические подходы к исследованию антропометрических качеств газодымозащитника. Важной особенностью представляемой научной статьи, является совместное рассмотрение антропометрических показателей газодымозащитника и методических особенностей процедуры получения оценки данных показателей, а также рекомендации по подбору специалистов по конкретным антропометрическим показателям.

Целью работы явилось исследование антропометрических показателей газодымозащитников на потребление воздуха.

В последнее время антропометрические исследования стали широко применяться для решения практически важных вопросов при обследовании функционального развития специалистов в области пожарной безопасности.

Основными антропометрическими признаками, оцениваемыми в целях военно-врачебной комиссии, являются: рост и вес тела, окружность груди, жизненная емкость легких, сила кистей рук.

Рассмотрим каждый признак в отдельном порядке:

- Рост освидетельствуемого определяют в положении стоя. Для измерения роста в положении стоя освидетельствуемый становится на подставку ростомера, прикасаясь к его вертикальной планке межлопаточной областью спины, ягодицами и пятками. Голова держится прямо так, чтобы надкозелковая вырезка уха и наружный угол глазной щели находились на одной горизонтальной линии. Подвижная планка ростомера должна плотно прилегать к темени.

- Вес тела определяется на медицинских весах. Освидетельствуемый стоит на середине площадки весов. Показатели записываются с точностью до 0,1 кг.

- Окружность груди измеряется наложением прорезиненной измерительной ленты. Отмечаются три показателя: в момент дыхательной паузы, при максимальном вдохе и максимальном выдохе.

- Жизненная емкость легких определяется с использованием спирометра. Освидетельствуемый после максимального вдоха делает полный выдох в трубку спирометра.

• Сила кистей измеряется ручным динамометром, который сжимается освидетельствуемым максимальным усилием кисти горизонтально вытянутой сначала правой, затем левой руки.

Научное исследование выполнено среди курсантов 3-го и 5-го годов обучения Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Антропометрические измерения проводили путем оценки массы тела. С помощью программного продукта Microsoft Excel вычислили индекс массы тела (далее – ИМТ) по вводимым параметрам роста (см) и возраста (годы). Также определялась массовая доля висцерального жира (%).

Для исследования закономерностей потребления воздуха газодымозащитниками проводилась оценка уровня физической нагрузки при выполнении конкретного вида работ (степень тяжести выполняемых в СИЗОД работ). Упражнения были разделены по степени тяжести и представлены в таблице.

Таблица. Оценка некоторых видов работ и упражнений по степени тяжести

| № п/п | Упражнения | Скорость передвижения, м/мин | Степень тяжести работы |
|-------|--|------------------------------|------------------------|
| 1 | Произвести расчет воздуха (кислорода) по давлению и по времени | - | Легкая |
| 2 | Ходьба по горизонтальной (медленная) | 50-60 | Средняя |
| 3 | Ходьба по горизонтальной (ускоренная) | 85-90 | Тяжелая |
| 4 | Подъем по вертикальной лестнице | 10 | Очень тяжелая |

Проведение антропометрических исследований позволит классифицировать газодымозащитников по категориям потребления воздуха (кислорода) в зависимости от степени тяжести выполняемых в СИЗОД работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захаров Д.Ю., Томашевич К.К., Волков О.Г., Топоров А.В., Володин А.Н. Определение прочностных характеристик лицевой части панорамной маски при воздействии теплового потока. В сборнике: НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 83-87.

2. Власенко Н.Ю., Макарова И.И., Аксёнова А.В. Исследование антропометрических особенностей и показателей variability сердечного ритма у пожарных-спасателей. Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2016. № 3. С. 7-17.

3. Маринич Е.Е., Ведякин Ю.А., Микушкин О.В. Огневая психологическая полоса подготовки пожарных как педагогическое условие формирования адаптационной мобильности пожарных и спасателей МЧС России. В сборнике: О некоторых вопросах и проблемах психологии и педагогики сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. 2016. С. 69-73.

УДК 614.8 (075)

Е. С. Титова, Е. А. Ульянова, Т. В. Гулева

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ПРИМЕНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ВО ВРЕМЯ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

В статье рассмотрены возможности и преимущества применения робототехники. Приведены примеры практического использования робототехники при ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

Ключевые слова: робототехнические средства, ликвидация чрезвычайной ситуации, техногенная авария, природная катастрофа.

E. S. Titova, E. A. Ul'yanova, T. V. Guleva

APPLICATION OF THE ROBOTICS FOR CARRYING OUT EMERGENCY RESCUE WORKS DURING THE LIQUIDATION OF CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS OF THE NATURAL AND TECHNOGENIC CHARACTER

In the article the possibilities and advantages of robotics application are considered. Examples are given of the practical use of robotics in the elimination of natural and man-made emergencies.

Keywords: robotics, emergency, man-made accident, natural disaster.

Стихийные бедствия угрожают обитателям нашей планеты с начала цивилизации. Природные катастрофы происходят внезапно, совершенно опустошают территорию, уничтожают жилища, имущество, коммуникации, источники питания. За одной сильной катастрофой, словно лавина, следуют другие: голод, инфекции. Опасными бедствиями являются производственные аварии. Особую опасность представляют чрезвычайные ситуации на предприятиях нефтяной, газовой и химической промышленности, аварии на радиационноопасных объектах. Катастрофы могут приносить колоссальный ущерб, размер которого зависит не только от их интенсивности, но и от уровня развития общества и его политического устройства. При выполнении аварийно-спасательных работ часто возникают ситуации, опасные для жизни человека. Решить эту задачу можно только на более качественном уровне, используя технику новых поколений. Свести к минимуму степень риска для спасателей позволяет использование так называемых безлюдных технологий.

Беляев Н.В., Байков А.В. в работе «Применение подземных робототехнических средств при проведении аварийно-спасательных работ в шахте» рассматривают достоинства и недостатки робототехнических средств, а также опыт применения данных средств несколько лет назад [1].

В методических рекомендациях по тактике применения наземных робототехнических средств при тушении пожаров представлены научно-методические подходы к использованию пожарной робототехники. Описана методика предварительного планирования оперативно-тактических действий пожарно-спасательных подразделений при использовании робототехнических средств для тушения пожаров на объектах экономики [2].

Устройство, классификация, предназначение, перспективы использования робототехнических средств раскрываются авторами Федонов М.С., Шарафиев Р.Р. в статье «Проектирование и применение робототехнических средств при проведении аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций» [4].

Также 12 ноября 2014 года было принято решение коллегии об использовании в подразделениях МЧС России робототехнических комплексов (РТК), беспилотных летательных аппаратов (БЛА) и дальнейшем развитии робототехники и технологий ее применения. Коллегия МЧС России, рассмотрев вопрос об использовании в деятельности МЧС России робототехнических комплексов, беспилотных летательных аппаратов и дальнейшем развитии робототехники и технологий ее применения, отмечает, что РТК и БЛА применяются в системе МЧС России для решения задач в области чрезвычайных ситуаций, что существенно снижает риск для пожарных и спасателей при проведении наиболее сложных и опасных аварийно-спасательных работ в условиях, угрожающих их жизни и здоровью [3].

ЧС техногенного характера - состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной ЧС на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Нарастание риска возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций в России обусловлено тем, что в последние годы в наиболее ответственных отраслях потенциально опасные объекты имеют выработку проектного ресурса на уровне 50-70%, иногда достигая предаварийного уровня. В техногенной безопасности есть и другие общие черты неблагополучия: снижение уровня профессиональной подготовки персонала предприятий промышленности, производственной и технологической дисциплины; распространены технологическая отсталость производства и низкие темпы внедрения безопасных технологий. Показатели риска возникновения чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах в России превышают показатели приемлемых рисков, достигнутых в мировой практике.

На территории страны функционирует более 45 тыс. опасных объектов. В их числе 3 600 объектов, имеющих значительные запасы аварийно химически опасных веществ (АХОВ), свыше 8 тысяч взрыво- и пожароопасных объектов, 10 АЭС с 30 ядерными энергетическими установками, 113 исследовательских ядерных установок, 12 предприятий ядерного топливного цикла, 16 специальных комбинатов по переработке и захоронению радиоактивных отходов. Все они представляют потенциальную опасность в случае возникновения на них аварий и катастроф, сопровождающихся выбросами АХОВ и радиоактивных веществ. Тяжесть последствий может усугубляться и тем, что на радиационно дестабилизированных территориях проживает 10 млн. человек, а на территориях возможного химического заражения — 60 млн. человек.

За год происходит около 220 тыс. пожаров, 70% которых приходится на непроизводственную сферу. Ежегодно во время пожаров погибает 12-16 тыс. человек. Величина потерь от пожаров превышает общий ущерб государства от чрезвычайных ситуаций техногенного характера и является, по существу, безвозвратной. Урон от пожаров не только невосполним, но и требует еще больших затрат для восстановления уничтоженных материальных ценностей.

В стране эксплуатируется более 30 тыс. водохранилищ и несколько сотен накопителей промышленных отходов. Гидротехнические сооружения на 200 водохранилищах и 56 накопителях отходов эксплуатируются без реконструкции более 50 лет и находятся в предаварийном состоянии.

На территории России встречается более 30 опасных природных явлений и процессов, среди которых наиболее разрушительными являются наводнения, штормовые ветры, ливни, ураганы, смерчи, землетрясения, лесные пожары, оползни, сели, снежные лавины. Большая часть социальных и экономических потерь связана с разрушениями зданий и сооружений из-за недостаточной надежности и защищенности от опасных природных воздействий. Наиболее частыми на территории России становятся природные катастрофические явления атмосферного характера — бури, ураганы, смерчи, шквалы (28%), далее идут землетрясения (24%) и наводнения (19%). Опасные геологические процессы, такие, как оползни и обвалы составляют 4%. Оставшиеся природные катастрофы, среди которых наибольшую частоту имеют лесные пожары, в сумме равны 25%. Суммарный ежегодный экономический ущерб от развития 19 наиболее опасных процессов на городских территориях в России составляет 10–12 млрд. руб. в год.

Использование робототехнических средств при тушении пожаров связано с необходимостью повышения тактических возможностей пожарно-спасательных подразделений. Особенно это важно для подразделений, работающих в зоне повышенного воздействия опасных факторов пожара, приводящих к травмированию людей и выходу из строя незащищенной пожарной техники. Применение РТС позволяет повысить уровень защиты от опасных факторов пожара, расширить возможности тактического маневрирования пожарных подразделений и ориентирования на местности в условиях задымления, загазованности, воздействия тепловых потоков и других помех. РТС призваны заменить пожарных и незащищенную пожарную технику в случаях, когда выполнение оперативных задач находится за пределами человеческих возможностей либо сопряжено с чрезмерной угрозой жизни и здоровью людей.

Среди множества современных робототехнических средств особое место занимают мобильные подвижные роботы. Широкий спектр их функциональных возможностей, постоянная готовность к внезапному применению делает мобильных роботов незаменимыми для служб экстренного реагирования, разминирования.

Впервые роботы были использованы во время нештатной ситуации в июне 1997 года в Федеральном ядерном центре ВНИИЭФ (Арзамас-16) в г. Саров. Специалистами Центра «Лидер» и МГТУ им. Баумана отработана технология локализации источников ионизирующего излучения с применением робототехнических средств. В январе 1998 года под Грозным с помощью МРК-25 была проведена операция по локализации и контейнеризации кобальтового радиоактивного источника. Робот обнаружил его местонахождение, растопил замерзший грунт и поместил извлеченный источник в специальный контейнер для его последующего захоронения. Специалисты Центра используют все лучшее, что создано российскими и зарубежными учеными в области робототехники. Возможности управления значительно расширились с поступлением в Центр шведских робототехнических комплексов серии «BROKK» и немецких РТК серии «MF». Эти машины, приспособленные для работы в условиях ограниченного пространства, агрессивных средах и радиации, оснащены сменными манипуляторами и рабочими инструментами: различными видами захватов, экскаваторных ковшей, гидравлическими ножницами и молотом. Робототехнический комплекс серии «MF» использовался в 2000 году в Чечне, где проводилась уникальная операция по локализации источников радиоактивного излучения. В мирных условиях проведение подобных работ требует не менее двух месяцев, но в Республике шла война, и специалистам Центра требовалось завершить всю работу за неделю. За это время они тщательно обследовали места нахождения источников и провели разведку пяти потенциально опасных объектов на территории Грозного. В течение всей операции специалисты локализовали 24 источника ионизирующего излучения и 12 контейнеров с радиоактивными веществами, которые в любой момент могли быть использованы для совершения террористических актов. В городе Волгограде в 2009 году управлением при использовании BROKK-110D очищена от радиоактивного загрязнения территория площадью 595 м². Собрано, законсервировано и сдано на длительное хранение 52,4 м³ радиоактивных отходов. В 2010 году в городе Вологда и Тверской области специалистами управления при использовании BROKK-110D и BROKK-330 произведена утилизация 12 баллонов с аварийно-химическим опасным веществом и 150 кг. отравляющего химического вещества.

Анализ произошедших ЧС за последние три года (2014-2016), показал, что факторы, ограничивающие применение традиционных экипажных средств составляют не более 30 %, а величина ущерба от этих ЧС, при этом, увеличивается на 80%. В МЧС России создана группировка робототехнических сил и средств предназначенная для выполнения аварийно-спасательных работ в запердельных условиях, в которых традиционные средства ведения АСДНР (от периферии к центру) опасны для жизни спасателя, кроме того применение робототехнических средств в ЧС позволяет уменьшить величину ущерба от ЧС не только за счет спасения жизни и здоровья спасателя, но и за счет технологических особенностей применения РТС в ЧС (от эпицентра аварии к периферии). Таким образом, робототехника в современном мире является важной составляющей при проведении

АСР при ликвидации ЧС природного и техногенного характера, помогает снизить до минимума воздействие опасных факторов ЧС, которые воздействуют на спасателей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беляев Н.В., Байков А.В* «Применение подземных робототехнических средств при проведении аварийно-спасательных работ в шахте» М.: ФГБВОУ ВО АГЗ МЧС России, 2017. 9-14 с.
2. *Матюшин А. В., Цариченко С. Г., Порошин А. А.* Методические рекомендации по тактике применения взрывчатых робототехнических средств при тушении пожаров. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. 43 с.
3. Решение коллегии от 12 ноября 2014 г. № 14 «Об использовании в подразделениях МЧС России робототехнических комплексов, беспилотных летательных аппаратов и дальнейшем развитии робототехники и технологий ее применения»
4. *Федонов М. С., Шарафиев Р. Р.* «Проектирование и применение робототехнических средств при проведении аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций» М.: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Югра, 27-28 ноября 2014 г. – Томск: Издательство ТПУ, 2014. – С. 332-336.
5. ГОСТ Р 22.9.22-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные средства. Классификация»

УДК 332.122

А. Ю. Тютюкина, Л. О. Азимова, А. И. Закинчак

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ УСТОЙЧИВОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В данной статье будут раскрыты основные мероприятия по повышению социально-экономического уровня в регионе. Так же будут обозначены направления деятельности региональной политики.

Ключевые слова: региональная система, мероприятия, повышение устойчивости в регионе, социально-экономические показатели.

A. Yu. Tyutyukina, L. O. Azimova, A. I. Zakynczak

ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF MEASURES TO IMPROVE THE SUSTAINABILITY OF THE REGIONAL SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEM

In this article, the main measures for increasing the socio-economic level in the region will be disclosed. The directions of the regional policy will also be outlined.

Keywords: regional system, measures, increase of stability in the region, socio-economic indicators.

Безопасность – это неотъемлемая потребность для любого живого существа. Тем более социального, как человек. В последнее время из-за большого числа разнообразных рисков и угроз. Человек все больше нуждается в социальной и политической безопасности. А мировой кризис и даже малейшие изменения в экономических показателях, заставляет человека почувствовать экономическую угрозу. Региональные целевые программы в области обеспечения безопасности и планы реализации отдельных мероприятий в субъектах Российской Федерации принимаются и утверждаются в установленном порядке в течение всего периода реализации программы с учетом региональных особенностей, приоритетных задач и финансовых и материальных ресурсов, находящихся в распоряжении органов государственной власти субъектов Российской Федерации и организаций. Данные мероприятия принимаются для повышения уровня защищенности и уверенности общества в завтрашнем дне.

Реализация Федеральных целевых программ на региональном уровне предполагает:

- заключение с субъектами Российской Федерации соглашений о разработке региональных целевых программ в области обеспечения пожарной безопасности, а с организациями - соглашений о выполнении отдельных мероприятий в этой области, способствующих достижению целей Программы;

- утверждение в установленном порядке региональных целевых программ в области обеспечения пожарной безопасности или планов реализации отдельных мероприятий с учетом финансирования за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации и организаций;
- методическое сопровождение мероприятий региональных целевых программ в области обеспечения пожарной безопасности или отдельных мероприятий в субъектах Российской Федерации со стороны государственных заказчиков Программы.

На территории Ивановской области, в рамках укрепления системы пожарной безопасности, реализуется федеральная целевая программа «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года».

Основной целью программы на территории Ивановской области является качественное повышение уровня защищенности населения и объектов экономики от пожаров, программа реализуется в 2 этапа: 2013-2014 и 2015-2017 годы.

Таблица. Ресурсное обеспечение муниципальной программы города Иваново «Безопасный город»

| № | Наименование подпрограммы / Источник финансирования | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|----------|-----------|-----------|----------|
| | Программа, всего: | 83927,71 | 250059,92 | 250172,10 | 82280,74 |
| | - бюджет города | 83782,21 | 162212,64 | 91452,69 | 82280,74 |
| | - областной бюджет | 145,5 | 209,61 | 495,32 | - |

В настоящее время на территории Ивановской области, благодаря реализации данной программы, наблюдается возрождение добровольчества, создание эффективной системы обеспечения пожарной безопасности для объектов социальной значимости, особенно, с массовым пребыванием людей, укрепление материально-технической базы различных видов пожарной охраны для их эффективного функционирования, а также программа поможет в дальнейшем обеспечить устойчивую тенденцию к снижению пожарных рисков.

13 ноября 2013 года Правительством Ивановской области была утверждена государственная программа Ивановской области «Обеспечение безопасности граждан и профилактика правонарушений в Ивановской области», согласно которой основными направлениями государственной политики в области безопасности на территории Ивановской области являются:

- Повышение уровня безопасности жизнедеятельности населения;
- Обеспечение эффективного предупреждения и ликвидации ЧС и других происшествий, которые могут повлечь за собой вред жизни и здоровью населения;
- Обеспечение и поддержание высокой готовности сил и средств гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС;
- Обеспечение эффективной деятельности и управления в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС;
- Снижение уровня преступности и повышение результативности профилактики правонарушений;
- Создание в Ивановской области эффективной системы мер противодействия коррупции;
- Сокращение числа лиц, погибших в результате дорожно-транспортных происшествий.

Помимо реализации на региональном уровне федеральных целевых программ по обеспечению пожарной безопасности, существуют муниципальные программы, также затрагивающие сферу пожарной безопасности. По реализации на региональном уровне программы по обеспечению пожарной безопасности делятся на государственные и частные.

Одной из основных муниципальных программ, реализуемых на территории Ивановской области, является программа «Безопасный город», утвержденная постановлением Администрации города Иваново от 30.10.2013 №2373.

Программа «Безопасный город» представляет собой комплекс программно-аппаратных средств и организационных мер для обеспечения видео - охраны и технической безопасности, а также для управления в едином информационном пространстве объектами жилищно-коммунального хозяйства и другими распределёнными объектами. За ее реализацию отвечает местное самоуправление, это сделано для лучшего результата и ориентация на «проблемные места».

В ходе реализации программы «Безопасный город», предусматривается решение следующих задач:

- обеспечение предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории города;
- организация исполнения переданных государственных полномочий в сфере безопасности и охраны правопорядка;
- организация бесперебойного функционирования сети светофорных объектов города;
- повышение уровня защищенности населения города от преступных проявлений, организация поддержки органов внутренних дел города Иваново.

Программа «Безопасный город» включает в себя перечень следующих подпрограмм (рис. 1).

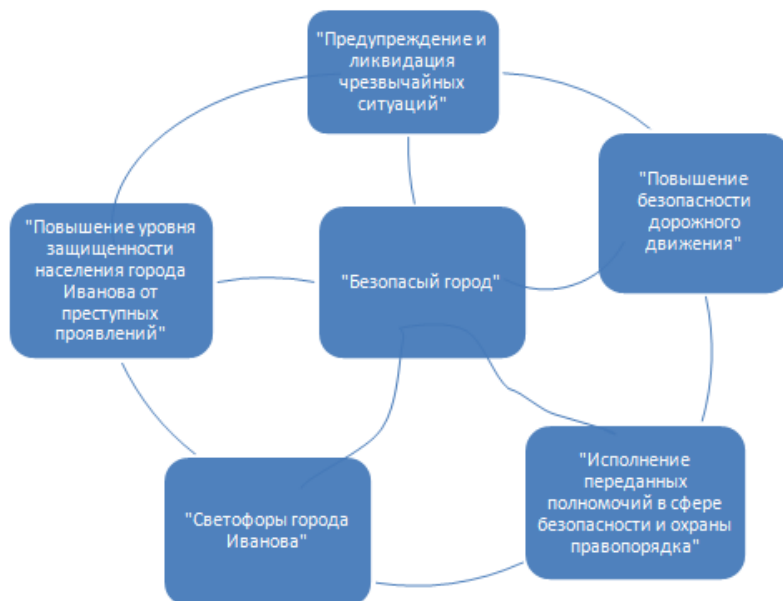


Рис. 1. Состав программы «Безопасный город»

Благодаря вводу в строй «Безопасный город» планируется повышение обоснованности и оперативности принятия решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, что в свою очередь приведет к уменьшению вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций на территории города Иванова, повысится уровень реагирования сил и средств постоянной готовности города Иванова, появится возможность взаимодействия с дежурными службами силовых структур, что позволит в значительной мере уменьшить время реагирования на ситуации, требующие их вмешательства, значительно увеличится площадь охвата населения действием муниципальной системы оповещения за счет увеличения количества технических устройств оповещения и поддержания их в состоянии постоянной готовности.

Основными задачами внедрения и развития «Безопасный город» являются:

- организация эффективной работы единой дежурно-диспетчерской службы (112);
- организация единого ситуационно-аналитического центра, с которым взаимодействуют все муниципальные и экстренные службы;
- консолидация данных обо всех угрозах;
- автоматизация работы всех муниципальных и экстренных служб муниципального образования и их объединение.

Для эффективного функционирования любой программы необходимы производственные и финансовые ресурсы. Общий объем финансирования программы на 2017-2018 гг. имеет прогнозный характер.

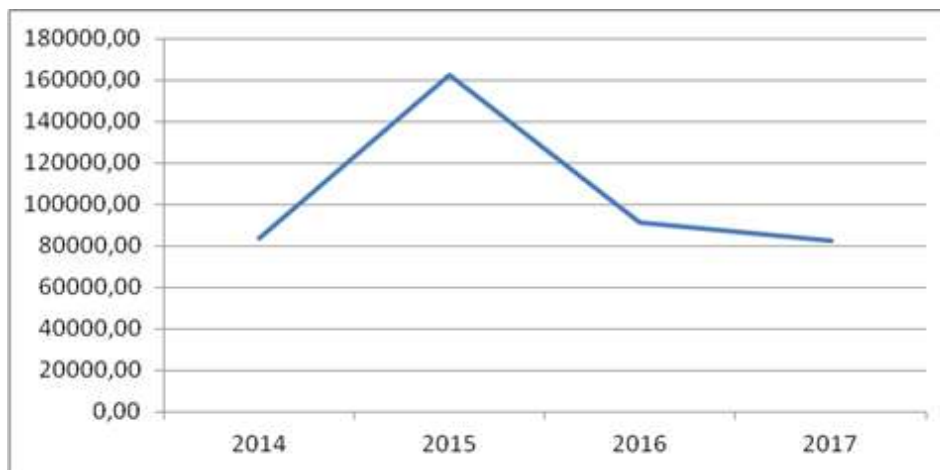


Рис. 2. Финансирование программы из городского бюджета (млн. руб)

По сравнению с 2014 годом, ресурсное обеспечение муниципальной программы города Иваново «Безопасный город» снизилось на 2%, а по сравнению с 2015 годом – почти на 50%.

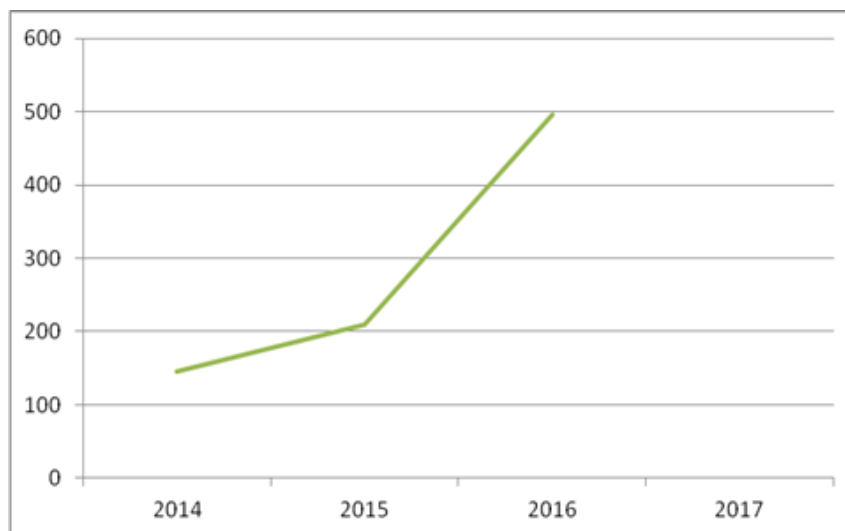


Рис. 3. Финансирование программы из областного бюджета (млн. руб)

В 2016 году по сравнению с 2014 годом, ресурсное обеспечение муниципальной программы города Иваново «Безопасный город» возросло на 71%, в 2017 году финансирование не запланировано.

Таким образом, в городе Иваново возникает необходимость проведения комплекса мероприятий по объединению имеющихся систем в программе «Безопасный город», что в свою очередь позволит обеспечить:

1. своевременное получение полной, достоверной и актуальной информации об ЧС или их угрозах и других кризисных ситуаций и происшествий;
2. оперативную подготовку дежурно-диспетчерской службой и доведение до исполнителей обоснованных и согласованных предложений для принятия управленческих решений по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

«Безопасность – в каждый дом» является социально-профилактической акцией, проводимой на территории Ивановской области, в рамках которой проводятся мероприятия в области обеспечения пожарной безопасности профилактической направленности с целью предупреждения пожаров и гибели людей.

Целью профилактической акции является привлечение внимания жителей города Иваново и Ивановской области к проблеме увеличения числа пожаров на территории Ивановской области, а также обучение граждан действиям при пожаре, в частности, развитие навыков применения первичных средств пожаротушения.

Программа «Безопасный дом» имеет общероссийский характер и реализуется группой ответственных компаний, готовых инвестировать средства в развитие социально значимых услуг, бесплатно для жителей города Иваново и городского бюджета. Данная программа представляет собой комплекс технических средств, который гарантирует наличие видео контента и удобный доступ к нему, в частности это установка в многоквартирных домах систем круглосуточной видео регистрации подъездной и придомовой территории и выполнение мероприятий по профилактике правонарушений.

Актуальность программы состоит в том, что программа может стать важнейшим элементом оснащения правоохранительных органов и всех экстренных служб города Иваново современными техническими средствами и системами информирования о возникновении ЧС, пожаров, правонарушений, затоплений и т.д.

В Программу «Безопасный дом» входят:

1. программно-аппаратный комплекс видео регистрации «Безопасный дом», инфраструктура питания и обеспечения передачи сигнала;
2. камеры видеонаблюдения (базовые и дополнительные);
3. сервисная служба;
4. система тревожных датчиков (дополнительная опция);
5. сбор данных и их передача через сеть Интернет;
6. сайт www.мойбезопасныйдом.рф и специализированное программное обеспечение;
7. мониторинговый центр «Безопасный дом» (МЦБД).

Главное преимущество программы «Безопасный дом» - это гарантированное наличие видеоархива и постоянная поддержка работоспособности оборудования.

«Гражданская оборона - основа защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» представляет собой информационно – пропагандистскую акцию, проводимую на территории Ивановской области в 2017 году с целью формирования в обществе идеологии культуры безопасности жизнедеятельности в целом, и конкретно в пожароопасный период. Перед населением г. Кинешма выступили ведущие преподаватели академии с докладами по вопросам гражданской обороны и пожарной безопасности, а сотрудники академии провели мастер-классы по использованию пожарной техники, пожарно-технического оборудования и средств индивидуальной защиты. Данная акция в 2017 году будет проходить и за пределами Ивановской области, например, в Ярославской, Нижегородской, Владимирской и Костромской области.

Организатор информационно – пропагандистской акции в 2017 году выступила Ивановская пожарно – спасательная академия ГПС МЧС России.

Проанализировав государственной политики в области обеспечения безопасности можно сделать вывод, что он является неотъемлемой частью составляющей высокого уровня социально-экономического развития отдельного региона, но и страны в целом. Основной причиной, которая может привести к неудовлетворительному состоянию социально-экономического состояния в области и регионе, может служить недостаточное финансирование целевых федеральных и муниципальных программ в данной области, а также недостаточное использование органами государственной власти субъектов и органами местного самоуправления своих полномочий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дорошенко С. В.* Стратегическая адаптация как императив инновационного развития региональной социально-экономической системы // Экономика региона. 2010. №3;
2. Постановление Администрации г. Иванова от 17 марта 2017 г. N 345 «О внесении изменений в муниципальную программу «Безопасный город», утвержденную постановлением Администрации города Иванова от 30.10.2013 N 2373 «Об утверждении муниципальной программы города Иванова «Безопасный город»;
3. Постановления Правительства и Администрации Ивановской области от 13.11.2013 г. № 457-п об утверждении государственной программы Ивановской области «Обеспечение безопасности граждан и профилактика правонарушений в Ивановской области»;
4. *Черкашнев Р. Ю.* Ключевые направления модернизации социально-экономической политики развития регионов // Социально-экономические явления и процессы. 2013. №4 (050).
5. *Щукина Л. В.* Теоретические аспекты устойчивого развития региональных социально-экономических систем // Псковский регионалогический журнал. 2015. №21;

УДК 351/354

А. Ю. Тютюкина, Л. О. Азимова, А. И. Закинчак, Е. Г. Родионов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

В данной статье рассматриваются основные положения о государственной политике в области обеспечения безопасности. Раскрыты основные цели и задачи в этой области. Рассмотрены основные нормативно-правовые акты и положения. Произведён анализ экономического ущерба за год от пожаров.

Ключевые слова: государственная политика, безопасность, реализация политики, нормативно-правовые акты, государственные органы, государственные программы и результаты.

A. Yu. Tyutyukina, L. O. Azimova, A. I. Zakynczak, E. G. Rodionov

PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION OF STATE POLICY IN THE FIELD OF SAFETY

In this article the main provisions on the state policy in the field of ensuring security are examined. The main goals and tasks in this area are revealed. The main regulatory legal acts and regulations are considered. The analysis of economic damage for a year from fires is made.

Keywords: state policy, security, policy implementation, normative legal acts, state bodies, state programs and results.

Государство как сложная социальная система имеет самые разные направления деятельности, или политики, которые отличаются по характеру целей, объектов и субъектов управления, методам и средствам, ресурсам и их совокупностям, нормативно-правовой базе и всему тому, что задействовано в их реализации.

Государственная политика в области обеспечения безопасности реализуется федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления на основе стратегии национальной безопасности страны, и иных документов, разрабатываемых Советом Безопасности и утверждаемых Президентом Российской Федерации.

Основные направления государственной политики в области обеспечения безопасности определяет Президент Российской Федерации. Граждане и общественные объединения участвуют в реализации государственной политики в данной области.

Деятельность по обеспечению безопасности включает в себя:

1. Прогнозирование, выявление, анализ и оценку угроз безопасности;
2. Определение основных направлений государственной политики и стратегическое планирование в области обеспечения безопасности;
3. Правовое регулирование;
4. Разработку и применение комплекса оперативных и долговременных мер по выявлению, предупреждению и устранению угроз безопасности, локализации и нейтрализации последствий их проявления;
5. Применение специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности;
6. Разработку, производство и внедрение современных видов вооружения, военной и специальной техники, а также техники гражданского назначения в целях обеспечения безопасности;
7. Организацию научной деятельности в области обеспечения безопасности;
8. Координацию деятельности федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в области обеспечения безопасности;
9. Финансирование расходов на обеспечение безопасности, контроль за целевым расходованием выделенных средств.

Общее руководство государственными органами обеспечения безопасности осуществляет Президент РФ, который возглавляет Совет Безопасности РФ, контролирует и координирует, а также принимает оперативные решения по обеспечению безопасности на основе нормативно-правовых актов.

Правительство РФ - организует и контролирует разработку и реализацию мероприятий по обеспечению безопасности подведомственными ему по соответствующим вопросам федеральными органами исполнительной власти.

Министерства и иные федеральные органы исполнительной власти отвечают за реализацию федеральных программ, на основе которых разрабатывают внутриведомственные нормативные правовые акты по обеспечению безопасности.

Одной из важнейших функций и задач государства в области обеспечения безопасности, в том числе и национальной, является обеспечение пожарной безопасности.

Базовым документом по планированию развития системы обеспечения национальной безопасности является Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 12 мая 2009 г. N 537. Стратегия определяет стратегические национальные приоритеты обеспечения национальной безопасности, к ним отнесены:

1. Национальная оборона;
2. Государственная и общественная безопасность.

МЧС России относится к силам обеспечения национальной безопасности.

В рамках вопросов о пожарной безопасности, реализуется одна из важных функций - оборонительная. МЧС России, как федеральный орган исполнительной власти, наделенный надзорными функциями в области пожарной безопасности обеспечивает выполнение всеми поднадзорными объектами обязательных требований по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при природных и техногенных пожарах, а так же при военных конфликтах и их последствий. Следовательно, государственный надзор в области пожарной безопасности выступает одним из инструментов обеспечения национальной безопасности.

Государственная политика в области пожарной безопасности направлена на формирование эффективного механизма взаимодействия между элементами системы обеспечения пожарной безопасности, предупреждения об опасностях, обнаружения и тушения пожаров, а также обеспечение оперативного реагирования в целях минимизации воздействия опасных факторов на людей.

Одним из главных факторов, определяющих такую государственную политику, является поиск приемлемого для государства и общества уровня затрат финансовых и материальных ресурсов, на которые граждане, организации и государство согласны пойти, внедряя в зданиях и сооружениях, в том числе и жилом секторе, системы и средства противопожарной защиты, а также иметь необходимое количество сил пожарной охраны.

На сегодняшний день одним из факторов роста инфляции и серьезно снижает инвестиционный потенциал страны, является неэффективность государственных расходов.

Целевые программы предполагает такую организацию государственного управления, при которой расходование средств бюджета осуществляется в прямой взаимосвязи с достигаемыми результатами являясь, тем самым программно-целевым бюджетированием. Применение целевых программ поможет в значительной степени повысить эффективность и результативность расходов бюджета.

В настоящий момент на федеральном уровне разработана и функционирует государственная целевая программа в области обеспечения пожарной безопасности «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года», государственным заказчиком которой является МЧС России.

Целью Программы является качественное повышение уровня защищенности населения и объектов экономики от пожаров.

Для решения задач программы предполагается реализация основных мероприятий по следующим направлениям:

- разработка и внедрение технических и организационных мероприятий по эффективному формированию инфраструктуры;
- строительство и реконструкция многофункциональных зданий, совершенствование системы их оснащения и оптимизация системы управления;
- разработка и внедрение новых образцов техники, робототехнических средств, средств мониторинга, экипировки и снаряжения;
- разработка и внедрение новых технологий и технических средств и объектов экономики и социально значимых объектов с массовым пребыванием людей;
- совершенствование научно-экспериментальной и учебно-материальной базы;
- разработка и внедрение технических и организационных мероприятий;
- оптимизация финансовых и материальных ресурсов.

Мероприятия Программы формируются и финансируются по статьям расходов «Капитальные вложения», «Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы» и «Прочие нужды».

Ключевыми мероприятиями программы по обеспечению пожарной безопасности в предыдущем году стали:

1. По направлению «капитальные вложения»:
 - строительство 4 пожарных депо для подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы в населенных пунктах Российской Федерации;
 - строительство и проведение реконструкции пожарных депо и пожарных постов в населенных пунктах для подразделений Государственной противопожарной службы субъектов Российской Федерации и муниципальной пожарной охраны;
 - внедрение современных технических средств и систем обеспечения пожарной безопасности на объекты здравоохранения, образования и социальной сферы;
 - оснащение учреждений, предприятий и организаций новыми средствами спасения и пожаротушения, обнаружения пожаров и оповещения.
2. По направлению НИОКР - разработка новых технических средств пожаротушения;
3. По направлению «прочие нужды»:
 - создание системы безопасности связи в главных управлениях МЧС России и на объектах подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы;
 - создание автоматизированной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями в Главных управлениях МЧС России по Республике Крым и г. Севастополь и автоматизированной системы принятия решений и оперативного управления подразделениями гарнизонов пожарной;
 - создание сегмента межведомственной автоматизированной системы сбора, анализа и обмена информации о противопожарном состоянии объектов для подразделений ФГПН в субъектах Российской Федерации;
 - оснащение основными и специальными пожарными автомобилями, вооружением подразделений ГПС субъектов Российской Федерации и муниципальной пожарной охраны, объектовых противопожарных подразделений, а также и средствами защиты сотрудников указанных подразделений;
 - доведение до нормативного уровня защиты объектов экономики.

Основными количественными и качественными показателями, характеризующими реализацию группы мероприятий при установленных объемах финансирования государственной программы, являются целевые показатели и целевые индикаторы, представленные ниже.

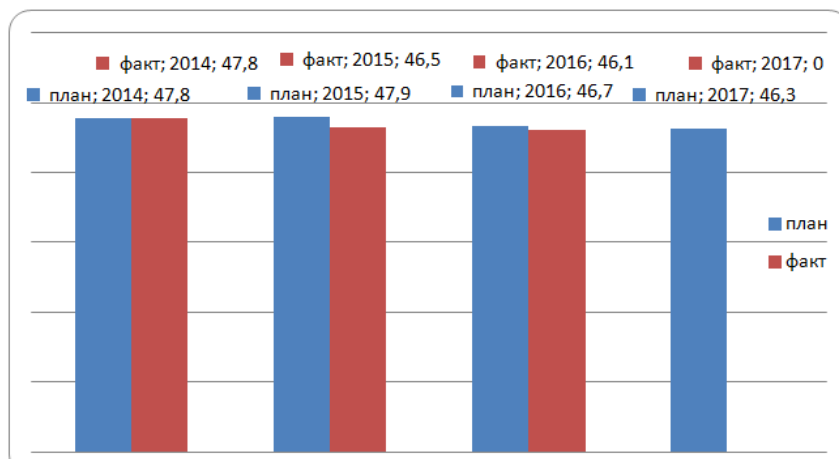


Рисунок. Экономический ущерб от пожаров (млрд. руб.)

Анализируя данные, наблюдается тенденция незначительного снижения экономического ущерба от пожаров в период с 2014 по 2016 года, показатели за 2017 год являются плановыми индикаторами.

Ожидаемыми конечными результатами реализации государственной программы по обеспечению безопасности являются:

1. снижение рисков в Российской Федерации и приближение их к уровню развитых стран мирового сообщества;
2. укрепление материально-технической базы для эффективного функционирования, особенно в условиях экстремальных природных явлений;
3. создание эффективной системы по защите населения, имеющих международный статус, и социально значимых объектов, особенно с массовым пребыванием людей;
4. сокращение в 1,2 раза количества пожаров на объектах с высоким уровнем пожарной опасности.

Анализируя целевые показатели и индикаторы Федеральной целевой программы «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года» с 2014 по 2017 года, наблюдается значительная доля невыполнения основных мероприятий, а именно:

- Запланированное число построенных и реконструированных многофункциональных пожарных депо в количестве 52 объектов – данное направление реализовано на 2% из 100%;
- Число построенных и реконструированных судебно – экспертных учреждений равно 0 из 6 запланированных – мероприятие полностью не реализовано;
- На 0% из 100% выполнен план по построению и реконструкции объектов за данный период времени организаций, осуществляющих образовательную деятельность – план 25 штук/ факт – 0;
- Не выделены комплекты пожарной техники для оснащения строящихся многофункциональных депо – направление не реализовано, план 15 штук/ факт – 0;
- Из числа главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, оснащенных системой безопасности связи, запланированных в количестве 14 объектов, оснащены 0, данное направление так же не реализовано;
- Планировалось повысить уровень внедрения межведомственной автоматизированной системы сбора, анализа и обмена информацией о противопожарном состоянии объекта на 77% - фактический показатель равен нулю.

Такое нарушение в форме практически полного невыполнения намеченных мероприятий программы с 2014 по 2016 года связано со снижением финансирования как программы, так и ведомства в целом, а также с реорганизацией МЧС России, что повлекло за собой оптимизацию расходов, благоприятно влияющих на повышение сотрудникам ведомства заработной платы, но ценой сокращения затрат на вспомогательные подразделения, а также на сокращение программ безопасности и изыскание средств из финансирования проектов. Так же можно сделать вывод, что реализованная в МЧС России Единая система государственных надзоров планирует обеспечить достижение стратегических национальных приоритетов (национальной обороны и государственной, общественной и экономической безопасности) и устойчивое развитие государства на долгосрочную перспективу, а для максимального достижения выполнения плановых показателей программы по повышению безопасности в городе и регионе, необходимо уйти от использования исключительно экономических механизмов реализации государственной политики, что позволит развивать текущие направления деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года;
2. Система Консультант [Электронный ресурс] – информационная система – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный;
3. Соционормативные основы государственной политики в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Учебное пособие И.Ю.Тетерин: Южный региональный центр МЧС России, Ростов – на – Дону, 2015 г.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2012 № 1481 «О федеральной целевой программе «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года»;
5. Указ Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»;

УДК 504.604

А. А. Халимов, А. В. Пронин, О. Г. Зейнетдинова, П. В. Данилов, К. В. Жиганов
ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИ-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ТЕРРИТОРИИ г. ИВАНОВО

В настоящее время на территории Иваново функционирует большое количество объектов, оказывающих негативное влияние на жизнедеятельность населения. Химически опасные объекты являются наиболее опасными, так как аварии на них могут вызвать массовое поражение людей. Данные объекты представлены в основном предприятиями пищевой, мясомолочной промышленности, хладокомбинатами, имеющими холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак, а также очистными сооружениями, использующими в качестве дезинфицирующего вещества хлор.

Ключевые слова: аварийные химически опасные вещества, потенциально опасные объекты.

A. A. Halimov, A. V. Pronin, O. G. Zejnetdinova, P. V. Danilov, K. V. Zhiganov

CHARACTERISTICS OF CHEMICALLY-HAZARDOUS FACILITIES IN THE TERRITORY OF IVANOVO

At present, the territory of Ivanovo operates a large number of objects that have a negative impact on the livelihoods of the population. The most dangerous are chemically hazardous objects because of the accident they can cause massive loss of people. These objects are mostly represented by food, meat and dairy industry, cold storage facilities, have refrigeration systems, which are used as a refrigerant, ammonia, and water treatment plants, is used as disinfectant chlorine.

Keywords: emergency dangerous chemicals, potentially dangerous objects.

Химически опасный объект (ХОО) согласно [1] – это объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также окружающей природной среды.

Понятие «химически опасный объект» объединяет большую группу производственных, транспортных и других объектов экономики, различных по назначению и технико-экономическим показателям, но имеющих общее свойство – при авариях они становятся источниками токсических выбросов.

К химически опасным объектам относятся: [2]

- заводы и комбинаты химических отраслей промышленности, а также отдельные установки (агрегаты) и цеха, производящие и потребляющие АХОВ;
- заводы (комплексы) по переработке нефтегазового сырья;
- производства других отраслей промышленности, использующие АХОВ (целлюлозно-бумажной, текстильной, металлургической, пищевой и других);
- железнодорожные станции, порты, терминалы и склады на конечных (промежуточных) пунктах перемещения АХОВ;
- транспортные средства (контейнеры и наливные поезда, автоцистерны, речные и морские танкеры, трубопроводы и другие).

При этом АХОВ могут быть как исходным сырьем, так и промежуточными и конечными продуктами промышленного производства.

АХОВ на предприятиях могут находиться в технологических линиях, в хранилищах и базисных складах. Анализ структуры химически опасных объектов показывает, что основное количество АХОВ хранится в виде исходного сырья или продуктов производства.

Сжиженные АХОВ содержатся в емкостных элементах. Они могут быть в виде алюминиевых, железобетонных, стальных или комбинированных резервуаров, в которых поддерживаются условия, соответствующие заданному режиму хранения.

Наземные резервуары на складах располагаются, как правило, группами с одним резервным резервуаром на группу. Вокруг каждой группы резервуаров по периметру предусматривается замкнутое обвалование или ограждающая стенка. У некоторых отдельно стоящих резервуаров могут быть поддоны или подземные железобетонные резервуары.

Твердые АХОВ хранят в специальных помещениях или на открытых площадках под навесами. На близкие расстояния АХОВ перевозят автотранспортом в баллонах, контейнерах (бочках) или автоцистернах. По железной дороге АХОВ перевозят в баллонах, контейнерах (бочках) и цистернах. Водным транспортом АХОВ перевозится в баллонах и контейнерах, ряд судов оборудованы специальными резервуарами вместимостью до 10 000 тонн. [3]

Критерием для отнесения ХОО по степеням химической опасности является количество населения попадающего в зону возможного химического заражения (ВХЗ) АХОВ, данные указаны в табл. 1.

Таблица 1. Классификация химически опасных объектов по степени опасности для населения и территорий

| Степени химической опасности объектов | Количество человек, попадающих в зону химического загрязнения при аварии |
|---------------------------------------|--|
| I | Более 75 тыс. человек |
| II | От 40 до 75 тыс. человек |
| III | Менее 40 тыс. человек |
| IV* | Оценке не подлежит |

* - зона возможного загрязнения АХОВ при аварии не выходит за пределы территории объекта или его санитарно-защитной зоны.

Характеристика химически опасных объектов на территории г. Иваново и Ивановской области.

В результате анализа расположения опасных объектов на территории г. Иваново использование химически опасных и пожароопасных веществ осуществляют 32 предприятия, учреждения и организации (табл. 2).

Таблица 2. Химически и опасные объекты на территории г. Иваново

| № п/п | Наименование предприятия, организации и ведомственная принадлежность | Наименование и количество хранимых, транспортируемых, перерабатываемых опасных веществ | Условия хранения опасных веществ | Вид опасности с указанием вида производства (производств) | Класс опасности |
|------------|--|--|----------------------------------|---|-----------------|
| г. Иваново | | | | | |
| 1. | ЗАО «Хладокомбинат «Ивановский» | Аммиак – 10,0 т | Обваловано | ХОО Пищевая промышленность | 4 |
| 2. | ООО ТД «Меланж Текстиль» | Уксусная кислота-4,7 т | Не обваловано | ХОО Текстильная промышленность | 5 |
| 3. | ОАО «Сан Ин Бев» филиал г. Иваново | Аммиак – 3,0 | Обваловано | ХОО Пищевая промышленность | 5 |
| 4. | ООО «Отделочная фабрика Возрождение» | Пергидроль – 64,0 т; Серная кислота -73,0 т | Не обваловано Обваловано | ХОО Текстильная промышленность | 5 |

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

| № п/п | Наименование предприятия, организации и ведомственная принадлежность | Наименование и количество хранимых, транспортируемых, перерабатываемых опасных веществ | Условия хранения опасных веществ | Вид опасности с указанием вида производства (производств) | Класс опасности |
|-------|--|--|----------------------------------|---|-----------------|
| 5. | ОАО «Новая Ивановская мануфактура» | Каустик – 50,0 куб. м; Перекись водорода – 13,4 куб. м | Не обваловано | ХОО Текстильная промышленность | 5 |
| 6. | ОАО «Ивхимпром» | Хлорсульфоновая кислота - 80,0 т Олеум – 80,0 т аммиачная вода – 80,0 т | Обваловано | ХОО Химическая промышленность | 4 |
| 7. | ООО «Текстильная компания «Красная Талка» | Серная кислота–220,04 т; Каустик – 200,9 т; Перекись водорода- 91,2 т | Не обваловано | ХОО Текстильная промышленность | 4 |
| 8. | ООО «Ивмолоко-продукт» | Природный газ – менее 200 т | Обваловано | ПВО Пищевая промышленность | 5 |
| 9. | ОАО «Водоканал» | Газ - менее 200 т ГСМ | Не обваловано | ПВО Распределение воды | 5 |
| 10. | Ивановский филиал «ДСУ-1» | Бензин – 25 т; Дизельное топливо – 125 т | Подземное | ПВО Дорожно-строительная промышленность | 5 |
| 11. | ОАО «Промышленный железнодорожный транспорт № 2» | Дизельное топливо – 100 т; Масло – 1,5 т | Наземное, обваловано | ПВО Железнодорожный транспорт | 5 |
| 12. | ОАО «Машиностроительная компания «Кранэкс» | Мазут – 300 т; Природный газ – Менее 200 т | Подземное | ПВО Машиностроительная промышленность | 5 |
| 13. | ОАО «Ивановская домостроительная компания» | Бензин – 25,9 т; Дизтопливо 28,6 т; Природный газ – менее 200 т | Подземное | ПВО Машиностроительная промышленность | 5 |
| 14. | «Территориальная генерирующая компания № 6, Ивановская ТЭЦ № 3 | Бензин – 132 т; Дизтопливо - 28,6 т; Мазут -5499 т | Обваловано | ПВО Электроэнергетика | 4 |
| 15. | ОАО «Ивановское предприятие промышленного железнодорожного транспорта № 1» | Бензин – 16,7; Дизтопливо – 116,3 т | Подземное | ПВО Транспорт | 5 |
| 16. | Локомотивное депо ст. Иваново | Мазут – 13000 т, Дизельное топливо | Обваловано | ПВО Железнодорожный транспорт | 4 |
| 17. | Ивановская нефтебаза ОАО «Газпромнефть – Ярославль» | Бензин – 5500 т; Дизтопливо – 2000 т; Автомасла – 2800 т. | Обваловано | ПВО Нефтехимическая промышленность | 4 |
| 18. | «Территориальная генерирующая компания № 6» Ивановская ТЭЦ № 1 | Дизтопливо – 48 т; Мазут – 8730 т; Природный газ – менее 200 т | Обваловано | ПВО Электроэнергетика | 4 |

| № п/п | Наименование предприятия, организации и ведомственная принадлежность | Наименование и количество хранимых, транспортируемых, перерабатываемых опасных веществ | Условия хранения опасных веществ | Вид опасности с указанием вида производства (производств) | Класс опасности |
|-------|--|--|----------------------------------|---|-----------------|
| 19. | Специальное МП «По санитарной уборке и эксплуатации объектов благоустройства города» | Бензин – 30 т; Дизельное – 20 т | Подземное | ПВО Коммунальное хозяйство | 5 |
| 20. | ООО «Иваново СГ – СЕРВИС» | Сжиженный углеродный газ (СУГ) – 2000 куб. м | Подземное | ПВО Газовая промышленность | 4 |
| 21. | ФГКУ «Комбинат «Родник» Росрезерва | Бензин – 5 куб. м | Не обваловано | ПВО Государственный резерв | 1 |
| 22. | ОАО «Дормострой» | Бензин; Дизтопливо; Битум | Подземное | ПВО Строительная промышленность | 5 |
| 23. | ОАО «Автокран» | Бензин – 20 куб. м | Обваловано | ПВО Автомобилестроение | 5 |
| 24. | ЗАО «Ивановоискож» | Бутилацетат – 20 т; Бензин – 5 куб. м; Дизтопливо – 5 куб. м | Подземное | ПВО Нефтехимическая промышленность | 5 |
| 25. | МУП «Спецавтобаза жилищного хозяйства» | Бензин – 8,0 т Дизтопливо – 8,0 т | Подземное | ПВО Коммунальное хозяйство | 5 |
| 26. | ЗАО «Ивановская тепло-блочная станция» | Мазут – 6000 т, Природный газ – менее 200 т | Обваловано | ПВО Теплоэнергетика | 4 |
| 27. | «Территориальная генерирующая компания № 6» Ивановская ТЭЦ № 2 | Мазут – 3486 т; Природный газ – менее 200 т. | Обваловано | ПВО Электроэнергетика | 4 |
| 28. | ОАО «Ивстройавто-транс» | Бензин – 100 т; Дизтопливо – 50 т | Подземное | ПВО Строительная промышленность | 5 |
| 29. | ЗАО «Железобетон» | Дизтопливо – 1400 т; Природный газ – менее 200 т | Подземное | ПВО Строительная промышленность | 5 |
| 30. | ООО «Топка» | Толуол, аустон, бутил-ацетат, иобутан-150т. | Подземное | ПВО Нефтехимическая промышленность | 5 |
| 31. | ООО «Дизель» | Бензин-5000 куб.м. | Подземное | ПВО Нефтехимическая промышленность | 5 |
| 32. | ООО «Ивановоагро-снаб» | Бензин-330,0 т, дизтопливо-220,0 т | Подземное | ПВО Сельское хозяйство | 5 |

На территории г. Иваново и Ивановкой области находится 32 потенциально опасных объекта. Из них 7 химически опасных и 25 пожаро-взрывоопасных.

Химически опасные объекты по классу опасности подразделяются следующим образом:

- 1 класса (1 объект);
- 2 класса (1 объект);
- 3 класса (0 объектов);
- 4 класса (3 объекта);
- 5 класса (4 объекта).

Пожаро-взрывоопасные объекты по классу опасности подразделяются следующим образом:

- 1 класса (1 объект);
- 4 класса (7 объектов);
- 5 класса (17 объектов).

По виду производства объекты делятся на:

- объекты пищевой промышленности;
- объекты текстильной промышленности;
- объекты химической промышленности;
- объекты распределения воды;
- объекты дорожно-строительной промышленности;
- объекты железнодорожного транспорта;
- объекты машиностроительной промышленности;
- объекты электроэнергетики;
- объекты транспорта;
- объекты нефтехимической промышленности;
- объекты коммунального хозяйства;
- объекты газовой промышленности;
- объекты государственного резерва;
- объекты строительной промышленности;
- объекты автомобилестроения;
- объекты теплоэнергетики;
- объекты сельского хозяйства;
- объекты авиатранспорта;
- объекты сельско-хозяйственного производства;
- объекты птицеводства;
- объекты здравоохранения.

На территории г. Иваново находятся 7 химически опасных объектов.

1. ЗАО Хладокомбинат «Ивановский». На объекте используется аммиак. Его количество составляет 10 тонн. Обвалование присутствует. Химически опасный объект пищевой промышленности. 4 класс опасности.

2. ООО ТД «Меланж Текстиль». На объекте используется уксусная кислота. Её количество составляет 4,7 тонны. Обвалование отсутствует. Химически опасный объект текстильной промышленности. 5 класс опасности.

3. ОАО «Сан Ин Бев» филиал г. Иваново. На объекте используется аммиак. Его количество составляет 3 тонны. Обвалование присутствует. Химически опасный объект пищевой промышленности. 5 класс опасности.

4. ООО «Отделочная фабрика Возрождение». На объекте используются пергидроль (64 тонны, обвалование отсутствует) и серная кислота (73 тонны, обвалование присутствует). Химически опасный объект текстильной промышленности. 5 класс опасности.

5. ОАО «Новая Ивановская мануфактура». На объекте используются Каустик (50 м³) и перекись водорода (13,4 м³). Обвалование отсутствует. Химически опасный объект текстильной промышленности. 5 класс опасности.

6. ОАО «Ивхимпром». На объекте используются Хлорсульфоновая кислота (80 тонн), олеум (80 тонн) и аммиачная вода (80 тонн). Обвалование присутствует. Химически опасный объект химической промышленности. 4 класс опасности.

7. ООО «Текстильная компания «Красная Талка». На объекте используются серная кислота (220 тонн), каустик (200 тонн) и перекись водорода (91 тонна). Обвалование отсутствует. Химически опасный объект текстильной промышленности. 4 класс опасности.

Именно данные объекты представляют потенциальную угрозу для территорий г. Иваново и должны в первую очередь учитываться при разработке мероприятий по обеспечению безопасности территорий.

*Аварийно химически опасные вещества, применяемые на предприятиях
г. Иванова и Ивановской области и их краткая характеристика*

Под аварийно химически опасным веществом (АХОВ) в соответствии с [1] следует понимать опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).

Опасность химических аварий во многом определяется физико-химическими и токсическими свойствами АХОВ, их способностью переходить в парообразное состояние и создавать опасные для организма человека концентрации, а иногда и вызывать снижение кислорода в воздухе ниже допустимых пределов.

В наибольшей степени опасность последствий химических аварий определяется летучестью АХОВ и продолжительностью их поражающего действия, что во многом зависит от температуры кипения вещества.

По степени воздействия на организм человека АХОВ делятся на четыре класса: I класс- чрезвычайно опасные; II класс – высокоопасные; III класс умеренно опасные; IV класс – малоопасные.

К чрезвычайно опасным АХОВ относятся:

- некоторые соединения металлов (органические производные мышьяка, ртути, свинца, кадмия, цинка и др.);
- карбонилы металлов (теракарбонил никеля, пентакарбонил железа и др.);
- вещества, содержащие цианогруппу (синильная кислота и ее соли, нитрилы, циангидриды, изоцианаты и др.);
- соединения фосфора (фосфорорганические соединения, хлориды фосфора и др.);
- галогены (хлор, бром, фтор и др.);
- галогенводороды (водород хлористый, водород фтористый, водород бромистый и тд.);
- хлоргидрины (этиленхлоргидрин, эпихлоргидрин и др.);
- фторорганические соединения (фторуксусная кислота и ее эфиры, фторэтанол и др.);
- некоторые другие соединения (фосген, окись этилена, амины, алкиловый спирт и др.).

К высокоопасным АХОВ относятся:

- минеральные и органические кислоты (серная, азотная, соляная, уксусная и др.);
- щелочи (аммиак, едкий натр, едкий калий и др.);
- серосодержащие соединения (сульфиды, сероуглерод, тиокислоты, тиоцианаты и др.);
- галогензамещенные углеводороды (хлористый метил, бромистый метил и др.);
- некоторые спирты и альдегиды кислот (формальдегид, метиловый спирт и др.);
- органические и неорганические ниро- и аминосоединения (гидразин, анилин, нитробензол, толуидин и др.);
- фенолы, крезолы и их производные.

По широкому распространению на территории Ивановской области и токсичным свойствам наиболее опасными АХОВ являются сжиженные аммиак. Около 60 % химически опасных объектов имеют запасы аммиака (Табл. 3).

Таблица 3. Использование химически опасных веществ на предприятиях г. Иванова и Ивановской области

| Химическое вещество | Предприятие, на котором используется данное вещество | Общий объем, используемый на территории Ивановской области | Процент, от количества используемых веществ |
|-------------------------|---|--|---|
| Аммиак | ЗАО «Хладокомбинат Ивановский» ОАО «Сан Ин Бев» ОАО «Ивановский бройлер» ФГУ «Комбинат Зеленый» ОАО «Ивхимпром» | 108 т | 19,9 % |
| Уксусная кислота | ООО ТД «Меланж Текстиль» | 4,7 т | 0,9 % |
| Пергидроль | ООО «Отделочная фабрика Возрождение» | 64 т | 12,7 % |
| Серная кислота | ООО «Отделочная фабрика Возрождение» | 73 т | 14,5 % |
| Хлорсульфоновая кислота | ОАО «Ивхимпром» | 80 т | 15,9 % |
| Олеум | ОАО «Ивхимпром» | 80 т | 15,9 % |
| Перекись водорода | ООО «Текстильная компания Красная Талка» | 91,2 т | 18,2 % |

Около 60% химически опасных объектов имеют запасы аммиака и около 35% – хлора. Из общего числа химических аварий в России 22% связаны с утечкой аммиака, 12% – хлора. Аварии с хлором приводят к поражению людей в 30,9% случаев – на втором месте после оксида углерода (41,7%). Количество пострадавших в авариях, сопровождающихся выбросом хлора и аммиака, составляют более ¼ от всех пострадавших в химических техно- генных авариях. Таким образом, отравления хлором и аммиаком – наиболее актуальные из возникающих вследствие техногенных химических аварий.

Таким образом, аммиак и хлор являются наиболее потенциально опасными веществами для территорий г. Иванова и Ивановской области, что необходимо учитывать при разработке мероприятий по защите территорий и населения при авариях на химически-опасных объектах с данными АХОВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 22.0.05-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения (аутентичен ГОСТ Р 22.0.05-94).
2. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 31 марта 1997 г. №116-ФЗ.
3. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 31 марта 1999 г. №65-ФЗ.

УДК 504.604:616.082

*А. А. Халимов**, *А. В. Пронин**, *О. Г. Зейнетдинова**, *В. Н. Каменчук**, *Ю. Р. Зейнетдинова***

*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ АВАРИЯХ
НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ ОАО «ИВХИМПРОМ»**

Отмечено, что большое количество людей, работающих на объектах химической промышленности, живущих в непосредственной близости от этих предприятий, могут подвергаться значительному риску при возникновении аварий и различных чрезвычайных ситуаций. Возникает необходимость всестороннего анализа возможностей здравоохранения административных территорий по оказанию медицинской помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях химической природы.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, химические аварии, медико-санитарные последствия, лечебно-эвакуационные мероприятия.

A. A. Halimov, A. V. Pronin, O. G. Zejnetdinova, V. N. Kamenchuk, Yu. R. Zejnetdinova

**ORGANIZATION OF MEDICAL AID IN CASE OF ACCIDENTS ON CHEMICALLY
HAZARDOUS OBJECTS «IVHIMPROM»**

Considerable quantity of people working on objects of the chemicals industry, living in immediate proximity to these enterprises can undergo to a great risk at occurrence of failures. Occurs need of the all-round analysis of the possibilities of the public health administrative territory on rendering medical help struck in exceeding situation of the chemical nature.

Keywords: emergencies, chemical accidents, health effects, the medical-evacuation activities.

Бурное развитие химической промышленности обусловило возрастание техногенных опасностей, которые привели к крупным авариям, сопровождающимися выбросами АХОВ. В этих условиях знание поражающих свойств АХОВ, заблаговременное прогнозирование и оценка последствий возможных аварий и их выбросом, умение правильно действовать в таких условиях и ликвидировать последствия аварийных выбросов – одно из необходимых условий обеспечения безопасности населения.

Опасность объектов с химической технологией для человека и окружающей среды может проявляться при нормальном функционировании. Это связано с технологическими выбросами, сбросами, а также утечками опасных веществ. Вместе с тем наиболее масштабны и опасны техногенные аварии на объектах, использующих химические технологии, особенно на химически опасных объектах, где производятся, перерабатываются, используются, транспортируются, хранятся или удаляются аварийно-химические опасные вещества, аварийные выбросы и сбросы которых нередко могут приводить к катастрофическим последствиям.[1]

ОАО «Ивхимпром» является одним из наиболее опасных объектов, расположенных на территории г. Иваново и представляющим реальную угрозу для населения и территорий в случае чрезвычайной ситуации.

Он является специализированным промышленным предприятием по выпуску химических вспомогательных веществ для производства химволокна, текстильной и кожевенной промышленности. В технологическом процессе обращаются высокотоксичные вещества (2 класс опасности): серная и соляная кислоты, аммиак, формальдегид, метиловый спирт.

ОАО «Ивхимпром» является одним из наиболее опасных объектов, расположенных на территории г. Иваново и представляющим реальную угрозу для населения и территорий в случае чрезвычайной ситуации.

Основными причинами возникновения аварий являются износ оборудования и человеческий фактор, аварии наиболее характерны для производственных участков. Около 60% химически опасных объектов имеют запасы аммиака и около 35% – хлора. Из общего числа химических аварий в России 22% связаны с утечкой аммиака, 12% – хлора. Аварии с хлором приводят к поражению людей в 30,9% случаев – на втором месте после оксида углерода (41,7%). Количество пострадавших в авариях, сопровождающихся выбросом хлора и аммиака, составляют более $\frac{3}{4}$ от всех пострадавших в химических техно-генных авариях. Таким образом, отравления хлором и аммиаком – наиболее актуальные из возникающих вследствие техногенных химических аварий.

В связи с этим был выбран вариант разгерметизации емкостей с аммиаком.

Таблица. Опасные вещества, обращающиеся в технологическом процессе

| Наименование, общее кол-во тонн (м ³) | Место хранения (применения), ед. емкость и ее характеристика | Масса вещества тонн | Краткая характеристика пожарной и другой опасности |
|---|---|---------------------|---|
| Метанол – яд | Цех 5 2 этаж 1-го реакционного отделения стальной эмалированный аппарат | 2,7 | ЛВЖ, интенсивно поддерживает горение, при взрыве возникает ударная волна |
| Метанол – яд | Цех 5 Прицеховая стальная ёмкость | 2,1 | ЛВЖ, интенсивно поддерживает горение, при взрыве возникает ударная волна |
| Формалин | Цех №5 3 этаж 1-го реакционного отделения ёмкость из биметалла | 5 | ГЖ, интенсивно поддерживает горение, при взрыве возникает ударная волна |
| Аммиак | Железнодорожная цистерна, разгрузочный участок | 60 | При утечке образует взрывоопасную концентрацию с воздухом, при вдыхе поражает органы дыхания и зрения |
| Кислота серная | Участок плавления ядовитых и агрессивных веществ, открытая площадка, стальной резервуар | 157,4 | Токсичное вещество, при попадании на кожу вызывает химические ожоги |
| Кислота серная | Участок плавления ядовитых и агрессивных веществ, открытая площадка, стальной резервуар | 73,2 | Токсичное вещество, при попадании на кожу вызывает химические ожоги |
| Кислота соляная | Участок плавления ядовитых и агрессивных веществ, открытая площадка, стальной резервуар | 47,6 | Токсичное вещество, при попадании на кожу вызывает химические ожоги |

При проведении расчета на основании РД-52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте». был взят вариант состояния погодно-климатических условий, соответствующих наиболее масштабному варианту поражения: состояние атмосферного воздуха - инверсия; скорость ветра – 1 м/с; температура воздуха - 20° С; направление ветра – северо-западное (облако движется на населенный город Иваново). Расчет производили на 1 час после аварии и на 4 часа после аварии. Анализ последствий различных вариантов аварий на ОАО «Ивхимпром» показал:

Вариант аварии с разливом (выбросом) аммиака (60 т). На 1 час после аварии глубина поражения составит 6,65 км и площадь составит 3,6 км². При этом загрязненная территория распространится до проспекта Текстильщиков. В том случае, если авария не будет ликвидирована глубина поражения через 4 часа составит 13,15 км площадь 18,2 км². В зоне поражения окажется северная, западная и восточная части города, включая центр.

Для обеспечения безопасности населения и ликвидации последствий выбранного сценария развития аварий на ОАО «Ивхимпром» г. Иваново мы предлагаем комплекс медико-санитарных, организационных и организационно-технических мероприятий.

При ликвидации последствий заражения АХОВ следует учитывать физико-химические свойства веществ. Локализация облака постановкой водяной завесы применяется преимущественно при авариях с выбросом растворимых в воде АХОВ типа аммиака.

Медицинская помощь персоналу большинства химических объектов народного хозяйства и населению, подвергнутому токсическому воздействию химических веществ при авариях, возложена на Всероссийскую службу медицины катастроф (ВСМК). При ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с химическими авариями, используются все находящиеся в этой зоне лечебно-профилактические, санитарно-гигиенические, противоэпидемические и аптечные учреждения независимо от их

ведомственной принадлежности. При локальных и местных авариях ликвидация медико-санитарных последствий обеспечивается силами и средствами медицинских учреждений территориального уровня (медико-санитарными частями предприятий, местными лечебно-профилактическими учреждениями).

Основные мероприятия медико-санитарного обеспечения при химической аварии:

- оказание в максимально короткие сроки первой помощи поражённым;
- их эвакуация из очага поражения;
- специальная обработка поражённых;
- приближение к очагу первой врачебной помощи;
- организация квалифицированной и специализированной медицинской помощи поражённым.

Главный принцип организации медицинской помощи при массовом поражении АХОВ - лечебно-эвакуационное обеспечение поражённых по схеме «очаг поражения - лечебное учреждение». В действительности этот принцип, к сожалению, не во всех ситуациях можно применить.

При ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, связанных с химическими авариями, используют все находящиеся в зоне ЧС лечебно-профилактические, санитарно-гигиенические, противоэпидемические и аптечные учреждения независимо от их ведомственной принадлежности.

При локальных и местных авариях ликвидация медико-санитарных последствий обеспечивается силами и средствами службы медицины катастроф и медицинских учреждений местного уровня (медико-санитарными частями предприятий, местными лечебно-профилактическими учреждениями).

Первая помощь поражённым АХОВ имеет исключительное значение. Её оказывают в возможно короткое время рабочие, служащие объекта народного хозяйства и население в порядке само- и взаимопомощи, а также личный состав спасательных формирований, персонал санитарных постов и санитарных дружин объекта и медицинские формирования, вводимые в очаг.

На пути эвакуации вблизи границы зоны загрязнения в незагрязнённом районе организуют места сбора поражённых, где силами врачебно-сестринских бригад, бригад скорой медицинской помощи, бригад доврачебной помощи и других формирований оказывают медицинскую помощь по жизненным показаниям.

В ЧС с выбросом в окружающую среду АХОВ в порядке первой помощи осуществляют следующие мероприятия:

- защиту органов дыхания, зрения и кожи от непосредственного воздействия на них АХОВ путём применения средств индивидуальной защиты, ватно-марлевых повязок, укрывания лица влажной марлей, платком, полотенцем и т.д. Основными средствами индивидуальной защиты населения от АХОВ ингаляционного действия являются гражданские противогазы ГП-5, ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ, ГП-7ВС. Для детей используются противогазы фильтрующие ПДФ-Д, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш, а для младенцев — камеры защитные детские КЗД-4, КЗД-6. Средства защиты кожи: защитные костюмы комплексные СИЗ 1-го типа (на удаление до 50 м от очага поражения) - костюмы изолирующие химические КИХ-4, КИХ-7, защитный изолирующий комплект Ч-20; комплексные СИЗ 2-го типа (на удаление от 50 до 500 м от очага поражения) - легкий защитный костюм Л-1, общевойсковой защитный костюм ОЗК; комплексные СИЗ 3-го типа (на удаление от 500 до 1000 м от очага поражения) - общевойсковой комплексный защитный костюм ОКЗК, защитный комплект ФЗО-МП.

Если 50 % населения будут обеспечены противогазами, потери в очаге на открытой местности составят около половины находившихся там людей. При полной обеспеченности противогазами потери могут составить 10-12 % (за счёт несвоевременного надевания или неисправности противогазов)..;

- скорейший вынос поражённого из зоны загрязнения;
- При отсутствии противогаза - использовать ватно-марлевую повязку, смоченную 5% раствором лимонной кислоты (2% раствором борной, соляной, щавелевой, уксусной).
- частичную специальную обработку одежды, обуви, средств защиты и т.п.

Квалифицированную и специализированную медицинскую помощь поражённым АХОВ оказывают в лечебных медицинских учреждениях. Как правило, дальнейшей эвакуации поражённые не подлежат. Их лечат до выздоровления, там же решают вопросы их реабилитации.

Для поражённых нестойкими АХОВ в лечебном учреждении отделение специальной обработки не развёртывают, специальную обработку не проводят.

Одежду поражённых, сорбирующую пары АХОВ (газы), а также транспорт и носилки следует проветрить. При медленной десорбции (особенно в зимнее время) можно провести орошение мыльным раствором или обработку десорбирующими средствами.

В процессе медицинской сортировки в лечебном учреждении, принимающем поражённых из очага химической аварии, выделяют группы поражённых, нуждающихся в следующих мероприятиях:

- в оказании неотложной медицинской помощи по жизненным показаниям и лечении до выведения из состояния нетранспортабельности (тяжело поражённые) с последующей эвакуацией в специализированные стационары;
- оказании медицинской помощи (поражённые средней тяжести) с последующей эвакуацией в специализированные стационары;
- обсервации - легко поражённые;

• амбулаторной помощи (легко поражённые) с последующим направлением под наблюдение в медицинские учреждения по месту жительства.

Кроме того, выделяют группу практически здоровых людей, не имеющих признаков отравления химическими веществами.

В зависимости от состояния поражённого в ходе сортировки определяют очерёдность оказания медицинской помощи и эвакуации.

Исходя из прогностических оценок потенциальных аварий при необходимости предусмотрены меры по защите больных и персонала лечебно-профилактических учреждений, а в исключительных случаях и вопросы их эвакуации (предварительно определяют маршруты эвакуации, транспортное и техническое обеспечение и условия раз-вёртывания на конечном этапе эвакуации).

При планировании деятельности санитарно-гигиенических подразделений в ЧС химического характера должна быть предусмотрена возможность проведения ими работ по определению степени загрязнений объектов окружающей среды химическими веществами и оценке токсико-гигиенической значимости полученных данных. Такая оценка служит основанием для выдачи рекомендаций по защите (или эвакуации) населения, персонала предприятия (в том числе медицинских) и лиц, принимающих участие в ликвидации последствий аварии. Одновременно должны быть предусмотрены меры по проведению санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, выполнение которых необходимо при возникновении ЧС. [2]

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 22.0.05-97 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения (аутентичен ГОСТ Р 22.0.05-94).

2. *И. П. Левчук, Н. В. Третьяков.* Медицина катастроф. Курс лекций : [учеб. пособие для мед. вузов] - 2011. - 240 с. : ил.

УДК 342.9

М. Ю. Цветков, С. П. Коваль

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ СОТРУДНИКОВ МЧС РОССИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Статья посвящена особенностям формирования правовой культуры сотрудников федеральной противопожарной службы МЧС России. В работе рассматриваются вопросы, связанные с влиянием различных факторов на уровень правовой культуры сотрудников МЧС. Автор выделяет специфические особенности правовой культуры сотрудников федеральной противопожарной службы, определяет основные направления, которые способствуют повышению их правовых знаний.

Ключевые слова: правовая культура, федеральная противопожарная служба, сотрудник МЧС России.

M. Y. Tsvetkov, S. P. Koval

FEATURES OF FORMATION OF LEGAL CULTURE OF EMPLOYEES OF MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS OF RUSSIA IN MODERN CONDITIONS

The article is devoted to peculiarities of formation of legal culture of employees of the Federal fire service of EMERCOM of Russia. The paper discusses the issues related to the influence of various factors on the level of legal culture of employees of the Ministry of EMERCOM of Russia. The author identifies the specific features of legal culture of employees of the Federal fire service, defines the main directions that enhance their legal knowledge.

Keywords: legal culture, Federal fire service, the employee of EMERCOM of Russia.

Под правовой культурой понимается, прежде всего, уровень правовых знаний личности и общества. Правовая культура сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России (далее – сотрудников МЧС) имеет свои особенности и по содержанию отличается от правовой культуры других граждан. Сотрудники МЧС должны обладать более полными правовыми знаниями и умениями реализовывать их на практике.

На формирование правовой культуры сотрудников МЧС оказывает влияние ряд факторов. К ним можно отнести следующие социальные институты: институт образования, семья, государство, общество. Огромную роль в формировании правовой культуры сотрудников МЧС играют средства массовой информации, которые оказывают воздействие на их сознание путем образования и воспитания, формируют у них убеждения, установки, правовые ценности. В общении со своим руководителем и членами своего коллектива, друзьями и близкими сотрудники МЧС получают правовую информацию, которая также способна сформировать его правовую культуру. Практическая деятельность является важным источником правовой информации, особенно в области уголовной, административной, гражданской, уголовно-процессуальной, административно-процессуальной и гражданско-процессуальной деятельности. Ежедневно в ходе проведения проверок объектов на предмет соответствия требований пожарной безопасности или дознания по делам о пожарах формируется правовая культура сотрудников МЧС.

Можно сказать, что уровень правовой культуры сотрудников МЧС зависит от уровня их образования, юридического опыта и квалификации. Правовые знания сотрудники МЧС получают в школе, колледжах, техникумах и вузах. Поступив на службу в МЧС, сотрудники приобретают юридические знания в рамках дополнительного профессионального образования, повышения квалификации и переподготовки кадров, служебной подготовки и самообразования.

Профессиональные юридические знания сотрудники МЧС получают в период осуществления служебной деятельности, сталкиваясь с различными правовыми ситуациями. На практике многие судебные ошибки возникают по вине отдельных сотрудников МЧС, которые допускают процессуальные нарушения в ходе дознания по делам о пожарах, рассмотрения дел об административных правонарушениях в сфере пожарной безопасности, проведения пожарно-технических экспертиз в судебно-экспертных учреждениях. Следовательно, высокие требования к уровню правовой культуры сотрудников МЧС вполне допустимы.

Так, в своей профессиональной деятельности сотрудники МЧС руководствуются Конституцией Российской Федерации, принципами и нормами международного права, международными договорами Российской Федерации, федеральными конституционными законами, федеральными законами, указами и распоряжениями Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, ведомственными актами МЧС России. Среди федеральных законов особое место занимает закон «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5].

Объем правовых знаний зависит от рода деятельности сотрудников МЧС. Так, дознаватель органов государственного пожарного надзора (ГПН) федеральной противопожарной службы проводит проверки по факту пожара с принятием процессуальных решений: об отказе в возбуждении уголовного дела, о возбуждении уголовного дела, о передаче материалов по подследственности, осуществляет контроль за административно-правовой деятельностью инспекторского состава ГПН, осуществляет учет лиц, привлеченных к административной ответственности и т.д.

Необходимо также отметить, что уровень правовой культуры сотрудников МЧС зависит не только от их эрудиции, но и от умения грамотно писать, говорить, держать себя на людях.

Кроме того, очень важную роль играет не только знание и соблюдение закона, но и соблюдение сотрудниками МЧС моральных и нравственных норм. Кодекс чести сотрудника системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утвержденный Приказом МЧС России № 136, определяет моральные принципы и правила поведения сотрудника системы МЧС России [7]. В службе, работе и повседневной жизни сотрудник МЧС России должен руководствоваться определенными нравственными принципами и этическими нормами. Так, например, сотрудник МЧС России обязан служить во имя обеспечения безопасности жизни простого гражданина России, каждого конкретного человека, нуждающегося в помощи, ради его спокойствия и стабильности.

Анализ профессиональной подготовки и деятельности сотрудников МЧС свидетельствует, что отрицательное влияние на совершенствование деятельности подразделений пожарной охраны оказывают недостаточный уровень правовой культуры и правосознания личного состава. Причинами этого являются: низкий уровень правового образования и подготовки должностных лиц в вопросах развития правовой культуры и правосознания подчиненных, профессиональная деформация сотрудников МЧС.

Служебная деятельность сотрудников МЧС связана с повышенной ответственностью, психическими и физическими перегрузками, работой в экстремальных условиях [3]. Профессиональная деформация реализуется в трех уровнях: начальном, среднем и глубинном, отрицательно влияющих на профессиональную деятельность пожарных [1].

Проявлениями деформации являются: искаженное понимание правовых норм, совершение дисциплинарных проступков и административных правонарушений. Крайними проявлениями профессиональной деформации сотрудников МЧС являются совершение ими преступлений. Среди преступлений, совершаемых сотрудниками пожарной охраны, можно выделить следующие категории:

20. Должностные преступления. К ним, прежде всего, относятся злоупотребление служебными полномочиями, превышение должностных полномочий, незаконное участие в предпринимательской деятельности, служебный подлог, халатность, получение и дача взятки и др.

21. Общеуголовные преступления. К ним относятся убийство, причинение тяжкого вреда здоровью и др.

22. Преступления против собственности. К данным преступлениям относятся: кража, грабеж, разбой, вымогательство, поджог, присвоение или растрата, неосторожное обращение с огнем и др.

Причем, преступления совершаются не только в форме действия, но и бездействия (например, неоказание первой помощи сотрудниками МЧС пострадавшим лицам как на службе, так и во внеслужебное время).

Следует отметить, что правовая культура сотрудников МЧС неотделима от правовой культуры общества, которому присущи сложности объективно-субъективного характера [4]. К ним можно отнести слабые проявления гражданского общества, неразвитость гражданского и личного достоинства, несовершенство судебной власти, особенности исторического развития и т. д. Так, во время монархии власть царя преобладала над правом, а в советский период многие партийные институты регулировались неправовым способом. Данные факторы подорвали авторитет права, которое отошло на второй план, уступая власти государственного аппарата. Тем более, в обществе сложилось мнение о коррумпированности представителей власти, в том числе, сотрудников МЧС. Совершение преступлений среди личного состава МЧС влечет за собой снижение авторитета сотрудников МЧС, порождает чувство недоверия к ним со стороны граждан. В результате появилась проблема антисоциального поведения у молодого поколения. Своевременное раскрытие преступлений и наказание виновных в них лиц будет являться первым этапом в решении данной проблемы.

Есть основания полагать, что профессиональная деятельность сотрудников МЧС представляет собой разновидность государственной службы с присущими этой деятельности специфическими особенностями [2]. Специфика правовой культуры сотрудников МЧС исходит из основных задач, которые стоят перед ними:

7. организация и осуществление государственного пожарного надзора на территории Российской Федерации;

8. организация и осуществление профилактики пожаров;

9. осуществление тушения пожаров в населенных пунктах, других организациях, при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, проведение аварийно-спасательных работ, спасение людей и имущества при пожарах;

10. координация деятельности других видов пожарной охраны в порядке, установленном законодательством Российской Федерации и т.д.

Следует подчеркнуть, что рассмотренные задачи позволяют сформулировать основные особенности формирования правовой культуры сотрудников МЧС. К ним относятся:

- проведение в жизнь политики государства, особенно в области обеспечения пожарной безопасности;
- обладание глубокими правовыми знаниями в области гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности;
- принятие решений в условиях экстремальных ситуаций, детально не урегулированных законом;
- убежденность в необходимости строжайшего соблюдения и исполнения правовых норм в сфере полномочий МЧС России и готовность действовать в соответствии с этой убежденностью;
- солидарность (согласие) сотрудниками МЧС с теми правовыми нормами законов и подзаконных актов, которые он применяет и которые регламентируют его деятельность;
- возможность широкого использования механизмов судебной системы сотрудниками МЧС для защиты своих прав;
- получение правовых знаний сотрудниками МЧС невозможно без формирования гуманистических, моральных и нравственных ценностей.

В условиях изменения законодательства о службе, усложнения задач МЧС России, повышения требований государства, общества к профессиональным и личностным качествам личного состава сотрудникам МЧС необходимо постоянно совершенствовать свой уровень правовой культуры. Так, в современных условиях, сотрудник МЧС должен:

- обладать широкими правовыми знаниями в области пожарной безопасности, гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций;
- уметь анализировать нормативные правовые акты, правильно их толковать и разъяснять для подчиненных;
- уметь применять правовые нормы в ходе дознания по делам о пожарах и рассмотрения дел об административных правонарушениях в сфере нарушений требований пожарной безопасности;
- уметь составлять юридические документы;

Повышению уровня правовой культуры сотрудников МЧС может способствовать работа по укреплению правопорядка и дисциплины, которая должна проводиться по нескольким направлениям.

Первое направление – это реализация Национального плана противодействия коррупции на 2016 - 2017 годы и плана противодействия коррупции в системе МЧС России [6, 8].

Второе направление – это работа по повышению персональной ответственности непосредственных начальников (руководителей) за совершение правонарушений.

Третье направление включает пропаганду добросовестного и самоотверженного отношения к выполнению служебного долга, ответственности и дисциплинированности, как лучшей традиции МЧС России. К этому направлению можно также отнести активизацию работы по профилактике правонарушений, повышению эффективности индивидуальной воспитательной работы с подчиненным личным составом, создание в коллективах атмосферы нетерпимости к нарушению исполнительской дисциплины.

Четвертое направление – это проведение дополнительных занятий с личным составом по изучению нормативных правовых актов в сфере уголовного и административного законодательства, законодательства о службе, распорядительных и методических документов МЧС России по вопросам противодействия коррупции, проведение общих собраний сотрудников МЧС по вопросу примерности, укрепления служебной и трудовой дисциплины, проведения дня правовых знаний.

Таким образом, в условиях применения экономических санкций к России со стороны стран Запада, сохранения террористических угроз в мире, сложной социально-экономической ситуации в стране особенно важно, чтобы сотрудники МЧС обладали высоким уровнем правовой культуры. Для этого необходимо неукоснительно соблюдать нормативные правовые акты РФ, ведомственные нормативные правовые акты, должностной регламент, придерживаться антикоррупционного стандарта поведения, находить новые пути развития своих подразделений в условиях оптимизации численности личного состава, реорганизации региональных центров и сокращения финансирования организаций МЧС России. Кроме того, сотрудники пожарной охраны обязаны соблюдать обязанности, ограничения и запреты, предусмотренные законодательством о службе. Сотрудникам МЧС запрещается заниматься бизнесом, получать подарки от граждан и организаций, иметь ценные бумаги и т. д. Вместе с тем, сотрудники МЧС должны вести морально устойчивый образ жизни в быту и на службе, не совершать правонарушений, осуществлять профилактику правонарушений в своих подразделениях, постоянно развивать и совершенствовать уровень своих правовых знаний и умений.

В заключение следует сказать, что высокий уровень правовой культуры сотрудников МЧС является гарантией обеспечения прав и свобод граждан, их защиты, в том числе, в области пожарной безопасности, законности и правопорядка в российском обществе. Реалии сегодняшнего дня ставят перед МЧС России новые задачи, которые могут быть успешно решены только с помощью хорошо подготовленных, юридически грамотных и высокопрофессиональных сотрудников МЧС России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисова С.Е.* Профессиональные стереотипы как предпосылка и проявление профессиональной деформации сотрудников МЧС // *Профессионал*. 2001. № 2. С. 233.
2. *Гирько А.А.* Проблемы уровня правового сознания и правовой культуры сотрудников правоохранительных органов [Электронный ресурс]. URL: http://superinf.ru/view_helpstud.php?id=1875 (дата обращения: 01.11.2017).
3. *Ларина А.А.* Профессиональная деформация сотрудников МЧС // *Территория науки*. 2014. № 5. С. 65.
4. *Титаренко Т.А.* Формирование правовой культуры сотрудников ОВД // *Психопедагогика в правоохранительных органах*. 2011. № 3. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-pravovoy-kultury-sotrudnikov-ovd> (дата обращения: 05.11.2017).
5. Федеральный закон от 23 мая 2016 г. № 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС Гарант.
6. Указ Президента РФ от 1 апреля 2016 года № 147 «Национальный план противодействия коррупции на 2016 - 2017 годы». // СПС Гарант.
7. Приказ МЧС России от 6 марта 2006 г. № 136 «Кодекс чести сотрудника системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». // СПС Гарант.
8. Приказ МЧС России от 15 мая 2016 г. № 257 «Об утверждении плана противодействия коррупции в системе МЧС России». // СПС Гарант.

УДК 35.071.1

Д. А. Чернышев, А. И. Закинчак, В. А. Максимкин

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
МЧС РОССИИ**

Основной задачей системы материально-технического обеспечения МЧС России является обеспечение всех структурных подразделений Министерства материальными средствами (вооружением, военной, специальной и медицинской техникой, пожарно-технической продукцией и продукцией общепромышленного применения, имуществом, запасными частями, продовольствием, горючим и смазочными материалами, специальными жидкостями, средствами по обеспечению ремонта), необходимыми для выполнения задач по предназначению. Для реализации указанной задачи создана система материально-технического обеспечения МЧС России. В статье рассмотрим существующую систему материально-технического обеспечения Министерства, оценим ее преимущества и недостатки, проведем анализ требований, характеризующих новые условия функционирования реформируемых структур МЧС России и сформируем предложения по совершенствованию управления тылом МЧС России в новых условиях.

Ключевые слова: материально-техническое обеспечение, МЧС России, совершенствование, оснащение.

*D. A. Chernyshev, A. I. Zakinchak, V. A. Maksimkin***IMPROVING THE SYSTEM OF MATERIAL-TECHNICAL SUPPORT OF EMERCOM OF RUSSIA**

The main goal of logistical support of EMERCOM of Russia is to provide all structural subdivisions of the Ministry of material resources (weapons, military, special and medical equipment, fire-technical products and products for General industrial use, property, spare parts, food, fuel and lubricants, special fluids, means for ensuring repairs) required to perform tasks. To implement this task created a system of material and technical support of EMERCOM of Russia. In the article the existing system of logistics of the Ministry, assess its benefits and disadvantages, analyse the requirements, characterizing the new conditions of functioning of the reformed structures of the Ministry and will form proposals to improve control of the rear of EMERCOM of Russia in the new conditions.

Keywords: materially-technical providing, EMERCOM of Russia, improvement, equipment.

Организация и осуществление мероприятий по обеспечению Министерства всеми видами материальных средств и создание условий для выполнения поставленных перед ним задач представляет собой материально-техническое обеспечение. Материально-техническое обеспечение системы МЧС России представляет собой комплекс мероприятий по оснащению и обеспечению вооружением, военной и специальной техникой (ВВСТ), горючим и смазочными материалами (ГСМ), продовольствием, вещевым и другим имуществом, техническими средствами служб тыла, поддержанию ВВСТ, запасов материальных средств и технических средств служб тыла в состоянии, обеспечивающем постоянную готовность учреждений и организаций, находящихся в ведении МЧС России (учреждения) к выполнению задач по предназначению [1].

Цель исследования рассмотреть существующую систему материально-технического обеспечения (МТО) Министерства, оценить ее преимущества и недостатки, изучить исходные данные, характеризующие новые условия функционирования реформируемых структур МЧС России, сформировать предложения по совершенствованию управления обеспечивающих органов МЧС.

Состояние и развитие современных военно-политических и экономических условий оказывают непосредственное влияние на изменения в военной организации государства, они характеризуются развитием рыночных отношений, децентрализацией управления национальной экономикой, а также проводимой реструктуризацией в силовых министерствах и ведомствах Российской Федерации, что на фоне протекавшего в последние годы экономического кризиса породило ряд проблем в организации их всестороннего обеспечения [2].

Поэтому важнейшим направлением реформирования является реорганизация системы МТО МЧС России с созданием системы МТО повседневной деятельности, которая должна стать основным звеном, решающим задачи военно-экономического обеспечения, их материальной основой в мирное и в военное время.

В мирное время подразделения МЧС России, занимаясь повседневной деятельностью, решают широкий спектр разноплановых задач в соответствии с их функциональным предназначением. В боевых воинских частях – это, прежде всего, их плановая боевая подготовка, в военных образовательных учреждениях и учебно-научных центрах – подготовка специалистов и проведение научных исследований, в различных автономных учреждениях и унитарных предприятиях – административные, опытно-конструкторские, производственные и другие задачи. В любом случае их решение направлено на обеспечение высокого уровня боеготовности и боеспособности сил, что требует существенных затрат денежных и материально-технических средств. Поэтому в условиях ограниченного бюджетного финансирования принятие решения о выборе варианта создания и способа функционирования системы МТО МЧС России должно осуществляться с учетом экономических возможностей государства и обосновываться соответствующими методами системного и экономического анализа [3].

Необходимо учитывать, что система МТО повседневной деятельности МЧС России, являясь составной частью военной организации государства, находится в столь же сложной обстановке, что и обеспечиваемые подразделения. Она представляет собой связующее звено между экономикой и военной организацией государства, поэтому подвержена, с одной стороны, действиям протекающих в стране экономических преобразований, с другой – изменениям, происходящим в военном деле.

В современной ситуации важно создавать структуры и способы действий системы МТО МЧС России и ее основных подсистем, способные повысить боеготовность и боеспособность обеспечиваемых подразделений, выработать и последовательно проводить в жизнь основные направления развития и новые модели взаимодействия системы в условиях ликвидации чрезвычайных ситуаций и последствий стихийных бедствий. Следовательно, на современном этапе развития системы МТО МЧС России необходимо адекватное повышение эффективности основных подсистем и процессов на основе объективной оценки существующих проблем и противоречий их функционирования в повседневной деятельности.

В МЧС России сложилась и действует система МТО, которую можно охарактеризовать следующим образом. Система состоит из следующих основных подсистем:

- нормативно-правовых документов, определяющих организацию деятельности органов управления МТО;
- органов управления МТО;
- материальных средств, поставляемых подразделениям (организациям) МЧС России и необходимых для выполнения задач по предназначению;
- подготовки и переподготовки кадров МТО [4].

Совершенствование системы МТО МЧС России должно осуществляться в рамках реализации федеральных программ перехода Вооружённых Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов к межведомственным (сопряженным) унифицированным системам материально-технического обеспечения. Для этого должно быть продолжено техническое переоснащение аварийно-спасательных формирований и спасательных служб (спасательных центров) с учётом реформирования войск ГО. Одновременно должна быть проведена плановая замена морально устаревших образцов техники на более эффективные. Основные усилия должны быть сосредоточены на следующих приоритетных направлениях:

- дооснащение войск гражданской обороны вооружением и военной техникой в соответствии с их штатно-табельной потребностью с целью повышения готовности войск ГО к мобилизационному развёртыванию;

- переоснащение новыми образцами пожарной, специальной техники и оборудования, техническими средствами связи и другими материально-техническими средствами, необходимыми для развёртывания специальных формирований по мобилизационному плану в целях решения задач гражданской обороны в военное время;

- обеспечение специальных формирований, предназначенных для решения задач гражданской обороны новым вооружением, техникой и другими материально-техническими средствами, необходимыми для развёртывания их по мобилизационному плану и выполнения поставленных задач;

- использование научных достижений Вооружённых Сил РФ и передовых технологий при разработке новых технических средств, для оснащения войск гражданской обороны;

- максимальное использование технических средств общего назначения, применяемых так же и в Вооружённых Силах Российской Федерации и поставка новых образцов инженерной техники, специальной техники связи, специальной техники РХБ защиты, приборов поиска и спасения людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабенков В.И., Цельковских А.А.* Концептуальные подходы к созданию интегрированной системы материально-технического обеспечения военной организации государства: монография. СПб: Воен. акад. тыла и трансп. им. А.В. Хрулева, 2011.
2. *Беляева С. А.* Совершенствование материально-технического обеспечения инновационных проектов на предприятиях научно-оборонного значения // Вестник ВГТУ. 2011. №2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/>

3. Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Приказ МЧС России от 18 сент. 2012 г. № 555.

4. Методические указания о порядке обеспечения системы МЧС России горючим, смазочными материалами, специальными жидкостями и техническими средствами службы горючего: метод.указания Департамента тыла и вооружения МЧС России. М., 2007.

5. Научно-аналитический журнал экономика МЧС России.управление. инновации. ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы».

УДК 35.071.1

М. В. Чумаков, М. С. Исаева

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

ТЕНДЕНЦИИ СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕДИЙНОГО ОБРАЗА МЧС РОССИИ

Реализация задач в деле создания высокопрофессиональной государственной службы и эффективной структуры управления, которая стоит перед Российской Федерацией, во многом обуславливается профессионализмом государственного служащего, в частности сотрудника МЧС России. Необходимо отметить, что данное восприятие должно всегда нести позитивный характер. Таким образом, создание имиджа, который является показателем уровня доверия населения к государственной службе и критерием оценки обществом эффективности управленческой деятельности является актуальной задачей.

Ключевые слова: медийный образ, имидж, вербальный язык, МЧС России, медиасреда, коммуникативные средства, сотрудник, визуальная идентификация, социальные сети.

M. V. Chumakov, M. S. Isaeva

TRENDS OF CREATION OF MODERN MEDICAL IMAGE OF THE EMERGENCY MINISTRY OF RUSSIA

Realization of tasks in the creation of a highly professional public service and effective management structure that faces the Russian Federation is largely conditioned by the professionalism of the civil servant, in particular the EMERCOM employee. It should be noted that this perception should always be positive. Thus, the creation of the image, which is an indicator of the level of people's trust in the public service and the criterion for assessing the effectiveness of management activities by society is an urgent task.

Keywords: media image, image, verbal language, EMERCOM of Russia, media environment, communication tools, employee, visual identification, social networks.

Исследование тенденций создания медийного образа МЧС России и изучения форм визуализации образов является актуальной темой, поскольку формат предоставления информации перешел на новый массовый уровень, а именно, в социальные сети интернет-пространства, что несет в себе как положительные моменты (возможность донести до гражданского населения информации о ЧС или пропаганды здорового образа жизни как составляющей образа профессии «Спасатель»), так и возможные отрицательные (отражение нелицеприятных моментов недобросовестных сотрудников МЧС России и создание неблагоприятного образа министерства чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны и ликвидации последствий стихийных бедствий).

Цель исследования медийного образа МЧС России обусловлена расширением панорамы коммуникативных средств, включающих все системы жизнедеятельности современного человека. В исследованиях процесса коммуникаций ведущая роль издавна признавалась за вербальным языком, в то время как другие средства выразительности вытеснялись на обочину. Вербальный язык формирует образы, а образы формируют наше сознание, выстраивая и направляя отношение к происходящим явлениям и событиям. Скорость восприятия визуальных identifications значительно выше, чем в понятийном мышлении. Следовательно, изучение форм визуализации образов способствует наиболее полному восприятию современной действительности.

Образ - это средство коммуникации между человеком, желающим донести информацию и социальной средой. Помимо медийных образов публичных персон и художественных образов персонажей, транслируются медийные образы социальных явлений, собирательные образы тех или иных социальных групп (например, образ благополучного человека, современного делового человека, профессионала в какой-либо деятельности). Этот образ может быть воплощен в сюжетах рекламы, в сериалах, во внешности публичных лиц, но информа-

ция передается именно таким образом: «МЧС стоит на страже вашего спокойствия, потому что настоящий пожарный всегда верен долгу службы». Будучи транслируемым с помощью медиа, образ читается аудиторией, и люди, относящие себя к данной социальной категории трансформируют своё поведение под этот образ, усваивая его не только как маску для представления себя в обществе, но и сами передают сообщение в медийную и во внемедийную среду другим участникам данной социальной коммуникации. Медиасреда задает своим адресатам стандарты внешнего облика, поведения, интонаций, влияя на тот образ, который он в свою очередь будет передавать своим адресатам.

Для создания образа в социальных сетях Интернета используются минимальные, но очень эффективные средства: «аватар» (картинка пользователя или группы), «статус» - короткий девиз, отражающий текущее настроение пользователя, а так же, «посты» - его установки, претендующие на содержание его души или дела жизни - то есть, его медийным образом [1].

Для разных аудиторий пользователь может транслировать разные образы. На примере группы Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России в социальной сети «ВКонтакте» можно проследить работу всех этих образов. «Аватар» группы представляет собой герб ИПСА ГПС МЧС России, что наталкивает простого обывателя на мысль, что он зашел не в обычное сообщество, где можно отдохнуть и посмеяться. Герб - это официальная символика, следовательно, восприятие информационного контента группы будет более серьезным. «Посты» группы несут сообщения о последних событиях и наиболее важных изменениях, происходящих на базе академии. В «статусе», а именно, в «закрепленных» записях группы размещена информация, требующая обязательного просмотра или участия для всей аудитории группы ИПСА ГПС МЧС России. Все это составляет медийный образ группы академии.

Восприятие образа, особенно если это медийный образ продвигаемого поведения сотрудника МЧС - средство коммуникации, рассчитанное на невербальную реакцию, то есть принятие, усвоение образа адресатами, целевой аудиторией. Это средство должно проходить через фильтр анализа и рефлексии. В создании медиаобраза есть два взаимосвязанных явления - донесение до зрителя информации о тех людях, которые сильно повлияли на определенного человека или общество. Эти образы являются средством передачи идеи или сообщения некоего эмоционального состояния, вызывают восхищение, желание подражать, следовать за ними, быть подобными. Вторым явлением считается транслирование «на языке» определенной конфессии людей. На языке пожарного это могут быть определенные слова и жаргонизмы, употребляя которые пользователь относит себя к данному кругу лиц (боёвка — боевая одежда пожарного; Григорий — труп; штаны — двухходовое разветвление, гидрант). Для коммуникации посредством таких образов существуют свои формулировки, то есть, определения, читаемые данной аудиторией, причем разные аудитории будут читать образ по-разному.

Исходя из всего вышеперечисленного можно понять, что любая информация, использованная или предоставляемая сотрудниками МЧС России должна отвечать определенным требованиям, а именно, она должна быть достоверной, актуальной, доступной, однозначной и полезной. Для предоставления информации, соответствующей всем этим критериям, необходимо понять тенденции создания образа МЧС России.

Одной из самых эффективных тенденций является перспективное планирование коммуникационного процесса, то есть, при планировании связей с общественностью в каждом отдельном случае определяются основные целевые аудитории, инструменты коммуникации, средства массовой информации, которые имеются в регионе, где произошло бедствие, возможности телефонной и электронной связи. Важным направлением работы является создание пакета проектов PR-текстов, которые могут потребоваться в случае различных чрезвычайных ситуаций - например, обращение к населению Президента РФ, Председателя Правительства, министра Российской Федерации по чрезвычайным ситуациям, официальные заявления и пресс-релизы, сообщения для населения о погибших и пострадавших и т. д. PR-специалисты должны иметь эти PR-тексты как на электронных носителях, так и в печатном виде. Данные PR-тексты всегда имеют стандартные заголовки и типы обращений. Если речь идет о первых лицах государства, проекты обращений должны быть заверены заранее: в условиях чрезвычайной ситуации нужно действовать оперативно, время на согласование сведено к минимуму. Оперативность должна стать визитной карточкой специалиста МЧС России, отвечающего за информационное обеспечение. Оперативное взаимодействие со средствами массовой информации подразумевает определенную схему действий и коммуникации, в зависимости от условий деятельности. В случае чрезвычайных ситуаций после первых оперативных сообщений и комментариев отдел информации и связей с общественностью МЧС поддерживает информационное поле значимыми новостями. В каждом информационном выпуске на лентах новостных агентств, в газетах, а также на новостных сайтах в Интернете должны появляться новые уточненные сообщения о пострадавших, публиковаться номера горячей линии, данные из больниц, пунктов эвакуации, а также сообщения о времени и месте выдачи продуктов питания, питьевой воды, гуманитарной помощи. В случае крупномасштабной чрезвычайной ситуации, когда имеется множество пострадавших и погибших, необходимо заявление руководителя ведомства. В таком случае, как правило, после проведения первого заседания оперативного штаба и уточнения информации с коллегами, работающими в зоне бедствия, проводится брифинг [2].

Исходя из вышеперечисленных доводов можно понять, что все эти коммуникационные процессы будут возможны только при грамотной информационной политике, проводимой Министерством по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, а также, при подго-

товке высококвалифицированных кадров, ответственных за предоставление информации. И также, все эти коммуникативные процессы будут формировать медийный образ МЧС России, как образ достоверного источника, в котором несут службу добросовестные сотрудники и работники МЧС России, готовые прийти на помощь не только ликвидируя завалы и устраняя пожары, но и обеспечивая спокойствие и информированность граждан своей страны о текущих чрезвычайных ситуациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белоусова Ю. В. Медийный образ как средство коммуникации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gramota.net/materials/3/2012/12-1/4.html> (дата обращения: 20.10.2017).
2. Ратникова А. И. Особенности формирования медийного образа региона (на примере Ульяновской области) [Электронный ресурс]. URL: http://yarpr.ru/wp-content/uploads/2012/04/current_issues_2-2011.pdf (дата обращения: 21.10.2017).

УДК 351.861:355.588

М. М. Шарафутдинов

Институт развития МЧС России ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России

ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ

В статье раскрыто современное состояние отечественной системы гражданской обороны и основные направления ее развития.

Ключевые слова: безопасность, развитие, защита, ГО, МЧС, образование.

M. M. Sharafutdinov

CIVIL DEFENSE OF RUSSIA AT THE PRESENT STAGE

The article reveals the current state of the national civil defense system and the main directions of its development.

Keywords: security, development, protection, civil defence, EMERCOM, education.

История создания и итоги деятельности гражданской обороны (далее – ГО) в нашей стране свидетельствуют о ее актуальности и высокой значимости как оборонной функции государства. Следует отметить, что в последние годы мировая и российская статистика чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) показывает устойчивую тенденцию к росту масштабных стихийных бедствий и техногенных катастроф, сопровождающихся значительным количеством погибших и пострадавших людей, существенным ущербом для экономики страны или отдельных ее регионов. Следовательно, сохранение угроз возникновения локальных вооруженных конфликтов по периметру границ Российской Федерации и имеющий место рост количества крупномасштабных катастроф и стихийных бедствий существенно повышают роль и значимость ГО в системе национальной безопасности страны при реализации ее основных приоритетов — национальной обороны, государственной и общественной безопасности.

Сегодня ГО рассматривается не только в качестве стратегического фактора обороноспособности страны. Ее мероприятия и результаты деятельности приобретают всё большую социальную и экономическую направленность.

Во-первых, она обеспечивает сохранение людского, в том числе мобилизационного потенциала государства, защиту всего населения страны от опасностей военного времени.

Во-вторых, ГО активно участвует в сохранении экономического потенциала в период военных конфликтов. В условиях, когда важнейшие промышленные объекты становятся первоочередными целями поражения, особое значение приобретают мероприятия ГО, направленные на сохранение этих объектов.

В-третьих, ГО осуществляет задачи защиты населения и территорий от ЧС природного, техногенного и биолого-социального характера.

В-четвертых, обучение руководителей всех уровней и населения в области ГО обеспечивает существенный вклад в формирование культуры безопасности жизнедеятельности населения.

Эффективное и целенаправленное использование всего потенциала и возможностей ГО страны по этим направлениям — стратегически важная задача ГО.

В настоящее время в России проводится активная целенаправленная работа по формированию нового облика ГО как части системы национальной безопасности и обороноспособности страны, которая предназначена для защиты населения от различных опасностей и угроз в мирное и военное время. Зачем нужно что-то кардинально менять? Дело в том, что большинство научно-практических подходов к обеспечению ГО нашей страны, сформированные 30 и более лет назад, не учитывают современную военно-политическую обстановку в мире, социально-экономическую ситуацию в стране, научно-технический прогресс в области средств и методов защиты населения, морально устарели и, следовательно, не позволяют обеспечить эффективную защиту.

Положительным условием совершенствования ГО в Российской Федерации является то, что сегодня уже созданы базовые основы, позволяющие осуществлять дальнейшее её совершенствование. Важно отметить реализацию серьезных качественных изменений в правовом регулировании общественных отношений в области ГО и, как следствие, создание необходимой нормативно-правовой базы. В конце прошлого года подписан Указ Президента РФ «*Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области ГО на период до 2030 года*». Этот документ сегодня определяет стратегическое планирование в области строительства современной системы ГО.

Согласно *Основам государственной политики Российской Федерации в области ГО на период до 2030 года* сформированы приоритетные направления, по которым сегодня строится государственная система ГО. Для каждого приоритетного направления выработаны мероприятия по их реализации.

1. Совершенствование нормативно-правовой базы в области ГО.

В последние годы в законодательство были внесены существенные изменения в части внедрения новых подходов в области ГО.

Так за последние два года в целях совершенствования ГО принято более 20 нормативно-правовых актов Российской Федерации.

В настоящее время разработан проект ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам ГО и защиты от ЧС», направленный на совершенствование системы обеспечения выполнения мероприятий по ГО.

В данном законопроекте:

1. закреплены понятия системы обеспечения выполнения мероприятия по ГО, организаций, обеспечивающих выполнение мероприятий по ГО, специальных формирований ГО, спасательных служб ГО и другие;
2. определен комплекс профилактических мероприятий, предшествующих проведению проверок;
3. органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации наделены полномочием по введению в действие планов ГО и защиты населения субъектов Российской Федерации в полном объеме или частично при угрозе возникновения или возникновении ЧС в мирное и военное время;
4. конкретизированы сферы деятельности спасательных служб, и в целях улучшения понимания их принадлежности понятие «*спасательная служба*» дополняется словами «*гражданской обороны*».

Учитывая масштаб внесённых изменений, необходимость оптимизации количества документов, разработан и утвержден новый *Перечень рекомендованных законодательных и иных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации и Методические рекомендации по разработке законодательных и иных нормативных правовых актов субъекта Российской Федерации в области ГО*. Новый перечень вместо 17 теперь включает в себя 12 актов.

2. Совершенствование системы управления ГО, систем оповещения и информирования населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах и ЧС.

Характерной чертой современного облика ГО является то, что ее подготовка и ведение осуществляются исходя из принципа стратегической мобильности. Суть принципа стратегической мобильности для ГО состоит в создании возможностей для поэтапного наращивания ее мероприятий во времени и пространстве в зависимости от уровня военных угроз, в концентрации сил и средств ГО в нужное время и в нужном месте.

Постепенно осуществляется переход на новую для страны трёхуровневую систему управления МЧС России, обеспечивающую эффективную координацию деятельности органов управления, управление силами и средствами ГО. В связи с этим организована работа по пересмотру порядка доведения сигналов по ГО. Подготовлены изменения в *Порядок приведения ГО в готовность*.

Объем и содержание мероприятий ГО зависят от зонирования территории Российской Федерации по видам опасностей, возникающим при ведении военных действий или вследствие этих действий. В основу нового подхода к зонированию территорий страны, разработанного специалистами МЧС России, положено допущение о том, что в условиях современных войн и военных конфликтов наиболее вероятно применение противником высокоточных неядерных боеприпасов по объектам тыла (населенным пунктам и объектам экономики).

В целях совершенствования системы реагирования планомерно идет переход на единый номер экстренных служб «112». В рамках обновления систем оповещения осуществляется внедрение современных отечественных комплексов технических средств оповещения взамен устаревших в субъектах РФ (переходы от П-164 к П-166М и более современным КТСО).

3. Совершенствование методов и способов защиты населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих при военных конфликтах и ЧС.

Важнейшие изменения, обусловленные новыми взглядами на решение задач ГО, коснулись сегодня и предоставления населению средств индивидуальной защиты. Предусмотрено, что обеспечению средствами индивидуальной защиты подлежит только население, проживающее на территориях в пределах границ зон: защитных мероприятий, устанавливаемых вокруг комплекса объектов по хранению и уничтожению химического оружия; возможного радиоактивного и химического загрязнения (заражения), устанавливаемых вокруг радиационно, ядерно- и химически опасных объектов.

Уточнён *Порядок создания убежищ и иных объектов ГО*. Уточнены категории населения, укрываемые в защитных сооружениях с учетом актуализации инженерно-технических мероприятий ГО. Приказами МЧС России внесены изменения в *Правила эксплуатации защитных сооружений ГО*, которые предусматривают, что организации, эксплуатирующие убежища, при отсутствии потребности в них осуществляют эксплуатацию данных убежищ в качестве ПРУ или укрытий.

В 2016 году МЧС России проведена инвентаризация инженерных защитных сооружений и средств индивидуальной защиты. Можно сказать, что имеющееся число позволяет обеспечить укрытие и защиту населения в соответствии с новым видением ГО.

Вместе с тем, одной из проблем является планирование и применение оптимальных форм и способов проведения эвакуационных мероприятий. Эвакуация является в настоящее время наиболее эффективным способом преодоления гуманитарных катастроф. Подтверждением этому являются события на юго-востоке Украины, которые показывают, что система эвакуации населения, материальных и культурных ценностей из районов ведения военных действий должна быть многовариантной, учитывать численность эвакуируемого населения, его состав, возможные пути и этапы эвакуации, целесообразность использования подземного пространства для временного укрытия населения.

Внесены изменения в *Порядок отнесения территорий к группам по ГО*, утверждён *Перечень территорий, отнесенных к группам по ГО*.

Утверждены *Правила отнесения организаций к категориям по ГО* в зависимости от роли в экономике государства или влияния на безопасность населения. Приказом МЧС России утверждены показатели для отнесения организаций к категориям по ГО.

Анализ развития ситуации на юго-востоке Украины, в Сирии, последствий крупномасштабных ЧС на территории России потребовал принятия дополнительных мер по обеспечению устойчивости организаций, необходимых для выживания населения, срочному восстановлению функционирования необходимых коммунальных служб. В первую очередь это создание резервных источников электро-, тепло-, водоснабжения, создание необходимого запаса материальных средств, инструментов и расходных материалов, а также подготовка сил, привлекаемых к ликвидации последствий аварий.

4. Совершенствование организации и подготовки сил ГО к использованию по назначению.

Основные усилия по данному направлению сегодня сосредоточены, в первую очередь, на аттестации нештатных аварийно-спасательных формирований, оснащении сил ГО современными образцами техники и пожарно-технического вооружения, а также на их подготовке к ликвидации последствий крупномасштабных сезонных ЧС.

Одним из основных факторов нового образа системы ГО является существенное повышение уровня оперативности сил постоянной готовности ГО МЧС России путем создания и функционирования аэромобильных группировок (далее – АМГ) реагирующих подразделений МЧС России, эффективная работа которых уже проверена ликвидацией последствий крупномасштабных ЧС, как на территории России, так и за ее рубежом.

Необходимо так же отметить и ведущуюся работу по совершенствованию системы вещевого обеспечения сотрудников МЧС России (в том числе и сил ГО). Так, например, из норм снабжения исключен ряд предметов вещевого имущества ввиду отсутствия перспектив применения в повседневной жизнедеятельности личного состава, оптимизированы нормы снабжения и увеличены сроки носки отдельных предметов формы одежды, введены новые нормы снабжения защитной одеждой, обувью и снаряжением для обеспечения сотрудников и работников, участвующих в ликвидации последствий ЧС, исходя из климатических условий и выполняемых задач.

5. Повышение качества подготовки населения в области ГО.

В ежегодном государственном докладе о состоянии защиты населения и территории РФ от ЧС природного и техногенного характера отмечается, что на сегодняшний день одним из самых проблемных направлений подготовки в области защиты от ЧС остается обучение населения, особенно неработающего.

В целях повышения уровня образованности населения в области ГО внесены изменения в *Положение о подготовке населения*. В частности, в категорию обучаемых добавился личный состав нештатных формирований по обеспечению мероприятий ГО, работники федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, включенные в состав структурных подразделений, уполномоченных на решение задач в области ГО, эвакуационных и эвакуационных комиссий, а также комиссий по вопросам повышения устойчивости функционирования объ-

ектов экономики, педагогические работники и инструкторы ГО учебно-методических центров по ГОЧС субъектов Российской Федерации и курсов ГО муниципальных образований.

В формы подготовки добавились курсовое обучение и участие руководителей (работников) структурных подразделений, уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны, федеральных органов исполнительной власти, муниципальных образований и организаций в тематических и проблемных обучающих семинарах (вебинарах) по ГО. Курсовое обучение руководителей формирований и служб теперь может осуществляться в учебно-методических центрах или в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам в области ГО и защиты от ЧС.

Одним из главных изменений является обязанность работающего населения проходить первичный вводный инструктаж по ГО по месту работы.

Активно идет пересмотр учебных планов программ дополнительного профессионального образования с целью актуализации лекционного материала. Внесено предложение по изменению системы подготовки специалистов, уполномоченных на решение задач в области ГОЧС учреждений и организаций: лица, получившие высшее образование по направлениям «Государственное и муниципальное управление (профиль «Управление в ЧС»», «Техносферная безопасность» (профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях») могут занимать должности специалистов (работников) ГО в течение первых 5 лет без получения дополнительного образования. Все остальные лица, не имеющие профильного образования, претендующие занимать должности специалистов (работников) ГО, должны пройти профессиональную переподготовку, в дальнейшем каждые 5 лет проходить повышение квалификации на базе УМЦ ГОЧС и (или) Института развития МЧС России, по месту работы – курсовое обучение в течение данного промежутка лет.

В настоящее время сотрудниками ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России» в целях выполнения данного предложения разработана и реализована на базе Института развития МЧС России программа профессиональной переподготовки по направлению «Государственное и муниципальное управление» на право выполнения нового вида профессиональной деятельности в сфере управления мероприятиями ГО и защиты населения и территорий от ЧС с присвоением квалификации: «Специалист (работник) ГО».

В рамках повышения качества управления в области обучения населения видится целесообразным ведение в Главном управлении подготовки МЧС России общего реестра организаций РФ, реализующих дополнительные программы обучения в области ГОЧС, начиная от УМЦ ГОЧС и заканчивая учебно-консультационными пунктами ГО на территории муниципальных образований.

Резюмируя, можно сделать вывод, что система ГО России сегодня находится на промежуточном этапе перехода от устаревших взглядов организации защиты населения и территорий, практиковавшихся со времен СССР к облику, который соответствует вызовам национальной безопасности XXI века, что еще раз подчеркивает важность и актуальность развития и укрепления ГО в нынешних социально-экономических и военно-политических условиях.

УДК 537.523: 620.2

*Н. А. Шибнева**, *А. Г. Бубнов***

*ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет

**ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ РЕАКТОРА С ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМ БАРЬЕРНЫМ РАЗРЯДОМ ПРИ ОЧИСТКЕ ВОЗДУХА ОТ ФОРМАЛЬДЕГИДА

Внедрению метода очистки воздуха от формальдегида диэлектрическим барьерным разрядом в промышленность препятствует полное отсутствие данных по надёжности собственно разрядных ячеек, используемых для реализации ДБР. Предложена методика определения показателей надёжности.

Ключевые слова: диэлектрический барьерный разряд, надёжность, работоспособность, безотказность, наработка на отказ.

N. A. Shibneva, A. G. Bubnov

METHOD OF DEFINITION OF INDICATORS OF RELIABILITY OF THE REACTOR WITH DIELECTRIC BARRIER DISCHARGE AT CLEANING THE AIR OF FORMALDEHYDE

Introduction of the method of air purification from formaldehyde of a dielectric barrier discharge in the industry prevents a complete lack of data on the reliability of the actual bit cell to be used for the implementation of DBD. The technique of definition of indicators of reliability is given in this text.

Keywords: dielectric barrier discharge, reliability, operability, reliability, time between failures (MTBF).

Проблема загрязнения воздуха летучими органическими соединениями (ЛОС), является одной из важнейших проблем в области охраны окружающей среды и обеспечения безопасности жизнедеятельности населения урбанизированных территорий. Известно, что большее содержание ЛОС (в том числе и формальдегида (CH₂O)) в атмосфере городов являющихся потенциальными мутагенами и канцерогенами, усугубляет вероятные заболевания органов дыхания горожан в урбоэкосистемах. В связи с этим, большое число исследователей подобных проблем говорят об актуальности решения проблемы подавления ЛОС (в т.ч. CH₂O) в антропогенных и техногенных источниках загрязнения.

Одним из наиболее перспективных направлений очистки обеднённых выбросов от формальдегида являются методы химии высоких энергий, в частности плазменно-каталитические методы [3], в т.ч. реализованные с использованием реакторных ячеек диэлектрического барьерного разряда (ДБР). Однако, применение подобных устройств, до сих пор не получило широкого применения, в т.ч. и по причине отсутствия в научной и технической литературе, например, в [5], данных по их надёжности (в частности, по безотказности/работоспособности, наработке на отказ (*Mean Time Between Failures*, MTBF) и времени восстановления собственно разрядных ячеек (в т.ч. неизолированных металлических электродов), использующихся для реализации ДБР. Как говорилось ранее [4], без данных по наработке на отказ, интенсивности отказа, вероятности отказа и вероятности безотказной работы указанных ячеек сложно прогнозировать параметры безопасного и эффективного функционирования промышленных реакторов.

Исходя из этого мы предлагаем для получения значений указанных показателей использовать методику [5] (для определения показателей надёжности, а именно коэффициента готовности (K_G), интенсивности отказа (λ) и вероятности восстановления (T_e)). Так, исходя из сведений [5] коэффициент готовности (K_G) является комплексным показателем надёжности, отражающим свойства безотказности и ремонтпригодности. Эта характеристика определяется по статистическим данным как отношение времени исправной работы к сумме времени исправной работы и вынужденных простоев изделия, взятых за один и тот же календарный срок.

$$K_G = \frac{T}{T+T_B}, \quad (1)$$

где T - время наработки на отказ; T_e - среднее время восстановления.

Чтобы определить значение коэффициента готовности мы экспериментально найдем время наработки на отказ и среднее время восстановления. В частности, для того чтобы определить T мы будем следить за тем, когда степень превращения (α) анализируемого вещества (в нашем случае это формальдегид) на выходе из реактора понизится ниже 99 %. Т.е. мы будем осуществлять контроль за концентрацией формальдегида до и после разрядного устройства, как это описано в [4] (α зависит от начальной концентрации удаляемого вещества, диапазон которых лежит в пределах 30 – 250 мг/м³). Из этого следует, что наработка на отказ будет равна времени с момента начала проведения эксперимента до момента повышения концентрации исходного вещества на выходе их разрядника выше 0,30 – 2,5 мг/м³ (в зависимости от начальной концентрации).

Ухудшение/ снижение эффективности работы очистного устройства разрядного типа связано с образованием конденсированных продуктов в теле реактора (на поверхности электродов возможно образование побочных продуктов реакции окисления формальдегида в ДБР) [1].

Соответственно, фиксация времени, затрачиваемого на разборку, очистку электродов, их сушку и сборку реактора, будет временем восстановления. Следовательно, имея значения наработки на отказ и времени восстановления мы можем получить значения коэффициента готовности для случаев обезвреживания газовых выбросов от целого ряда ЛОС.

Далее, получая данные при испытаниях нескольких разрядных устройств, мы можем рассчитать значение интенсивности отказов [2]. Согласно определению интенсивность отказов по статистическим данным об отказах определяется

$$\lambda = \frac{n(\Delta t)}{N_{cp}(\Delta t)}, \quad (2)$$

где N_{cp} - среднее число исправно работающих изделий в интервале Δt ;
 n - число отказавших изделий, за промежуток времени Δt .

Получив данные по значениям показателей надёжности мы можем спрогнозировать параметры безопасного и эффективного функционирования промышленных реакторов, основанных на применении разрядных устройств, использующих ячейки, основанные на ДБР.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Александрова С.Н., Бубнов А.Г., Гриневич В.И., Костров В.В.* Воздействие плазмы барьерного разряда на пары фенола и формальдегида [Текст] // Химия высоких энергий. 1993. Т. 27. № 4. С. 83-88.
2. *Безродный Б.Ф.* Внедрение методологии УРРАН в хозяйстве автоматики и телемеханики [Электронно] // Евразия Вести IX: электрон. науч. журн. 2014. URL: <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2014-09a07> (дата обращения: 08.11.2017).
3. *Бубнов А.Г.* Совмещённый плазменно-каталитический процесс очистки воздуха от формальдегида [Текст] // КАТЭК-2007: Тезисы Всероссийской конф. с междунар. участием «Каталитические технологии защиты окружающей среды для промышленности и транспорта» – Санкт-Петербург, 2007. С. 136-138.
4. *Бубнов А.Г., Шибнева Н.А.* Некоторые аспекты очистки воздуха от формальдегида в диэлектрическом барьерном разряде [Текст] / В сборнике: Надёжность и долговечность машин и механизмов сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 14-17.
5. *Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г.* Технологические процессы экологической безопасности (основы энвайронменталистики). – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой. 2007. (4-е изд., перераб. и доп.) -800 с.
6. Управление ресурсами, рисками на этапах жизненного цикла и анализом надёжности в хозяйстве железнодорожной автоматики и телемеханики // Инновационный дайджест: электрон. науч. журн. 2012. URL: http://www.rzd-expo.ru/innovation/accelerating_and_increasing_the_reliability_of_the_service_life_of_facilities/resource_management_risk_to_the_life_cycle_and_reliability_analysis_of_urt/ (дата обращения: 08.11.2017).

УДК 614.849

О. М. Юнисов

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ ПО ОХРАНЕ МЕГАПОЛИСА

Рассматриваются основные проблемы организации материально-технического обеспечения подразделений в мегаполисе на примере г. Москвы.

Ключевые слова: снабжение, эксплуатация, ремонт пожарной техники, финансирование, управление.

О. М. Yunisov

SOME FEATURES OF THE LOGISTICS UNITS OF THE EMERGENCIES MINISTRY FOR THE PROTECTION OF THE METROPOLIS

Examines the main problems of the organization of logistics units in the metropolis on the example of Moscow.

Keywords: logistics, maintenance, and repairs of fire equipment, financing, management.

Без правильно организованного материально-технического обеспечения невозможно получение положительных результатов в поддержании готовности техники, материальных запасов при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [1].

В настоящее время появляются дополнительные ограничения в организации материально-технического обеспечения подразделений МЧС России, а именно:

- ограничения, вызванные процессами реинжиниринга системы управления МЧС: сокращение обслуживающего персонала системы МТО [2], и, как следствие, дефицит квалифицированных специалистов обеспе-

чивающих служб в подразделениях ФПС, в том числе специалистов, обеспечивающих функционирование планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта (слесари, сварщики, механики и др.);

- топливозаправщики на шасси ЗИЛ не соответствуют экологическим нормам для движения внутри крупных городов;

- длительное время не выделяются средства на ремонт и содержание складских зданий, сооружений предназначенных для хранения ГСМ.

С учетом изложенного очевидна актуальность проведения исследований, направленных на выработку методов и алгоритмов управления системой материально – технического обеспечения мегаполиса. Такие методы должны учитывать требования, связанные с закупкой материальных ресурсов, товаров и услуг [3-4], с оценкой качества услуг по обслуживанию и ремонту техники, а также содержать модели и алгоритмы функционирования служб и подразделений МЧС при отсутствии финансирования материальных статей, банкротстве поставщиков товаров и услуг и т. д.

В наибольшую зависимость от сторонних организаций попали службы обслуживания и ремонта автомобильной техники и вещевая служба. Получается, что в таком мегаполисе как Москва, исправность пожарной техники в значительной степени зависит от квалификации специалистов коммерческой организации. При этом не следует забывать о том, что основная цель коммерческих предприятий - получение прибыли. Для достижения финансовой стабильности сторонние организации могут снижать издержки за счет качества работ и услуг, их полноты и содержания, а также за счет квалификации привлекаемых специалистов.

С учетом изложенного, можно сделать вывод, что в условиях мегаполиса актуально иметь свою систему планово-предупредительного ремонта техники. Современное состояние такой системы требует от специалистов МЧС по охране мегаполиса специальных навыков по контролю качества работ и услуг, а также навыков по составлению претензий и рекламаций. Также очень важно соблюдать требования законодательства о закупочной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция об организации материально-технического обеспечения системы МЧС России, утвержденная приказом МЧС России от 18 сентября 2012 года № 555.
2. Интернет-ресурс: <http://ural.mchs.ru/pressroom/news/item/587291/>
3. Федеральный закон Российской Федерации от 05 апреля 2013 года № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
4. *Сатин А.П., Масалева М.В., Симаков В.В.* Некоторые особенности пополнения ресурсной базы подразделений Федеральной противопожарной службы.// Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности» (<http://ipb.mos.ru/ttb>) Выпуск № 5 (63), 2015 г. С. 120-130.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абрамов А. В.** – Шуйский филиал ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет
Авдеева А. А. – научный сотрудник (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)
Адарич А. П. – начальник отдела практической подготовки (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси)
Азизов И. И. – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Азимова Л. О. – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Азовцев А. Г. – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Акмаров Е. П. – ФГБОУ ВО Удмуртский государственный университет
Аксенов А. А. – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Аксенов В. Н. – оператор взвода (научного) роты (ФГБОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия» имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова»)
Акулов А. Е. – Главное управление МЧС России по Ивановской области
Акулова М. В. – профессор, д-р техн. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Алексеев А. С. – адъюнкт (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
Алексеев С. Г. – НИЦ «Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН, ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России
Андреева А. П. – учитель Кадетского пожарно-спасательного корпуса (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Анкудинов М. В. – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Аносова Е. Б. – ФГОБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева
Апарин А. А. – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Арбузова А. А. – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Архангельский К. Н. – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Афанасьева Е. В. – старший научный сотрудник (ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)»)
Аюбов Э. Н. – ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)»
Багажков Д. И. – студент (Московский технический университет связи и информатики)
Багажков И. В. – преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Баканов М. О. – начальник кафедры, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Бакиров И. К. – ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет
Балга Д. Ф. – научный сотрудник научно-исследовательского отдела пожарной безопасности (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
Барановский А. С. – начальник сектора (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)
Барбин Н. М. – ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет
Барсегян А. Р. – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Баталов И. Р. – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Бахтегареев С. Н. – аспирант (ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет)
Белик М. Н. – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
Белорожев О. Н. – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Беляев С. В. – заведующий кафедрой, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Беспалова Ю. О. – ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России
Бессонов Д. В. – ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России, ФГБУ СЭУ ФПС «ИПЛ» по Свердловской области
Бигун С. М. – курсант (Национальный университет гражданской защиты Украины)
Бируля А. В. – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
Биткина П. Е. – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Блинов Д. Л. – слушатель факультета руководящих кадров (ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России)
Богачук Д. А. – магистр (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Богданов И. А. – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Богданова В. В.** – д-р хим. наук, профессор (Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»)
- Бойсагуров Х. Б.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Болдырева Е. Е.** – преподаватель (ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»)
- Болтарь З. А.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Борисов М. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Борисова В. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Бочкарев А. Н.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Братушев А. А.** – слушатель магистратуры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Бросалова Л. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Бубнов А. Г.** – профессор, д-р хим. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Бубнов В. Б.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Буймова С. А.** – доцент, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет)
- Булатов В. О.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Булгакова О. Ю.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Бунин А. О.** – заведующий кафедрой (ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Министрства здравоохранения России)
- Буренин С. В.** – методист Кадетского пожарно-спасательного корпуса (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Бурушкин А. И.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Бурьлина Т. А.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет)
- Бутович В. И.** – ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет
- Бык Н. О.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Вагин А. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Вамболь С. А.** – заведующий кафедрой прикладной механики, д-р техн. наук, профессор (Национальный университет гражданской защиты Украины)
- Ватагина В. Е.** – студент-магистр (ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет)
- Вахнина Т. Н.** – ФГБОУ ВО Костромской государственный университет
- Веденина Ю. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ведяскин Ю. А.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Винокуров М. В.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Волков А. В.** – старший преподаватель, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Волков В. В.** – преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Волков О. Г.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Волосач А. В.** – старший преподаватель (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси)
- Воробьев М. В.** – начальник отдела организации тушения пожаров и аварийно-спасательных работ УОП и ПАСР (Главное управление МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре)
- Воронин Р. Е.** – студент (Институт архитектуры и строительства ВолгГТУ)
- Воронин С. В.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Воронов П. С.** – начальник отдела, канд. техн. наук (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Воронцова А. А.** – ФГБУ СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области»
- Галичкин В. Ю.** – Волгоградский государственный технический университет, Институт архитектуры и строительства
- Галуза Е. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет)
- Галухин Н. А.** – инженер 1 категории (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Гарелин Н. И.** – СОШ № 12 г. Химки
- Гарелина С. А.** – старший преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России)
- Гессе Ж. Ф.** – старший преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Гинко В. И.** – доцент, канд. пед. наук, доцент (Шуйский филиал ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет)
- Гладков С. В.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Гмызов И. И.** – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
- Голованец М. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Головач Д. Ю.** – ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
- Гомонай М. В.** – профессор, заслуженный изобретатель РФ, д-р техн. наук, профессор (ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России)
- Гордиенко Д. М.** – начальник института, канд. техн. наук (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)
- Горелая М. В.** – старший преподаватель (Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России)
- Горин Д. В.** – слушатель ФЗО (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Горинова С. В.** – профессор, д-р экон. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Гринченко Б. Б.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Гришина Е. П.** – профессор, д-р техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России; Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН)
- Грунковой Т. В.** – ФГБОУ ВО Ухтинский государственный технический университет
- Губриенко О. А.** – Волгоградский государственный технический университет, Институт архитектуры и строительства
- Гулева Т. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Гурбанов Д. М.-О.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Давиденко А. С.** – заместитель начальника кафедры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Дайгибов Р. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Данилов П. В.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Дашевский А. Р.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Двинских А. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Дементьев Е. С.** – Центральная база измерительной техники МЧС России
- Дементьева Н. А.** – ОАО «ИВХИМПРОМ»
- Диденко А. А.** – научный сотрудник (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Дикенштейн И. Ф.** – научный сотрудник (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Дмитриев И. В.** – заместитель начальника академии (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Дмитриева С. В.** – доцент, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Догадкин В. С.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Долиннина И. В.** – доцент, канд. филол. наук (ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет)
- Долинская А. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Дряблова Е. Е.** – доцент, канд. ист. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения России)
- Дурандин М. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Егоров А. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Егорова А. А.** – научный сотрудник (ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Федеральный Центр Науки и высоких технологий)»)
- Егорова Н. Е.** – доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Елин Н. Н.** – профессор, д-р техн. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Еловский В. С.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Емелин В. Ю.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ентальцев М. В.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Еремкин Р. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Ермакова К. Н.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ермилов А. В.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ермонина Е. М.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Есина М. Г.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ефимов А. Е.** – ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет
- Ефремов А. М.** – профессор (ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет, ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, д-р хим. наук, профессор)
- Жиганов К. В.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Жильцов А. Н.** – заместитель начальника (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Жильцов И. А.** – начальник отдела надзорной деятельности г.о. Кохма, Ивановского и Лежневского районов (Главное управление МЧС России по Ивановской области)
- Жуколина М. В.** – доцент, кандидат филос. наук (ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения России)
- Заборовская В. Г.** – начальник филиала, канд. мед. наук (Сибирский филиал ФКУ ЦЭПП МЧС России)
- Завьялов Г. В.** – старший преподаватель (Академия гражданской защиты Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики)
- Закинчак А. И.** – доцент, канд. экон. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Закинчак Г. Н.** – профессор, д-р экон. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская сельскохозяйственная академия имени Д.К. Беляева)
- Зарубин В. П.** – старший преподаватель, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Зарубина Е. В.** – старший преподаватель, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Заступов Д. Е.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Захаров Д. Ю.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Захарченко М. Ю.** – Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.
- Зборщик Л. А.** – старший научный сотрудник (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Зейнетдинова О. Г.** – доцент, канд. биол. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Зейнетдинова Ю. Р.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Зимин Г. С.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Зубков А. Ю.** – слушатель магистратуры (Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России)
- Зуйкова К. С.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ибатуллина Л. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО УГНТУ, опорный вуз РФ)
- Иванов А. В.** – доцент (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Иванов В. Е.** – старший преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Иванов П. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Иванов Ю. В.** – заместитель начальника центра (ФКУ «Центр управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Ставропольскому краю»)
- Ивахнюк Г. К.** – профессор, д-р хим. наук, профессор (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Ившин Д. Н.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Игнатьева А. В.** – ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России
- Исаева М. С.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ишухина Е. В.** – доцент, канд. пед. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ишухина Т. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ищенко Е. С.** – Волгоградский государственный технический университет, Институт архитектуры и строительства
- Казанцев С. Г.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Казутин Е. Г.** – старший преподаватель (Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»)
- Кайбичев И. А.** – ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России
- Кайбичева Е. И.** – ФГБОУ ВО Уральский экономический университет

- Калашников Д. В.** – начальник сектора судебных экспертиз (ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Ивановской области)»
- Калимуллина К. И.** – курсант (ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России)
- Калинин А. С.** – ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
- Камардин Т. А.** – И.О. начальника Кадетского пожарно-спасательного корпуса (начальник курса) (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Каменчук В. Н.** – старший преподаватель, канд. ветеринар. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Капитанов П. Н.** – слушатель ФЗО (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Капралова Ю. Г.** – старший преподаватель, канд. юрид. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Карасев Е. В.** – заместитель начальника кафедры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Карпов А. В.** – ФГБУ ВНИИПО МЧС России
- Карханов А. В.** – слушатель ФЗО (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Качулова Ю. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кашарный В. В.** – Институт развития МЧС России ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России
- Керимов А. О.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Керимов У. А.** – ФГКУ «7 ОФПС по Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре»
- Кирдяшова Л. А.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кириян А. П.** – ассистент кафедры (ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР)
- Кириянова К. Э.** – ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет
- Киселев В. В.** – начальник кафедры, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кисляков П. А.** – Российский государственный социальный университет
- Кичайкин В. В.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Клевченя Д. И.** – Белорусский государственный университет
- Клименти Н. Ю.** – доцент (ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет Институт архитектуры и строительства)
- Кнутов М. С.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Князева А. А.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Коваленко О. И.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Коваль С. П.** – преподаватель, канд. ист. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ковязин Н. Ю.** – слушатель магистратуры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Козлитин А. А.** – начальник научно-исследовательского отдела физико-химических исследований и испытаний на пожароопасность (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Козлова М. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Коккина К. А.** – ЧПОУ Ивановский юридический колледж
- Кокурин А. К.** – старший преподаватель, канд. ист. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кокурин Д. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Колбашов М. А.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Коляда А. Ю.** – начальник отдела (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Комаров М. И.** – доцент, канд. экон. наук, спасатель 3-го класса (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Комарова М. М.** – студент-магистрант (ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет)
- Комельков В. А.** – начальник кафедры, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кондратенко А. Н.** – доцент, канд. техн. наук (Национальный университет гражданской защиты Украины)
- Коноваленко Е. П.** – начальник кафедры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Коноваленко П. Н.** – доцент, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кононов И. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Копосов А. С.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Корноухова Ю. В.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Королева С. В.** – профессор, д-р мед. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Косаренко О. Т.** – доцент, канд. филол. наук, доцент (ФГБОУ ВО Воронежский государственный педагогический университет)
- Косаренко С. В.** – доцент, канд. филол. наук, доцент (Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России)
- Костерин И. В.** – начальник адъюнктуры, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Костылев Д. Н.** – начальник кафедры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Коцуба А. В.** – старший преподаватель (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси)
- Красильникова А. В.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Краснов А. В.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет)
- Краснов И. А.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кропотова Н. А.** – старший преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кружков А. П.** – старший преподаватель, канд. филос. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Крутиков Л. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Крутов М. С.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кузнецов А. О.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кузнецов Б. В.** – доцент (ФГБОУ ВО Российский государственный университет правосудия), старший преподаватель, канд. пед. наук (Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России)
- Кузнецов Е. А.** – ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
- Кузнецова А. В.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кузнецова О. А.** – ОЧУ ВО «Международный юридический институт» Ивановский филиал
- Кузяева С. Э.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Куксов В. В.** – студент (ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет Институт архитектуры и строительства)
- Кулагин А. В.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Куражова И. В.** – доцент, канд. филол. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Куричкова Е. В.** – начальник отдела (Сибирский филиал ФКУ ЦЭПП МЧС России)
- Курочкин В. Ю.** – старший преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Кусаинов А. Б.** – магистр, и.о. начальника кафедры (Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан)
- Кушляев В. Ф.** – канд. техн. наук, старший научный сотрудник, доцент (ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России)
- Лазарев А. А.** – заместитель начальника УНПР ГУ МЧС России по Ивановской области – начальник отдела ГПНПР (Главное управление МЧС России по Ивановской области), доцент, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Лапшин А. В.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Лапшин С. С.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ларин П. С.** – командир научной роты (ФГБОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия» имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова»)
- Латухов А. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Латышенко К. П.** – профессор, д-р техн. наук, профессор (ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России)
- Лахов С. И.** – ЧПОУ Ивановский юридический колледж

- Лебедев Д. В.** – магистр (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Лебедева В. В.** – старший научный сотрудник (Государственный научно-исследовательский институт горно-спасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Лебедева Н. Ш.** – профессор, д-р хим. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Левкин А. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Легкова И. А.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Легошин М. Ю.** – начальник кафедры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Лейнова С. Л.** – Белорусский государственный университет
- Лобжа М. Т.** – профессор, д-р пед. наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Лобова А. А.** – заведующий кафедрой, канд. культурологии (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Лопанова Е. В.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России)
- Лоскутова Т. Г.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Мавроди А. В.** – ведущий инженер (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Максимкин В. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Максимов А. В.** – преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Максимов П. В.** – старший преподаватель (Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»)
- Маличенко В. Г.** – ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
- Маличенко О. С.** – ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
- Малов Р. Л.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Малый И. А.** – начальник академии, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Малькова Е. А.** – заведующий лабораторией, канд. хим. наук (ОАО «ИВХИМПРОМ»)
- Мальцев А. Н.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Мамаев В. В.** – заместитель директора по научной работе (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Манина К. О.** – ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет
- Марасанова К. Н.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Маринич Е. Е.** – преподаватель, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Мартынов И. М.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Маслеников Р. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Маслов А. В.** – начальник УНК (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Матвеев А. В.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Матвейчев В. Н.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Матюнин Д. В.** – слушатель ФЗО (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Мельников И. Н.** – Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.
- Мигунова Ю. С.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Миканович Д. С.** – старший преподаватель (Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты МЧС Беларуси»)
- Мионов Р. В.** – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
- Мифтахутдинова А. А.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Михайлов В. А.** – доцент, канд. пед. наук, доцент (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Михайлов К. А.** – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
- Михайлова В. В.** – доцент, канд. пед. наук, доцент (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Михалин В. Н.** – старший преподаватель кафедры пожарной безопасности объектов защиты (в составе УНК «Государственный надзор») (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Моисеев Ю. Н.** – начальник кафедры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Моисеева Е. Ю.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Москаленко Г. В.** – преподаватель, канд. психол. наук (ФГБОУ ВО Санкт-петербургский университет ГПС МЧС России)
- Мочалов А. М.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Мочалова Т. А.** – заместитель начальника кафедры, канд. биол. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Мурин Д. Б.** – ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет
- Мухамадиев И. Х.** – слушатель факультета руководящих кадров (ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России)
- Мухин Н. А.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Набиуллина В. С.** – Волгоградский государственный технический университет, Институт архитектуры и строительства
- Найденик А. А.** – ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет
- Наконечный С. Н.** – старший преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Натареев С. В.** – профессор, д-р техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет)
- Наумов А. В.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Наумов А. Г.** – профессор, д-р техн. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Наумов В. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Недайводин Е. Г.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Некрасов В. В.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Нигметов Г. М.** – ведущий научный сотрудник, канд. техн. наук, доцент (ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (федеральный центр науки и высоких технологий)»)
- Никитина С. А.** – заместитель начальника академии – начальник института заочного обучения, переподготовки и повышения квалификации, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Никифоров А. Л.** – профессор, д-р техн. наук, старший научный сотрудник (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Никишов С. Н.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Новичкова Н. Ю.** – профессор, канд. ист. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Нор Е. В.** – ФГБОУ ВО Ухтинский государственный технический университет
- Нурмагомедов Т. Н.** – ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России
- Овсянников М. Ю.** – канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Овчаренко Г. В.** – профессор, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Оганин А. Г.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Огурцова Е. Ю.** – доцент, канд. пед. наук, доцент (Шуйский филиал ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет)
- Олейников В. Т.** – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
- Орлов Е. А.** – заместитель начальника УНК (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Орлов О. И.** – начальник отдела (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Орлова Е. В.** – старший преподаватель, канд. филол. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Панев Н. М.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Панфилов А. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Парфенова А. И.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Пасовец В. Н.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»)
- Пасовец Е. Ю.** – доцент, канд. юрид. наук, доцент (Государственное учреждение образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»)
- Пашковский О. П.** – младший научный сотрудник (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Пережогин Д. Ю.** – аспирант (ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет)
- Перов Р. П.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Песикин А. Н.** – старший преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Петров А. В.** – начальник НИО УНК, канд. хим. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Петрова М. И.** – ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет
- Педтибай Г. И.** – начальник отдела (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Пискунов А. О.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Плаксина Д. С.** – аспирант (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»), научный сотрудник (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)
- Плетенецкий Р. С.** – начальник отдела (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Погожин Д. П.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Подшивалкина Е. С.** – ФГОБОУ ВО РХТУ им. Д. И. Менделеева
- Покровский А. А.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Полетаев В. А.** – профессор, д-р техн. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Попов В. А.** – ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет
- Попов В. И.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Попов Р. Н.** – ассистент кафедры (ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет Институт архитектуры и строительства)
- Попова Е. В.** – ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет
- Потемкина О. В.** – заместитель начальника академии по учебной работе, канд. хим. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Приказчиков Д. С.** – Волгоградский государственный технический университет, Институт архитектуры и строительства
- Присадков В. И.** – главный научный сотрудник, д-р техн. наук, профессор (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)
- Прищепов Д. З.** – ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)
- Пронин А. В.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Простов Е. Е.** – старший научный сотрудник (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)
- Прошина О. М.** – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
- Прыткова Е. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Пуганов М. В.** – старший преподаватель, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Пучков П. В.** – старший преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Радчук Д. Ю.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Разводов М. А.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Раимбеков К. Ж.** – заместитель начальника института по научной работе, канд. физ.-мат. наук (Кокшетауский технический институт Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан)
- Рашоян И. И.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Тольяттинский государственный университет)
- Репин Д. С.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Реутова А. Д.** – доцент, канд. ист. наук (ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Министрства здравоохранения России)
- Рогова Ю. А.** – доцент (ВолгГТУ)
- Родионов Е. Г.** – заместитель начальника кафедры, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Росенко В. П.** – генеральный директор (Автономная некоммерческая организация научно-практический центр «Миротворец»)
- Розанова Е. Н.** – инженер (Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР)
- Романюк Е. В.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России)
- Роммель И. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Рубинчик С. Я.** – Белорусский государственный университет
- Рыженко А. А.** – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
- Рычкова В. М.** – студент-магистр (ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет)

- Сабитов И. Ш.** – научный сотрудник (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Садков С. С.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сакулина С. В.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Салихова А. Х.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Самарин А. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Самойлов Д. Б.** – начальник УНК, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сараев И. В.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сафина Э. С.** – ФГБОУ ВО Уральский государственный горный университет
- Сафонов Д. В.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сафронов Н. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Свищевский С. Ф.** – Белорусский государственный университет
- Свистков А. С.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Седнев В. А.** – профессор, д-р техн. наук, профессор (ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России)
- Семенов А. Д.** – старший преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Семенов А. О.** – доцент кафедры, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Семчук В. М.** – курсант (Национальный университет гражданской защиты Украины)
- Сергеев А. Ю.** – Главное управление МЧС России по Ивановской области
- Серебряков А. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Серов В. В.** – ФГБУ СЭУ ФПС «Испытательная пожарная лаборатория по Ивановской области»
- Сидорова С. А.** – старший преподаватель (Ивановский филиал Образовательного частного учреждения высшего образования «Международный юридический институт»)
- Сизов А. П.** – профессор, д-р техн. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Симонов В. В.** – Институт развития МЧС России ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России
- Сироткин А. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет)
- Скрипник И. Л.** – профессор, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)
- Смирнов В. А.** – заместитель начальника кафедры, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Смирнов Е. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Смирнова А. Е.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Снегирев Д. Г.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Соболев А. С.** – начальник отдела организации оперативной службы ФКУ «ЦУКС ГУ МЧС России по Вологодской области», обучающийся магистратуры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Соколик Г. А.** – заведующий лабораторией, канд. хим. наук (Белорусский государственный университет)
- Соколов Г. П.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Соколов Е. Е.** – доцент, канд. пед. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Соловьева К. Н.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Солодун С. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сорокин А. А.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сорокин Д. В.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сорокина Т. В.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Спиридонова В. Г.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Стародумов А. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Старостин С. К.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Степанов Д. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Степанов О. И.** – начальник отдела подготовки пожарно-спасательных и аварийно-спасательных формирований УОП и ПАСР (Главное управление МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре)
- Столяров Д. А.** – доцент, канд. ист. наук (Ивановский филиал Образовательного частного учреждения высшего образования «Международный юридический институт»)
- Сторонкина О. Е.** – старший преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Суконщиков А. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Султанов Р. М.** – ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет
- Суриков А. В.** – начальник кафедры (Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси)
- Суروهгин А. В.** – научный сотрудник (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сусоева И. В.** – ФГБОУ ВО Костромской государственный университет
- Сухих С. Д.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сухов А. А.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Сырбу С. А.** – профессор, д-р хим. наук, профессор (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Тараканов Д. В.** – преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Тарасова О. А.** – преподаватель (Ивановский филиал Образовательного частного учреждения высшего образования «Международный юридический институт»)
- Таратанов Н. А.** – старший преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Таратынов А. Н.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Тимакова О. И.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Тимошук Я. И.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Титова Е. С.** – старший преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Титунин А. А.** – ФГБОУ ВО Костромской государственный университет
- Тихановская Л. Б.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Тихомиров В. Л.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Толкачев О. Г.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Топоров А. В.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Топорова Е. А.** – доцент, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет)
- Торопова М. В.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановский государственный политехнический университет)
- Тютюкина А. Ю.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ульева С. Н.** – доцент, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ульянова Е. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Умбетов Р. С.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Усков В. М.** – профессор, д-р мед. наук, профессор (Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России)
- Усович Е. А.** – СОШ № 12 г. Химки
- Усолкин С. В.** – ФГБУ ВНИИПО МЧС России
- Федоров А. В.** – Воронежский институт – филиал ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России
- Фионин Я. Е.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Флегонтов Д. В.** – адъюнкт (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Фрунзе А. В.** – д-р техн. наук (ННТП «Термоконт»)
- Халимов А. А.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Халитова Р. М.** – ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет
- Ханипов А. Ф.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Харламов Р. И.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Харченко С. С.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Хафизов И. Ф.** – профессор, д-р техн. наук (ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет)
- Хидури Ф.** – студент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Холостов М. А.** – студент (ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России)
- Хохорин Л. В.** – методист Кадетского пожарно-спасательного корпуса (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Цветков М. Ю.** – старший преподаватель, канд. филос. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

- Цеценевская О. И.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Черепанов Д. А.** – начальник кафедры (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Чернова Е. А.** – бакалавр (ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет)
- Чернышев Д. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Чернышова А. В.** – магистр (ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет)
- Чеснокова Л. Н.** – старший преподаватель, канд. хим. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Чистов Д. Е.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Чистов П. В.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Чистяков И. М.** – старший преподаватель ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Чумаков М. В.** – заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Чумила Е. А.** – доцент, канд. пед. наук (Университет гражданской защиты МЧС Беларуси)
- Шавлюга А. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Шакирова А. И.** – ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет
- Шалавин Д. Н.** – преподаватель, канд. пед. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Шамонин В. Г.** – ФГБУ ВНИИПО МЧС России
- Шарабанова И. Ю.** – заместитель начальника академии по научной работе, канд. мед. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Шарафутдинов М. М.** – начальник отдела (Институт развития МЧС России ФГБОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России)
- Шварев Е. А.** – старший преподаватель, канд. техн. наук (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Шепель Е. А.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Шибнева Н. А.** – магистрант (ФГБОУ ВО Ивановский химико-технологический университет)
- Шингалеев А. Э.** – ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
- Шипилов Р. М.** – доцент, канд. пед. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Ширяев Е. В.** – преподаватель (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Шмелева Е. А.** – Шуйский филиал ФГБОУ ВО Ивановский государственный университет
- Шмелева Т. В.** – доцент, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВО Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина)
- Шнайдер Н. В.** – доцент, канд. психол., доцент (ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России)
- Штумф В. О.** – ведущий научный сотрудник, канд. психол. наук, доцент (Сибирский филиал ФКУ ЦЭПП МЧС России)
- Шумнов Г. С.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Эсатов О. А.** – заместитель начальника управления надзорной деятельности и профилактической работы (Главное управление МЧС России по Ивановской области)
- Юнисов О. М.** – ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
- Юрин И. Д.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
- Яковлева Е. М.** – студент (ФГБОУ ВО Уфимский государственный нефтяной технический университет)
- Ярунов Г. Р.** – курсант (ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

| А | | | |
|---------------------|---------------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| Абрамов А. В. | 551 | Бубнов А. Г. | 362, 426, 430, 433, 772, 775, 969 |
| Авдеева А. А. | 556 | Бубнов В. Б. | 53, 54, 57 |
| Адарич А. П. | 173 | Буймова С. А. | 426, 430, 433, 772, 775, 778 |
| Азизов И. И. | 211 | Булатов В. О. | 246 |
| Азимова Л. О. | 558, 752, 755, 941, 945 | Булгакова О. Ю. | 29 |
| Азовцев А. Г. | 19 | Бунин А. О. | 566 |
| Акмаров Е. П. | 757 | Буренин С. В. | 560, 567 |
| Аксенов А. А. | 4 | Бурушкин А. И. | 375, 439 |
| Аксенов В. Н. | 414 | Бурылина Т. А. | 33 |
| Акулов А. Е. | 213 | Бутович В. И. | 137, 545 |
| Акулова М. В. | 7, 141, 192 | Бык Н. О. | 496 |
| Алексеев А. С. | 418 | В | |
| Алексеев С. Г. | 416 | Вагин А. А. | 375 |
| Андреева А. П. | 560 | Вамболь С. А. | 251 |
| Анкудинов М. В. | 214 | Ватагина В. Е. | 784, 885 |
| Аносова Е. Б. | 176 | Вахнина Т. Н. | 176 |
| Апарин А. А. | 217, 219 | Веденина Ю. А. | 254 |
| Арбузова А. А. | 420 | Ведяскин Ю. А. | 675, 839, 929 |
| Архангельский К. Н. | 221, 712 | Винокуров М. В. | 206 |
| Афанасьева Е. В. | 223 | Волков А. В. | 20, 48, 261, 263 |
| Аюбов Э. Н. | 760 | Волков В. В. | 765 |
| Б | | Волков О. Г. | 217, 937 |
| Багажков Д. И. | 765 | Волосач А. В. | 173 |
| Багажков И. В. | 227, 231, 563 | Воробьев М. В. | 931 |
| Баканов М. О. | 214 | Воронин Р. Е. | 151 |
| Бакиров И. К. | 10, 13 | Воронин С. В. | 71, 570, 574, 578, 581, 721, 904, 909 |
| Балта Д. Ф. | 234 | Воронов П. С. | 37 |
| Барановский А. С. | 16 | Воронцова А. А. | 4, 33, 108, 117 |
| Барбин Н. М. | 416 | Г | |
| Барсегян А. Р. | 89 | Галичкин В. Ю. | 481 |
| Баталов И. Р. | 19 | Галуза Е. А. | 10 |
| Бахтегареев С. Н. | 395 | Галухин Н. А. | 537 |
| Белик М. Н. | 354 | Гарелин Н. И. | 440 |
| Белорожев О. Н. | 339, 725 | Гарелина С. А. | 256, 440, 443, 447 |
| Беляев С. В. | 458, 518, 524 | Гессе Ж. Ф. | 491, 534 |
| Беспалова Ю. О. | 453 | Гинко В. И. | 586 |
| Бессонов Д. В. | 416 | Гладков С. В. | 261, 263 |
| Бигун С. М. | 251 | Гмызов И. И. | 451 |
| Бируля А. В. | 768 | Голованец М. А. | 254 |
| Биткина П. Е. | 263 | Головач Д. Ю. | 760 |
| Блинов Д. Л. | 897 | Гомонай М. В. | 453 |
| Богачук Д. А. | 20 | Гордиенко Д. М. | 41 |
| Богданов И. А. | 422 | Горелая М. В. | 589 |
| Богданова В. В. | 500 | Горин Д. В. | 45 |
| Бойсагуров Х. Б. | 236 | Горинова С. В. | 815 |
| Болдырева Е. Е. | 23 | Гринченко Б. Б. | 266, 267 |
| Болтарь З. А. | 673 | Гришина Е. П. | 456, 458 |
| Борисов М. В. | 407, 746 | Грунсковой Т. В. | 121 |
| Борисова В. А. | 240 | Губриенко О. А. | 269 |
| Бочкарев А. Н. | 86, 219, 244, 304, 321, 366, 368, 393 | Гулева Т. В. | 918, 938 |
| Братушев А. А. | 770 | Гурбанов Д. М-О. | 48 |
| Бросалова Л. А. | 26 | Д | |
| | | Давиденко А. С. | 270 |

| | | | |
|--------------------|---|-------------------|----------------------------|
| Дайгибов Р. В. | 50 | Иванов П. А. | 77 |
| Данилов П. В. | 787, 949 | Иванов Ю. В. | 414 |
| Дашевский А. Р. | 382 | Ивахнюк Г. К. | 114 |
| Двинских А. А. | 789 | Ившин Д. Н. | 99 |
| Дементьев Е. С. | 443 | Игнатъева А. В. | 324 |
| Дементьева Н. А. | 335 | Исаева М. С. | 964 |
| Диденко А. А. | 460 | Ишухина Е. В. | 606, 608, 742 |
| Дикенштейн И. Ф. | 234, 833 | Ишухина Т. В. | 606, 608 |
| Дмитриев И. В. | 53 | Ищенко Е. С. | 481 |
| Дмитриева С. В. | 592, 594 | К | |
| Догадкин В. С. | 273 | Казанцев С. Г. | 295, 298, 742 |
| Долинина И. В. | 596 | Казутин Е. Г. | 300 |
| Долинская А. А. | 835 | Кайбичев И. А. | 797, 798, 800, 802, 804 |
| Дряблова Е. Е. | 600 | Кайбичева Е. И. | 797, 798, 800, 802 |
| Дурандин М. А. | 793 | Калашников Д. В. | 50 |
| Е | | Калимуллина К. И. | 410, 804 |
| Егоров А. А. | 240 | Калинин А. С. | 304 |
| Егорова А. А. | 847 | Камардин Т. А. | 560, 567 |
| Егорова Н. Е. | 465 | Каменчук В. Н. | 612, 918, 955 |
| Елин Н. Н. | 53, 54, 57 | Капитанов П. Н. | 384 |
| Еловский В. С. | 58, 86 | Капралова Ю. Г. | 616 |
| Емелин В. Ю. | 96, 656 | Карасев Е. В. | 77, 79, 117, 192, 524, 718 |
| Ентальцев М. В. | 399 | Карпов А. В. | 16 |
| Еремкин Р. В. | 392 | Карханов А. В. | 211 |
| Ермакова К. Н. | 468 | Качулова Ю. А. | 618 |
| Ермилов А. В. | 254, 276 | Кашарный В. В. | 900 |
| Ермоница Е. М. | 279 | Керимов А. О. | 101 |
| Есина М. Г. | 283 | Керимов У. А. | 306 |
| Ефимов А. Е. | 426 | Кирдяшова Л. А. | 340 |
| Ефремов А. М. | 471 | Кирьян А. П. | 356 |
| Ж | | Кирьянова К. Э. | 310 |
| Жиганов К. В. | 787, 949 | Киселев В. В. | 211, 317, 468, 695 |
| Жильцов А. Н. | 475 | Кисляков П. А. | 551 |
| Жильцов И. А. | 96, 821 | Кичайкин В. В. | 321 |
| Жуколина М. В. | 602 | Клевченя Д. И. | 168 |
| З | | Клименти Н. Ю. | 621 |
| Заборовская В. Г. | 478 | Кнутов М. С. | 219, 304, 366, 368, 392 |
| Завьялов Г. В. | 286 | Князева А. А. | 625 |
| Закинчак А. И. | 206, 649, 752, 755, 789, 808, 811, 845, 914, 921, 941, 945, 962 | Коваленко О. И. | 808, 811, 914 |
| Закинчак Г. Н. | 755 | Коваль С. П. | 958 |
| Зарубин В. П. | 290, 291, 496 | Ковязин Н. Ю. | 627 |
| Зарубина Е. В. | 20, 58, 522 | Козлитин А. А. | 81 |
| Заступов Д. Е. | 418 | Козлова М. А. | 839 |
| Захаров Д. Ю. | 217, 266, 306, 937 | Кокина К. А. | 83 |
| Захарченко М. Ю. | 111, 505 | Кокурин А. К. | 26, 184, 194, 632, 821 |
| Зборщик Л. А. | 356 | Кокурин Д. А. | 283, 656 |
| Зейнетдинова О. Г. | 795, 949, 955 | Колбашов М. А. | 86, 261, 263 |
| Зейнетдинова Ю. Р. | 955 | Коляда А. Ю. | 313 |
| Зимин Г. С. | 293 | Комаров М. И. | 246 |
| Зубков А. Ю. | 64 | Комарова М. М. | 433, 778 |
| Зуйкова К. С. | 130, 853 | Комельков В. А. | 54, 57, 718 |
| И | | Кондратенко А. Н. | 251 |
| Ибатуллина Л. А. | 66 | Коноваленко Е. П. | 96, 184, 632, 821 |
| Иванов А. В. | 71 | Коноваленко П. Н. | 227, 231, 563 |
| Иванов В. Е. | 221, 712, 748 | Кононов И. А. | 317 |

| | | | |
|---------------------|--|----------------------|-------------------------|
| Копосов А. С. | 418 | Малов Р. Л. | 332 |
| Корноухова Ю. В. | 147 | Малый И. А. | 718, 815 |
| Королева С. В. | 483 | Малькова Е. А. | 335 |
| Косаренко О. Т. | 634 | Мальцев А. Н. | 339 |
| Косаренко С. В. | 634 | Мамаев В. В. | 833 |
| Костерин И. В. | 89, 638 | Манина К. О. | 772 |
| Костылев Д. Н. | 270, 612, 789, 870 | Марасанова К. Н. | 104 |
| Коцуба А. В. | 486 | Маринич Е. Е. | 340, 835, 839 |
| Красильникова А. В. | 468 | Мартынов И. М. | 108 |
| Краснов А. В. | 92 | Масленников Р. А. | 317, 501 |
| Краснов И. А. | 399 | Маслов А. В. | 735 |
| Кропотова Н. А. | 130, 133, 375, 640, 642, 735, 815, 853, 856, 859 | Матвеев А. В. | 829 |
| Кружков А. П. | 646, 818 | Матвеичев В. Н. | 673, 675, 678 |
| Крутиков Л. В. | 675, 678 | Матюнин Д. В. | 360 |
| Крутов М. С. | 649 | Мельников И. Н. | 111, 505 |
| Кузнецов А. О. | 651 | Мигунова Ю. С. | 681, 683 |
| Кузнецов Б. В. | 653, 740 | Миканович Д. С. | 507 |
| Кузнецов Е. А. | 48 | Миронов Р. В. | 687 |
| Кузнецова А. В. | 468 | Мифтахутдинова А. А. | 114 |
| Кузнецова О. А. | 820 | Михайлов В. А. | 690 |
| Кузьяева С. Э. | 290 | Михайлов К. А. | 843 |
| Куксов В. В. | 621, 866 | Михайлова В. В. | 690 |
| Кулагин А. В. | 731, 839, 929 | Михалин В. Н. | 164 |
| Куражова И. В. | 592, 594 | Моисеев Ю. Н. | 236, 362 |
| Куричкова Е. В. | 478 | Моисеева Е. Ю. | 133, 856, 859 |
| Курочкин В. Ю. | 236, 244, 321, 332 | Москаленко Г. В. | 692 |
| Кусаинов А. Б. | 875, 879 | Мочалов А. М. | 7 |
| Кушляев В. Ф. | 324 | Мочалова Т. А. | 509, 718, 737 |
| Л | | Мурин Д. Б. | 471 |
| Лазарев А. А. | 96, 164, 656, 821 | Мухамадиев И. Х. | 899 |
| Лапшин А. В. | 491 | Мухин Н. А. | 54, 57 |
| Лапшин С. С. | 99, 101, 102, 124 | Н | |
| Ларин П. С. | 414 | Набиуллина В. С. | 269 |
| Латухов А. В. | 390 | Найденик А. А. | 344 |
| Латышенко К. П. | 256, 440, 443, 447 | Наконечный С. Н. | 514 |
| Лахов С. И. | 83 | Натареев С. В. | 518 |
| Лебедев Д. В. | 7 | Наумов А. В. | 227, 231, 339, 563, 725 |
| Лебедева В. В. | 81 | Наумов А. Г. | 20, 522 |
| Лебедева Н. Ш. | 422, 493, 524, 845 | Наумов В. А. | 386 |
| Левкин А. А. | 420 | Недайводин Е. Г. | 213, 493, 524, 845 |
| Легкова И. А. | 291, 496, 640, 642, 695 | Некрасов В. В. | 612 |
| Легошин М. Ю. | 328, 347, 402, 407, 727, 746, 929 | Нигметов Г. М. | 847 |
| Лейнова С. Л. | 168 | Никитина С. А. | 695 |
| Лобжа М. Т. | 824 | Никифоров А. Л. | 117, 206, 534, 543 |
| Лобова А. А. | 660 | Никишов С. Н. | 328, 347, 402, 727 |
| Лопанова Е. В. | 664 | Новичкова Н. Ю. | 266, 352, 543, 638, 697 |
| Лоскутова Т. Г. | 668 | Нор Е. В. | 121 |
| М | | Нурмагомедов Т. Н. | 528 |
| Мавроди А. В. | 37 | О | |
| Максимкин В. А. | 827, 962 | Овсянников М. Ю. | 102, 124 |
| Максимов А. В. | 829 | Овчаренко Г. В. | 126 |
| Максимов П. В. | 500 | Оганин А. Г. | 496 |
| Маличенко В. Г. | 670 | Огурцова Е. Ю. | 851 |
| Маличенко О. С. | 670 | Олейников В. Т. | 354 |

| | | | |
|-------------------|-------------------------|-------------------|---|
| Орлов Е. А. | 340 | Садков С. С. | 161 |
| Орлов О. И. | 161 | Сакулина С. В. | 714, 888 |
| Орлова Е. В. | 592, 594 | Салихова А. Х. | 164, 179, 718 |
| П | | | |
| Панев Н. М. | 117, 534 | Самарин А. А. | 291 |
| Панфилов А. А. | 53 | Самойлов Д. Б. | 164, 718 |
| Парфенова А. И. | 101, 130, 133, 853 | Сараев И. В. | 362 |
| Пасовец В. Н. | 864 | Сафина Э. С. | 310 |
| Пасовец Е. Ю. | 405, 864 | Сафонов Д. В. | 891 |
| Пашковский О. П. | 531 | Сафронов Н. А. | 371, 465, 683 |
| Пережогин Д. Ю. | 137, 545 | Свищевский С. Ф. | 168 |
| Перов Р. П. | 384 | Свистков А. С. | 407 |
| Песикин А. Н. | 147 | Седнев В. А. | 897, 899 |
| | | Семенов А. Д. | 236, 244, 279, 321, 332, 366, 368, 390 |
| Петров А. В. | 141, 493, 534 | Семенов А. О. | 293 |
| Петрова М. И. | 775 | Семчук В. М. | 251 |
| Пефтибай Г. И. | 537 | Сергеев А. Ю. | 687 |
| Пискунов А. О. | 339 | Серебряков А. А. | 748 |
| Плаксина Д. С. | 700 | Серов В. В. | 33, 891 |
| Плетенецкий Р. С. | 356 | Сидорова С. А. | 933 |
| Погожин Д. П. | 399 | Сизов А. П. | 86 |
| Покровский А. А. | 143, 360 | Симонов В. В. | 900 |
| Полетаев В. А. | 145, 541 | Сироткин А. А. | 518 |
| Попов В. А. | 705 | Скрипник И. Л. | 71, 570, 574, 578, 581, 721, 904, 909 |
| Попов В. И. | 147, 161 | Смирнов В. А. | 306, 725 |
| Попов Р. Н. | 866 | Смирнов Е. А. | 725 |
| Попова Е. В. | 13 | Смирнова А. Е. | 808, 811, 914 |
| Потемкина О. В. | 141, 422, 534 | Снегирев Д. Г. | 77, 130, 439, 458, 471, 550, 853 |
| Приказчиков Д. С. | 151 | Соболев А. С. | 870, 918 |
| Присадков В. И. | 89, 638 | Соколик Г. А. | 168 |
| Прищепов Д. З. | 760 | Соколов Г. П. | 371, 558, 731 |
| Пронин А. В. | 612, 787, 795, 949, 955 | Соколов Е. Е. | 328, 347, 402, 727 |
| Простов Е. Е. | 41 | Соловьева К. Н. | 921, 926 |
| Прошина О. М. | 154 | Солодун С. А. | 787 |
| Прыткова Е. А. | 656 | Сорокин А. А. | 371, 558, 606, 731 |
| Пуганов М. В. | 147 | Сорокин Д. В. | 543 |
| Пучков П. В. | 273, 468, 501 | Сорокина Т. В. | 179 |
| Р | | | |
| Радчук Д. Ю. | 145 | Спиридонова В. Г. | 929 |
| Разводов М. А. | 270, 870 | Стародумов А. А. | 733 |
| Раимбеков К. Ж. | 875, 879 | Старостин С. К. | 133, 375, 859 |
| Рашоян И. И. | 155 | Степанов Д. А. | 612 |
| Репин Д. С. | 20, 522 | Степанов О. И. | 931 |
| Реутова А. Д. | 707 | Столяров Д. А. | 820, 933 |
| Рогова Ю. А. | 884 | Сторонкина О. Е. | 509, 737 |
| Родионов Е. Г. | 53, 811, 945 | Суконщиков А. А. | 501 |
| Роенко В. П. | 709 | Султанов Р. М. | 66 |
| Розанова Е. Н. | 833 | Суриков А. В. | 173 |
| Романюк Е. В. | 64, 157 | Суровегин А. В. | 735, 746 |
| Роммель И. А. | 712 | Сусоева И. В. | 176 |
| Рубинчик С. Я. | 168 | Сухих С. Д. | 493, 845 |
| Рыженко А. А. | 154 | Сухов А. А. | 295, 298, 407, 746 |
| Рычкова В. М. | 784, 885 | Сырбу С. А. | 19, 179 |
| С | | | |
| Сабитов И. Ш. | 141 | Т | |
| | | Тараканов Д. В. | 267, 379 |
| | | Тарасова О. А. | 933 |

| | | | |
|-------------------|--|--------------------|-------------------------|
| Таратанов Н. А. | 4, 45, 50, 79, 108, 187, 197, 422, 737, 891 | Чистяков И. М. | 328, 347, 402, 727 |
| Таратынов А. Н. | 937 | Чумаков М. В. | 733, 789, 827, 921, 964 |
| Тимакова О. И. | 184 | Чумила Е. А. | 405 |
| Тимошук Я. И. | 79 | Ш | |
| Титова Е. С. | 612, 918, 938 | Шавлюга А. А. | 197 |
| Титунин А. А. | 176 | Шакирова А. И. | 92 |
| Тихановская Л. Б. | 770, 926 | Шалявин Д. Н. | 295, 298, 606, 742 |
| Тихомиров В. Л. | 187 | Шамонин В. Г. | 16 |
| Толкачев О. Г. | 379 | Шарабанова И. Ю. | 543 |
| Топоров А. В. | 130, 382, 384, 386, 853 | Шарафутдинов М. М. | 900, 966 |
| Топорова Е. А. | 387 | Шварев Е. А. | 102, 124, 164 |
| Торопова М. В. | 33 | Шепель Е. А. | 795 |
| Тютюкина А. Ю. | 731, 752, 755, 941, 945 | Шибнева Н. А. | 969 |
| У | | Шингалеев А. Э. | 550 |
| Ульева С. Н. | 206 | Шипилов Р. М. | 407, 608, 678, 746, 839 |
| Ульянова Е. А. | 86, 352, 509, 918, 938 | Ширяев Е. В. | 29, 202 |
| Умбетов Р. С. | 189 | Шмелева Е. А. | 551 |
| Усков В. М. | 653, 740 | Шмелева Т. В. | 522 |
| Усович Е. А. | 440 | Шнайдер Н. В. | 410 |
| Усолкин С. В. | 16 | Штумф В. О. | 478 |
| Ф | | Шумнов Г. С. | 221, 748 |
| Федоров А. В. | 157 | Э | |
| Фионин Я. Е. | 393 | Эсатов О. А. | 33 |
| Флегонтов Д. В. | 192 | Ю | |
| Фрунзе А. В. | 447 | Юнисов О. М. | 971 |
| Х | | Юрин И. Д. | 748 |
| Халимов А. А. | 949, 955 | Я | |
| Халитова Р. М. | 92 | Яковлева Е. М. | 13 |
| Ханипов А. Ф. | 194 | Ярунов Г. Р. | 206 |
| Харламов Р. И. | 332, 366, 368, 390, 392, 393 | | |
| Харченко С. С. | 458 | | |
| Хафизов И. Ф. | 137, 395, 545 | | |
| Хидури Ф. | 621 | | |
| Холостов М. А. | 256 | | |
| Хохорин Л. В. | 567 | | |
| Ц | | | |
| Цветков М. Ю. | 958 | | |
| Цецневская О. И. | 89 | | |
| Ч | | | |
| Черепанов Д. А. | 399 | | |
| Чернова Е. А. | 483 | | |
| Чернышев Д. А. | 827, 962 | | |
| Чернышова А. В. | 430 | | |
| Чеснокова Л. Н. | 77 | | |
| Чистов Д. Е. | 273 | | |
| Чистов П. В. | 371, 558 | | |

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

| | |
|--|----|
| <i>Аксенов А. А., Воронцова А. А., Таратанов Н. А.</i> Исследование нативных и выгоревших нефтепродуктов спектрофлуориметрическим методом | 4 |
| <i>Акулова М. В., Лебедев Д. В., Мочалов А. М.</i> Пожарная опасность пенополистирола | 7 |
| <i>Бакиров И. К., Галуза Е. А.</i> Анализ нормативно-технической документации в области пожарной безопасности при проектировании объектов нефтегазодобычи | 10 |
| <i>Бакиров И. К., Яковлева Е. М., Попова Е. В.</i> Разработка эффективных мероприятий с использованием систем предупреждения аварий на объектах подземного хранения газа | 13 |
| <i>Барановский А. С., Карпов А. В., Усолкин С. В., Шамонин В. Г.</i> Анализ нормативных требований по обеспечению пожарной безопасности и совершенствование существующей классификации маломобильных групп населения | 16 |
| <i>Баталов И. Р., Азовцев А. Г., Сырбу С. А.</i> Определение температуры вспышки прямогонного бензина экспериментальным методом..... | 19 |
| <i>Богачук Д. А., Зарубина Е. В., Наумов А. Г., Репин Д. С., Волков А. В.</i> Разработка методов оценки эксплуатационных характеристик противопожарных водопроводов на основе компьютерной модели | 20 |
| <i>Болдырева Е. Е.</i> Анализ и оценка пожарной опасности муниципального образования | 23 |
| <i>Бросалова Л. А., Кокурин А. К.</i> Потенциально опасный объект и/или опасный производственный объект? Проблема определения перечня опасных объектов, на которых необходимо создание локальных систем оповещения | 26 |
| <i>Булгакова О. Ю., Ширяев Е. В.</i> Анализ статистических данных по пожарам на объектах нефтегазовой отрасли в Российской Федерации..... | 29 |
| <i>Бурлыгина Т. А., Воронцова А. А., Торопова М. В., Серов В. В., Эсатов О. А.</i> Исследование горючих жидкостей, обращающихся на химически опасных объектах, для целей расследования причин чрезвычайных ситуаций | 33 |
| <i>Воронов П. С., Мавроди А. В.</i> Формирование резервов воздуха на выемочных участках угольных шахт при отключении систем дегазации | 37 |
| <i>Гордиенко Д. М., Простов Е. Е.</i> К вопросу о необходимости разработки требований пожарной безопасности к предприятиям по обслуживанию и хранению автомобилей на газомоторном топливе | 41 |
| <i>Горин Д. В., Таратанов Н. А.</i> Исследование пожаров на автотранспортных средствах..... | 45 |
| <i>Гурбанов Д. М-О., Волков А. В., Кузнецов Е. А.</i> Разработка противопожарной системы для защиты транспортных средств..... | 48 |
| <i>Дайгибов Р. В., Таратанов Н. А., Калашиников Д. В.</i> Ультразвуковая очистка холоднодеформированных стальных изделий от пригоревших загрязнений | 50 |
| <i>Елин Н. Н., Бубнов В. Б., Родионов Е. Г., Дмитриев И. В., Панфилов А. А.</i> Повышение качества проектных решений для систем водяного пожаротушения..... | 53 |
| <i>Елин Н. Н., Мухин Н. А., Бубнов В. Б., Комельков В. А.</i> Методика расчета процессов опорожнения емкостей, содержащих углеводородные смеси | 54 |
| <i>Елин Н. Н., Мухин Н. А., Бубнов В. Б., Комельков В. А.</i> Методика расчета процессов истечения однофазных сред для объектов транспорта и хранения нефти и газа..... | 57 |
| <i>Еловский В. С., Зарубина Е. В.</i> К вопросу защиты автоматическим пожаротушением трансформаторных подстанций | 58 |
| <i>Зубков А. Ю., Романюк Е. В.</i> Разработка рекомендаций по применению состава S 607 НВ для огнезащиты строительных конструкций..... | 64 |
| <i>Ибатуллина Л. А., Султанов Р. М.</i> Совершенствование обеспечения пожарной безопасности в насосных помещениях, перекачивающих нефтепродукты..... | 66 |
| <i>Иванов А. В., Скрипник И. Л., Воронин С. В.</i> Механизм статической электризации при пневмотранспорте твердых диэлектриков в условиях электрофизического воздействия..... | 71 |

| | |
|--|-----|
| <i>Иванов П. А., Чеснокова Л. Н., Карасев Е. В., Снегирев Д. Г.</i> Исследование способов удаления копоти с потожировых следов на месте пожара..... | 77 |
| <i>Карасев Е. В., Таратанов Н. А., Тимошук Я. И.</i> Видеофиксация экспертного исследования как способ установления его достоверности | 79 |
| <i>Козлитин А. А., Лебедева В. В.</i> Газохроматографический метод обнаружения и идентификации инициаторов горения после пожаров | 81 |
| <i>Кокина К. А., Лахов С. И.</i> Исследование особенностей обеспечения пожарной безопасности на швейных предприятиях..... | 83 |
| <i>Колбашов М. А., Сизов А. П., Бочкарев А. Н., Еловский В. С., Ульянова Е. А.</i> Проблемы автоматического модульного порошкового пожаротушения..... | 86 |
| <i>Костерин И. В., Присадков В. И., Цецневская О. И., Барсегян А. Р.</i> Инженерно-технические решения по повышению уровня пожарной безопасности объекта культурного наследия федерального значения «Ансамбль Ивановского монастыря XVII–XIX вв.»..... | 89 |
| <i>Краснов А. В., Шакирова А. И., Халитова Р. М.</i> Использование конструктивной огнезащиты для обеспечения противопожарной защиты резервуаров хранения сжиженных углеводородных газов | 92 |
| <i>Лазарев А. А., Коноваленко Е. П., Емелин В. Ю., Жильцов И. А.</i> Обстоятельства, факторы и предварительные выводы по пожару в Пучежском доме-интернате для престарелых и инвалидов | 96 |
| <i>Лапшин С. С., Ившин Д. Н.</i> Применение математических моделей пожара в целях обоснования типа пожарных извещателей, устанавливаемых в помещениях | 99 |
| <i>Лапшин С. С., Керимов А. О., Парфенова А. И.</i> Применение математических моделей пожара при производстве пожарно-технических экспертиз | 101 |
| <i>Лапшин С. С., Овсянников М. Ю., Шварев Е. А.</i> Алгоритм расчета динамики опасных факторов пожара в помещении при тушении пожара водой | 102 |
| <i>Марасанова К. Н.</i> О проблеме обеспечения пожарной безопасности на объектах транспортировки угля..... | 104 |
| <i>Мартынов И. М., Воронцова А. А., Таратанов Н. А.</i> Исследование неорганических соединений методом ИК-спектроскопии | 108 |
| <i>Мельников И. Н., Захарченко М. Ю.</i> Новые огнезащитные материалы..... | 111 |
| <i>Мифтахутдинова А. А., Ивахнюк Г. К.</i> Снижение электростатической безопасности нефтепродуктов путем стабилизации наножидкостей | 114 |
| <i>Никифоров А. Л., Карасев Е. В., Панев Н. М., Воронцова А. А.</i> Апробация метода оценки наличия огнезащитной обработки деревянных конструкций на объектах ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России..... | 117 |
| <i>Нор Е. В., Грунсконой Т. В.</i> Повышение пожарной безопасности в нефтешахтах Ярегского месторождения | 121 |
| <i>Овсянников М. Ю., Лапшин С. С., Шварев Е. А.</i> О тушении пожаров водой | 124 |
| <i>Овчаренко Г. В.</i> Совершенствование современных инженерных технологий при возведении изоляционных перемычек на пожарных участках угольных шахт..... | 126 |
| <i>Парфенова А. И., Зуйкова К. С., Кропотова Н. А., Топоров А. В., Снегирев Д. Г.</i> Технология изготовления магнитвосприимчивой среды для омагничивания нефтепродуктов и последующего их удаления с поверхности воды | 130 |
| <i>Парфенова А. И., Старостин С. К., Моисеева Е. Ю., Кропотова Н. А.</i> Анализ методов сбора и удаления нефтепродуктов с поверхности воды..... | 133 |
| <i>Пережогин Д. Ю., Хафизов И. Ф., Бутович В. И.</i> Возможные причины и факторы, способствующие возникновению и развитию аварий на морских буровых платформах | 137 |
| <i>Петров А. В., Акулова М. В., Потемкина О. В., Сабитов И. Ш.</i> Исследование влияния введения силиката натрия и стекла на термическое поведение цементных композитов | 141 |
| <i>Покровский А. А.</i> Пожаробезопасная технология сушки волокнистых материалов..... | 143 |
| <i>Полетаев В. А., Радчук Д. Ю.</i> Применение электродуговой металлизации для упрочнения деталей пожарных электронасосов | 145 |
| <i>Попов В. И., Песикин А. Н., Пуганов М. В., Корноухова Ю. В.</i> План эвакуации людей при пожаре в детских организациях | 147 |

| | |
|--|-----|
| <i>Приказчиков Д. С., Воронин Р. Е.</i> Процессы разрушения вертикальных стальных резервуаров при воздействии пожаров и методы по их устранению | 151 |
| <i>Прошина О. М., Рыженко А. А.</i> Пожарная безопасность образовательных комплексов мегаполисов | 154 |
| <i>Рашоян И. И.</i> Оценка эффективности автоматических установок пожаротушения при их проектировании | 155 |
| <i>Романюк Е. В., Федоров А. В.</i> Научные основы выбора пылеулавливающего оборудования с точки зрения взрывопожарной опасности системы аспирации | 157 |
| <i>Садков С. С., Орлов О. И., Попов В. И.</i> Определение категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности с использованием специальных программных средств | 161 |
| <i>Салихова А. Х., Самойлов Д. Б., Шварев Е. А., Михалин В. Н., Лазарев А. А.</i> Применение программных средств прогнозирования обстановки с пожарами на территории субъекта Российской Федерации в деятельности государственного пожарного надзора | 164 |
| <i>Соколик Г. А., Лейнова С. Л., Свирицкий С. Ф., Рубинчик С. Я., Клевченя Д. И.</i> Оценка пожарной опасности защитно-отделочных строительных композиций по токсичности продуктов горения..... | 168 |
| <i>Суриков А. В., Волосач А. В., Адарич А. П.</i> Оценка динамики пожара по визуальным признакам термического воздействия на кузов автомобиля | 173 |
| <i>Сусоева И. В., Вахнина Т. Н., Титунин А. А., Аносова Е. Б., Подшивалкина Е. С.</i> Использование галогеносодержащего замедлителя горения для снижения горючести композиционных материалов на основе пылевидных отходов прядения льна..... | 176 |
| <i>Сырбу С. А., Салихова А. Х., Сорокина Т. В.</i> Исследование пожарной опасности декоративных тканей из синтетических волокон | 179 |
| <i>Тимакова О. И., Кокурин А. К., Коноваленко Е. П.</i> Пути совершенствования деятельности органов ГПН при осуществлении мероприятий по надзору и профилактике пожаров в культовых учреждениях | 184 |
| <i>Тихомиров В. Л., Таратанов Н. А.</i> Оптимизация административно-правовой деятельности сотрудников пожарного надзора | 187 |
| <i>Умбетов Р. С.</i> Модель действий, направленных на профилактику взрывов бытового газа в местах без свободного доступа | 189 |
| <i>Флегонтов Д. В., Акулова М. В., Карасев Е. В.</i> Определение степени повреждения железобетонных строительных конструкций после огневого воздействия..... | 192 |
| <i>Ханипов А. Ф., Кокурин А. К.</i> К вопросу о необходимости внедрения проверочных листов в контрольно-надзорную деятельность МЧС России..... | 194 |
| <i>Шавлюга А. А., Таратанов Н. А.</i> Применение компьютерного моделирования для установления обстоятельств пожара | 197 |
| <i>Ширяев Е. В.</i> Оценка критериев пожарной опасности локальных проливов ЛВЖ..... | 202 |
| <i>Ярунов Г. Р., Ульева С. Н., Никифоров А. Л., Винокуров М. В., Закинчак А. И.</i> Анализ возможностей визуализации пожароопасных режимов работы электрооборудования | 206 |

ПОЖАРОТУШЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| <i>Азизов И. И., Карханов А. В., Киселев В. В.</i> Обзор мобильных подъемных устройств для проведения ремонта и технического обслуживания пожарных автомобилей | 211 |
| <i>Акулов А. Е., Недайводин Е. Г.</i> К вопросу реализации идеи создания аэромобильной группировки МЧС России | 213 |
| <i>Анкудинов М. В., Баканов М. О.</i> Особенности функционирования систем управления беспилотными летательными аппаратами при мониторинге природных ЧС..... | 214 |
| <i>Апарин А. А., Захаров Д. Ю., Волков О. Г.</i> Решение проблемы нарушения работы звукового сигнализатора дыхательного аппарата АП «Омега» в ходе тушения пожаров при отрицательных температурах | 217 |
| <i>Апарин А. А., Кнутов М. С., Бочкарев А. Н.</i> Разработка принципиально нового моющего состава для рукавомоечных машин, а также ручного способа очистки рукавов | 219 |
| <i>Архангельский К. Н., Шумнов Г. С., Иванов В. Е.</i> Мобильные роботы на адаптивном гусеничном шасси..... | 221 |
| <i>Афанасьева Е. В.</i> Информационное обеспечение развития системы спасения пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях | 223 |

| | |
|---|-----|
| <i>Багажков И. В., Наумов А. В., Коноваленко П. Н.</i> Процессы сорбентации при ликвидации проливов сырой нефти и нефтяных продуктов..... | 227 |
| <i>Багажков И. В., Коноваленко П. Н., Наумов А. В.</i> Особенности ликвидации проливов сырой нефти и нефтяных продуктов | 231 |
| <i>Балта Д. Ф., Дикенштейн И. Ф.</i> Комбинированное пожаротушение на основе рециркуляции пожарных газов | 234 |
| <i>Бойсагуров Х. Б., Семенов А. Д., Курочкин В. Ю., Моисеев Ю. Н.</i> Использование программных средств для расчета прочностных характеристик стенда испытаний пожарного оборудования для спасения людей с высоты | 236 |
| <i>Борисова В. А., Егоров А. А.</i> Беспилотная авиация как средство доставки огнетушащих веществ в зону горения пожаров и загораний..... | 240 |
| <i>Бочкарев А. Н., Семенов А. Д., Курочкин В. Ю.</i> Особенности тушения кабельных коммуникаций на объектах использования атомной энергии | 244 |
| <i>Булатов В. О., Комаров М. И.</i> Прогноз пригодности экипировки пожарно-спасательных формирований для решения задач периода военного времени | 246 |
| <i>Вамболь С. А., Кондратенко А. Н., Бигун С. М., Семчук В. М.</i> Влияние расхода топлива поршневого ДВС на факторы уровня экологической безопасности эксплуатации единицы аварийно-спасательной техники | 251 |
| <i>Веденина Ю. А., Голованец М. А., Ермилов А. В.</i> К вопросу развития и тушения пожаров в торговых центрах | 254 |
| <i>Гарелина С. А., Латышенко К. П., Холостов М. А.</i> Анализ работы ножниц по металлу..... | 256 |
| <i>Гладков С. В., Колбашов М. А., Волков А. В.</i> Проблемные вопросы передачи информационных сообщений при срабатывании систем автоматического вызова пожарных подразделений | 261 |
| <i>Гладков С. В., Колбашов М. А., Волков А. В., Биткина П. Е.</i> Совершенствование использования информационных систем связи и оповещения в оперативной деятельности пожарно-спасательных подразделений..... | 263 |
| <i>Гринченко Б. Б., Новичкова Н. Ю., Захаров Д. Ю.</i> Опыт ведения пожарной разведки в зарубежных странах (на примере пожарных подразделений США)..... | 266 |
| <i>Гринченко Б. Б., Тараканов Д. В.</i> Информационная система управления безопасностью пожарных..... | 267 |
| <i>Губриенко О. А., Набиуллина В. С.</i> Проблемы тушения лесных пожаров верхового типа..... | 269 |
| <i>Давиденко А. С., Костылев Д. Н., Разводов М. А.</i> Особенности применения сил и средств РСЧС при тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций | 270 |
| <i>Догадкин, В. С. Чистов Д. Е., Пучков П. В.</i> К вопросу о способах повышения прочности деталей пожарной техники методами упрочняющей обработки | 273 |
| <i>Ермилов А. В.</i> Ситуационная задача моделирования действий старшего оперативного должностного лица пожарно-спасательного гарнизона на месте вызова..... | 276 |
| <i>Ермонина Е. М., Семенов А. Д.</i> О повышении надежности гидравлического аварийно-спасательного инструмента | 279 |
| <i>Есина М. Г., Кокурин Д. А.</i> Беспилотные летательные аппараты, применяемые в противопожарной службе .. | 283 |
| <i>Завьялов Г. В.</i> Испытание противотеплового костюма с водяным охлаждением | 286 |
| <i>Зарубин В. П., Кузьева С. Э.</i> К вопросу сбора отработанных технических жидкостей в пожарно-спасательных частях..... | 290 |
| <i>Зарубин В. П., Легкова И. А., Самарин А. А.</i> О выборе смазки подшипников качения пожарной техники..... | 291 |
| <i>Зимин Г. С., Семенов А. О.</i> Особенности структуры реализации действий по тушению пожаров на объектах химической промышленности | 293 |
| <i>Казанцев С. Г., Шалявин Д. Н., Сухов А. А.</i> Использование промежуточных временных нормативов в пожарно-строевой подготовке | 295 |
| <i>Казанцев С. Г., Шалявин Д. Н., Сухов А. А.</i> К вопросу об организации самостраховки при работе на высоте имеющимися средствами самоспасания пожарными..... | 298 |
| <i>Казутин Е. Г.</i> Взаимное влияние режимов эксплуатации пожарного автомобиля и установленной цистерны .. | 300 |
| <i>Калинин А. С., Кнутов М. С., Бочкарев А. Н.</i> Оптимизация процесса сушки пожарных рукавов..... | 304 |

| | |
|---|-----|
| <i>Керимов У. А., Смирнов В. А., Захаров Д. Ю.</i> Современный подход к тактике тушения пожаров в резервуарных парках | 306 |
| <i>Кирьянова К. Э., Сафина Э. С.</i> Торфяные пожары и способы их тушения | 310 |
| <i>Коляда А. Ю.</i> Исследование процессов развития подземных пожаров и технические требования к средствам их тушения | 313 |
| <i>Кононов И. А., Масленников Р. А., Киселев В. В.</i> Влияние кинематических и технических характеристик шасси пожарной автоцистерны на время прибытия к месту вызова | 317 |
| <i>Курочкин В. Ю., Кичайкин В. В., Семенов А. Д., Бочкарев А. Н.</i> Повышение надежности работы двигателя пожарного автомобиля при эксплуатации в условиях отрицательных температур | 321 |
| <i>Кушляев В. Ф., Игнатьева А. В.</i> Конструктивные и эксплуатационные способы повышения устойчивости аварийно-спасательной машины..... | 324 |
| <i>Легошин М. Ю., Никишов С. Н., Чистяков И. М., Соколов Е. Е.</i> Особенности эксплуатации учебно-тренировочных комплексов для подготовки газодымозащитников | 328 |
| <i>Малов Р. Л., Семенов А. Д., Курочкин В. Ю., Харламов Р. И.</i> Вихревой теплогенератор как устройство подогрева воды в рукавных линиях в условиях холодного климата | 332 |
| <i>Малькова Е. А., Дементьева Н. А.</i> Потенциальные возможности использования нового эффективного многоцелевого смачивателя ППМ..... | 335 |
| <i>Мальцев А. Н., Наумов А. В., Белорожев О. Н., Пискунов А. О.</i> Проблемы тушения пожаров в многоэтажных зданиях с наружным утеплителем | 339 |
| <i>Маринич Е. Е., Орлов Е. А., Кирдяшова Л. А.</i> К вопросу о целесообразности применения тренажеров «Стенка Коркина» и «Лестница Сэлмона» в развитии и совершенствовании физического качества «сила» спортсменов пожарно-спасательного спорта | 340 |
| <i>Найденик А. А.</i> Гашение мощных и неуправляемых газовых и нефтяных фонтанов..... | 344 |
| <i>Никишов С. Н., Чистяков И. М., Легошин М. Ю., Соколов Е. Е.</i> Определение оптимальных способов подачи огнетушащих веществ звеном ГДЗС на этажи здания | 347 |
| <i>Новичкова Н. Ю., Ульянова Е. А.</i> Спасение жизни людей как приоритетное направление деятельности пожарных подразделений при проведении аварийно-спасательных работ (на примере организации пожаротушения в США)..... | 352 |
| <i>Олейников В. Т., Белик М. Н.</i> Исследование мультисервисного трафика в телекоммуникационной сети Амурского пожарно-спасательного гарнизона..... | 354 |
| <i>Плещенский Р. С., Зборщик Л. А., Кирьян А. П.</i> Конструктивные параметры средств индивидуальной защиты..... | 356 |
| <i>Покровский А. А., Матюнин Д. В.</i> Критерии выбора и этапы расчета грузоподъемного устройства для ремонта ходовой части пожарных автомобилей..... | 360 |
| <i>Сараев И. В., Бубнов А. Г., Моисеев Ю. Н.</i> Методика поддержки управленческих решений по техническому оснащению пожарно-спасательных подразделений МЧС России средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения | 362 |
| <i>Семенов А. Д., Бочкарев А. Н., Харламов Р. И., Кнутов М. С.</i> Устройство для поддержания на плаву всасывающего рукава при заборе воды из естественного водоемного источника..... | 366 |
| <i>Семенов А. Д., Бочкарев А. Н., Харламов Р. И., Кнутов М. С.</i> Технические аспекты испытания оборудования для спасения людей с высоты в подразделениях ФПС ГПС | 368 |
| <i>Соколов Г. П., Сорокин А. А., Чистов П. В., Сафронов Н. А.</i> Требования по физической подготовке, предъявляемые к спасателям | 371 |
| <i>Старостин С. К., Вагин А. А., Бурушкин А. И., Кропотова Н. А.</i> Обзор безэкипажных спасательных катеров на службе МЧС России | 375 |
| <i>Толкачев О. Г., Тараканов Д. В.</i> Техничко-экономическое обоснование применения системы поддержки управления при тушении пожаров в зданиях лечебных учреждений | 379 |
| <i>Топоров А. В., Дашевский А. Р.</i> Разработка комбинированного магнитожидкостного уплотнения подшипника пожарного насоса | 382 |
| <i>Топоров А. В., Капитанов П. Н., Перов Р. П.</i> Перспективы создания передвижной мастерской на вездеходном шасси для эвакуации, ремонта и технического обслуживания пожарной техники | 384 |

| | |
|--|-----|
| <i>Топоров А. В., Наумов В. А.</i> Разработка кинематической схемы привода роботизированного устройства с гусеничным двигателем..... | 386 |
| <i>Топорова Е. А.</i> Применение композиционных материалов в пожарной технике..... | 387 |
| <i>Харламов Р. И., Латухов А. В., Семенов А. Д.</i> Повышение эффективности забора огнетушащих веществ из городской водопроводной сети..... | 390 |
| <i>Харламов Р. И., Еремкин Р. В., Кнотов М. С.</i> Разработка устройства для мойки подсистем пожарного автомобиля..... | 392 |
| <i>Харламов Р. И., Фионин Я. Е., Бочкарев А. Н.</i> Решение проблемы со сбором напорных рукавов..... | 393 |
| <i>Хафизов И. Ф., Бахтегареев С. Н.</i> Методика расчета сил и средств на тушение резервуаров диоксидом углерода твердым гранулированным..... | 395 |
| <i>Черепанов Д. А., Краснов И. А., Погужин Д. П., Ентальцев М. В.</i> Разработка и совершенствование форм и методов подготовки газодымозащитников..... | 399 |
| <i>Чистяков И. М., Никишов С. Н., Легошин М. Ю., Соколов Е. Е.</i> Способы совершенствования работы постового поста безопасности при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в непригодной для дыхания среде..... | 402 |
| <i>Чумила Е. А., Пасовец Е. Ю.</i> Использование современных методов, направленных на развитие физических качеств спасателей..... | 405 |
| <i>Шипилов Р. М., Легошин М. Ю., Сухов А. А., Свистков А. С., Борисов М. В.</i> Инновационная модель учебно-тренировочного комплекса запутывания для подготовки пожарных и спасателей..... | 407 |
| <i>Шнайдер Н. В., Калимуллина К. И.</i> Альтернативные методы тушения пожаров..... | 410 |

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

| | |
|--|-----|
| <i>Аксенов В. Н., Ларин П. С., Иванов Ю. В.</i> Анализ техногенного радиоактивного загрязнения территории Ленинградской области..... | 414 |
| <i>Алексеев С. Г., Бессонов Д. В., Барбин Н. М.</i> Температура вспышки пожарной опасности рабочих жидкостей для электронных сигарет..... | 416 |
| <i>Алексеев А. С., Заступов Д. Е., Копосов А. С.</i> Экспериментальная оценка теплового потока и газовой среды при гетерогенном горении топливных древесных брикетов при внешнем тепловом воздействии..... | 418 |
| <i>Арбузова А. А., Левкин А. А.</i> Перспективный ассортимент полимерно-волоконистых материалов прокладочного назначения для парадной и повседневной форменной одежды сотрудников ГПС МЧС России..... | 420 |
| <i>Богданов И. А., Таратанов Н. А., Лебедева Н. Ш., Потемкина О. В.</i> Получение микродобавок к пенообразующим веществам..... | 422 |
| <i>Буймова С. А., Бубнов А. Г., Ефимов А. Е.</i> Возможное наличие органических компонентов в родниках..... | 426 |
| <i>Буймова С. А., Бубнов А. Г., Чернышова А. В.</i> Контроль содержания органических соединений в родниковых водах..... | 430 |
| <i>Буймова С. А., Комарова М. М., Бубнов А. Г.</i> Водоподготовка питьевой воды бытовыми устройствами..... | 433 |
| <i>Бурушкин А. И., Снегирев Д. Г.</i> Особенности теплопереноса в текстильных тканях..... | 439 |
| <i>Гарелина С. А., Гарелин Н. И., Латышенко К. П., Усович Е. А.</i> Жевательная резинка и кратковременная память у детей и студентов..... | 440 |
| <i>Гарелина С. А., Дементьев Е. С., Латышенко К. П.</i> Мобильные метрологические комплексы, используемые МЧС России..... | 443 |
| <i>Гарелина С. А., Латышенко К. П., Фрунзе А. В.</i> Классификация средств бесконтактного измерения температуры..... | 447 |
| <i>Гмызов И. И.</i> Абсорбция диоксида углерода при гидравлической мойке резервуара..... | 451 |
| <i>Гомонай М. В., Беспалова Ю. О.</i> Влияние температуры на прочность деталей инженерных конструкций..... | 453 |
| <i>Гришина Е. П.</i> Ионные жидкости: экологические аспекты применения..... | 456 |

| | |
|---|-----|
| <i>Гришина Е. П., Беляев С. В., Снегирев Д. Г., Харченко С. С.</i> Ионные жидкости в литиевых батареях: перспективы повышения пожарной и аварийной безопасности | 458 |
| <i>Диденко А. А.</i> Численное моделирование теплообмена в горном массиве при подземном пожаре | 460 |
| <i>Егорова Н. Е., Сафронов Н. А.</i> К вопросу о численно-аналитических методах определения теплофизических свойств материалов | 465 |
| <i>Ермакова К. Н., Кузнецова А. В., Красильникова А. В., Киселев В. В., Пучков П. В.</i> Влияние различных внешних факторов на прочностные характеристики древесины | 468 |
| <i>Ефремов А. М., Мурин Д. Б., Снегирев Д. Г.</i> О выборе конструкционных материалов плазмохимического реактора для конверсии токсичных газов | 471 |
| <i>Жильцов А. Н.</i> Нейтрализация паров аммиака в капле нейтрализующего раствора | 475 |
| <i>Заборовская В. Г., Куричкова Е. В., Штумф В. О.</i> Возможности повышения оперативной работоспособности курсантов Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России | 478 |
| <i>Ищенко Е. С., Галичкин В. Ю.</i> Возникновение ржавчины в емкостях пожарных автомобилей для огнетушащих веществ | 481 |
| <i>Королева С. В., Чернова Е. А.</i> Сравнительный анализ тренажерных комплексов для подготовки пожарных с точки зрения эффективности функции внешнего дыхания | 483 |
| <i>Коцуба А. В.</i> Возникновение смога от лесных пожаров и дымообразующая способность лесных горючих материалов | 486 |
| <i>Лапшин А. В., Гессе Ж. Ф.</i> Постановка задач по исследованию возможностей возникновения горения различных материалов от энергии зажигания спичек | 491 |
| <i>Лебедева Н. Ш., Петров А. В., Недайводин Е. Г., Сухих С. Д.</i> Термогравиметрическое и масс-спектрометрическое исследование процессов деструкции образцов магнезильного камня (фаза 3) | 493 |
| <i>Легкова И. А., Зарубин В. П., Бык Н. О., Оганин А. Г.</i> Применение прочностного расчета конструкций в Компас-3D при подготовке специалистов пожарной охраны | 496 |
| <i>Максимов П. В., Богданова В. В.</i> Сравнительный анализ результатов испытаний генератора огнетушащего аэрозоля «Хладаэр» и генератора «Стражник» в режиме тушения пожара | 500 |
| <i>Масленников Р. А., Суконщиков А. А., Пучков П. В.</i> Влияние теплового воздействия на механические свойства крепежных резьб | 501 |
| <i>Мельников И. Н., Захарченко М. Ю.</i> Биоразлагаемая насадка на респиратор от отравления монооксидом углерода при пожаре | 505 |
| <i>Миканович Д. С.</i> Методика лабораторных исследований по изучению водопроницаемости и сульфидной устойчивости грунтов, применяемых при строительстве гидротехнических сооружений шламохранилищ с целью прогнозирования возникновения ЧС на данном типе сооружений | 507 |
| <i>Мочалова Т. А., Сторонкина О. Е., Ульянова Е. А.</i> К вопросу о разработке современных комбинированных огнетушащих средств на основе хладонов | 509 |
| <i>Наконечный С. Н.</i> Изучение процесса самовоспламенения образцов древесины лиственных пород | 514 |
| <i>Натареев С. В., Сироткин А. А., Беляев С. В., Сафронов Н. А.</i> Кинетика извлечения ионов тяжелых металлов на синтетическом катионите в изменяющихся гидродинамических условиях | 518 |
| <i>Наумов А. Г., Репин Д. С., Зарубина Е. В., Шмелева Т. В.</i> Применение методов математического моделирования при лезвийной обработке материалов, используемых в пожарной технике | 522 |
| <i>Недайводин Е. Г., Лебедева Н. Ш., Карасев Е. В., Беляев С. В.</i> Рентгенофазовый анализ магнезильного камня, полученного из отходов производства огнеупоров и торфа | 524 |
| <i>Нурмагомедов Т. Н.</i> Извлечение свинца из утилизируемого кабельного лома гидрометаллургическим способом | 528 |
| <i>Пашковский О. П.</i> Факторы, влияющие на процесс самонагрева и самовозгорания породных отвалов | 531 |
| <i>Петров А. В., Никифоров А. Л., Потемкина О. В., Панев Н. М., Гессе Ж. Ф.</i> Термическое исследование древесины, обработанной силикатом натрия | 534 |
| <i>Пэфтибай Г. И., Галухин Н. А.</i> Быстротвердеющие цементно-минеральные смеси для возведения взрывоустойчивых шахтных сооружений | 537 |
| <i>Полетаев В. А.</i> Исследование коррозионной стойкости деталей пожарных насосов | 541 |

| | |
|--|-----|
| <i>Сорокин Д. В., Новичкова Н. Ю., Никифоров А. Л., Шарбанова И. Ю.</i> Специфика обеспечения тепловой защиты специальной защитной одежды пожарного..... | 543 |
| <i>Хафизов И. Ф., Пережогин Д. Ю., Бутович В. И.</i> Коэффициент пролива для водной поверхности | 545 |
| <i>Шингалеев А. Э., Снегирев Д. Г.</i> Текстильные материалы с термозащитными свойствами | 550 |
| <i>Шмелева Е. А., Кисляков П. А., Абрамов А. В.</i> Функциональная модель оптимального взаимодействия спасателей в экстремальных условиях | 551 |

ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

| | |
|---|-----|
| <i>Авдеева А. А.</i> Классификация исторических пожаров (на примере пожаров Отечественной войны 1812 г.)..... | 556 |
| <i>Азимова Л. О., Чистов П. В., Сорокин А. А., Соколов Г. П.</i> Роль и значение физической культуры и спорта в формировании личности | 558 |
| <i>Андреева А. П., Буренин С. В., Камардин Т. А.</i> Вопросы выбора предметов единого государственного экзамена выпускниками Кадетского пожарно-спасательного корпуса | 560 |
| <i>Багажков И. В., Коноваленко П. Н., Наумов А. В.</i> Добровольная пожарная охрана зарубежных стран..... | 563 |
| <i>Бунин А. О.</i> Организация пожарной охраны в Иваново-Вознесенской губернии в 20-е годы XX в. | 566 |
| <i>Буренин С. В., Камардин Т. А., Хохорин Л. В.</i> Вопросы организации внеурочной деятельности в Кадетском пожарно-спасательном корпусе | 567 |
| <i>Воронин С. В., Скрипник И. Л.</i> Особенности становления личности обучающегося в образовательном процессе..... | 570 |
| <i>Воронин С. В., Скрипник И. Л.</i> Совершенствование методического обеспечения для материального стимулирования научных работников | 574 |
| <i>Воронин С. В., Скрипник И. Л.</i> Методологические основы подготовки обучающихся в высших учебных заведениях ГПС МЧС России | 578 |
| <i>Воронин С. В., Скрипник И. Л.</i> Методики оценки профессорско-преподавательского состава и обучающихся в учебном процессе..... | 581 |
| <i>Гинко В. И.</i> Реализация проекта «Студенческий отряд «Спасатель» (СОС)» | 586 |
| <i>Горелая М. В.</i> Некоторые вопросы обучения грамматическому аспекту иностранного языка в неязыковом вузе | 589 |
| <i>Дмитриева С. В., Куражова И. В., Орлова Е. В.</i> Совершенствование подготовки обучающихся к взаимодействию на иностранном языке в условиях проведения международных спасательных операций | 592 |
| <i>Дмитриева С. В., Куражова И. В., Орлова Е. В.</i> Формирование информационной и коммуникативной компетенций посредством мультимедиа при обучении иностранному языку студентов неязыковых вузов | 594 |
| <i>Долинина И. В.</i> Инновационные формы организации обучения на занятиях по дисциплине «Русский язык и культура речи» в техническом вузе | 596 |
| <i>Дряблова Е. Е.</i> Патриотическое и гражданское воспитание студентов | 600 |
| <i>Жуколина М. В.</i> Клиповое мышление в ракурсе преподавания гуманитарных дисциплин в образовательных организациях высшего образования | 602 |
| <i>Ишухина Е. В., Сорокин А. А., Шалявин Д. Н., Ишухина Т. В.</i> Профессиональная подготовка курсантов в образовательных организациях высшего образования пожарно-технического профиля в области физического воспитания и здоровьесбережения | 606 |
| <i>Ишухина Е. В., Шипилов Р. М., Ишухина Т. В.</i> Образование детей с ограниченными возможностями в системе образовательных организаций высшего образования МЧС России | 608 |
| <i>Каменчук В. Н., Костылев Д. Н., Титова Е. С., Пронин А. В., Степанов Д. А., Некрасов В. В.</i> Общественное мнение о ситуации с пожарами в стране | 612 |
| <i>Капрлова Ю. Г.</i> Исследование в ходе практических занятий со студентами значения экспертного заключения по вопросу определения подложности документов для разрешения судами трудовых споров | 616 |
| <i>Качулова Ю. А.</i> Подготовка подростков в рамках «Года гражданской обороны в системе МЧС России» и месячника безопасности детей в Ивановской области | 618 |

| | |
|---|-----|
| <i>Клименти Н. Ю., Хидури Ф., Куксов В. В.</i> Развитие добровольной пожарной охраны в высших учебных заведениях России на примере УПЧ ИАИС ВОЛГГТУ | 621 |
| <i>Князева А. А.</i> Коммуникативное поведение человека в ситуации экстремального характера (на материале англоязычной художественной литературы) | 625 |
| <i>Ковязин Н. Ю.</i> Развитие модели образовательного процесса в системе подготовки управленческих кадров МЧС России | 627 |
| <i>Коноваленко Е. П., Кокурин А. К.</i> Интернет-олимпиады в образовательных организациях МЧС России: к опыту разработки | 632 |
| <i>Косаренко С. В., Косаренко О. Т.</i> Использование ресурсов корпусной лингвистики при анализе лексем тематической группы «Безопасность» | 634 |
| <i>Костерин И. В., Новичкова Н. Ю., Присадков В. И.</i> Повышение уровня культуры пожарной безопасности граждан пожилого возраста и людей с ограниченными возможностями здоровья | 638 |
| <i>Кропотова Н. А., Легкова И. А.</i> Роль формирующего оценивания в подготовке пожарных по техническим дисциплинам | 640 |
| <i>Кропотова Н. А., Легкова И. А.</i> Использование эвристической стратегии в подготовке специалистов пожарной охраны | 642 |
| <i>Кружков А. П.</i> Концептуализация исследования понятий «Безопасность» и «Безопасная среда» в социальной философии | 646 |
| <i>Крутов М. С., Закинчак А. И.</i> Анализ адаптивности образовательного процесса в учебных заведениях МЧС России | 649 |
| <i>Кузнецов А. О.</i> Особенности профессионального воспитания курсантов в вузе ГПС МЧС России | 651 |
| <i>Кузнецов Б. В., Усков В. М.</i> Педагогическая адаптация как процесс постепенного формирования профессионально важных физических и личностных качеств курсантов вузов МЧС России | 653 |
| <i>Лазарев А. А., Емелин В. Ю., Прыткова Е. А., Кокурин Д. А.</i> Совершенствование противопожарной пропаганды посредством использования образовательного квеста | 656 |
| <i>Лобова А. А.</i> Использование методики «Конструктор времен английского языка» для совершенствования грамматических навыков в неязыковом вузе | 660 |
| <i>Лопанова Е. В.</i> Лексическая культура как условие эффективной коммуникации специалистов МЧС России .. | 664 |
| <i>Лоскутова Т. Г.</i> Бригада пожарных Парижа и ее международная деятельность | 668 |
| <i>Маличенко О. С., Маличенко В. Г.</i> Организация полевого лагеря «Юный пожарный» как средство формирования компетенции в области пожарной безопасности | 670 |
| <i>Матвейчев В. Н., Болтарь З. А.</i> Развитие специальной выносливости у пожарных средствами легкой атлетики | 673 |
| <i>Матвейчев В. Н., Ведякин Ю. А., Крутиков Л. В.</i> Иерархия личностных качеств, обеспечивающих профессиональное мастерство пожарных | 675 |
| <i>Матвейчев В. Н., Шипилов Р. М., Крутиков Л. В.</i> Теоретические и методологические аспекты профессионально-прикладной физической подготовки пожарных и спасателей | 678 |
| <i>Мигунова Ю. С.</i> Психолого-педагогические аспекты развития профессионально важных качеств обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России | 681 |
| <i>Мигунова Ю. С., Сафронов Н. А.</i> Социально-психологические векторы межличностных отношений в курсантских подразделениях | 683 |
| <i>Миронов Р. В., Сергеев А. Ю.</i> К вопросу о качествах лидера волонтерского движения | 687 |
| <i>Михайлов В. А., Михайлова В. В.</i> Анализ педагогической системы психологической подготовки спасателей в условиях оптимизации образования | 690 |
| <i>Москаленко Г. В.</i> Проявления гендера в профессиональной деятельности сотрудников ГПС МЧС России | 692 |
| <i>Никитина С. А., Легкова И. А., Киселев В. В.</i> Применение систем автоматизированного проектирования в учебном процессе вуза | 695 |
| <i>Новичкова Н. Ю.</i> Организация защиты населения от пожаров в городах России в период правления Петра Великого | 697 |
| <i>Плаксина Д. С.</i> Методология научного познания в вопросах изучения пенного пожаротушения | 700 |

| | |
|---|-----|
| <i>Попов В. А.</i> К вопросу о человеческом факторе эффективности борьбы с пожарами..... | 705 |
| <i>Реутова А. Д.</i> Роль коммуникативной компетенции в подготовке выпускников высших учебных заведений .. | 707 |
| <i>Роевко В. П.</i> Миротворческие аспекты практической подготовки юных пожарных | 709 |
| <i>Роммель И. А., Архангельский К. Н., Иванов В. Е.</i> Виртуальный тренажер средствами UNITY 3D | 712 |
| <i>Сакулина С. В.</i> Игровые технологии для формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов..... | 714 |
| <i>Самойлов Д. Б., Салихова А. Х., Малый И. А., Мочалова Т. А., Комельков В. А., Карасев Е. В.</i> Применение компетентностного подхода при подготовке специалистов государственного пожарного надзора..... | 718 |
| <i>Скрипник И. Л., Воронин С. В.</i> Подходы к обоснованию модели личности специалиста противопожарной службы..... | 721 |
| <i>Смирнов В. А., Наумов А. В., Белорожьев О. Н., Смирнов Е. А.</i> Пути оптимизации профессиональной подготовки курсантов в вузе ГПС МЧС России..... | 725 |
| <i>Соколов Е. Е., Легошин М. Ю., Чистяков И. М., Никишов С. Н.</i> Практические методы обучения, применяемые на занятиях по пожарно-строевой подготовке | 727 |
| <i>Сорокин А. А., Кулагин А. В., Соколов Г. П., Тютюкина А. Ю.</i> Самостоятельные занятия как средство развития физических качеств студентов образовательных организаций высшего образования ГПС МЧС России..... | 731 |
| <i>Стародумов А. А., Чумаков М. В.</i> Инструменты и методы повышения профессиональных знаний, применяемые в высших учебных заведениях МЧС России | 733 |
| <i>Суровегин А. В., Маслов А. В., Кропотова Н. А.</i> Разработка концептуальных основ формирования профессиональных компетенций выпускников образовательных организаций МЧС России в области организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ | 735 |
| <i>Таратанов Н. А., Мочалова Т. А., Сторонкина О. Е.</i> Опыт использования деловой игры для формирования профессиональных компетенций на занятиях по дисциплине «Расследование пожаров»..... | 737 |
| <i>Усков В. М., Кузнецов Б. В.</i> Роль физического воспитания в вузе в процессе формирования общей культуры будущего специалиста МЧС России..... | 740 |
| <i>Шалевин Д. Н., Казанцев С. Г., Ишухина Е. В.</i> Особенности методики воспитания быстроты у пожарных ... | 742 |
| <i>Шипилов Р. М., Легошин М. Ю., Сухов А. А., Суровегин А. В., Борисов М. В.</i> Психофизическая подготовка курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России | 746 |
| <i>Шумнов Г. С., Юрин И. Д., Серебряков А. А., Иванов В. Е.</i> Программные средства для разработки трехмерной анимации и использования ее в виртуальных тренажерных комплексах при подготовке специалистов пожарной охраны | 748 |

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

| | |
|---|-----|
| <i>Азимова Л. О., Тютюкина А. Ю., Закинчак А. И.</i> К вопросу о синтезе понятий жизнеспособность и безопасность в контексте формировании стратегии региона..... | 752 |
| <i>Азимова Л. О., Тютюкина А. Ю., Закинчак А. И., Закинчак Г. Н.</i> Качество жизни как показатель в структуре жизнеспособности и безопасности региона..... | 755 |
| <i>Акмаров Е. П.</i> Пожары и их последствия: социально-экономический аспект | 757 |
| <i>Аюбов Э. Н., Прищепов Д. З., Головач Д. Ю.</i> Перспективы и проблемы подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности в современных условиях | 760 |
| <i>Багажков Д. И., Волков В. В.</i> Особенности информационного обмена при решении задач предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций..... | 765 |
| <i>Бируля А. В.</i> Алгоритм оказания гуманитарной помощи для уменьшения последствий чрезвычайных ситуаций | 768 |
| <i>Братушев А. А., Тихановская Л. Б.</i> Анализ эффективности взаимодействия подразделений КЧС и ОПБ в условиях ЧС | 770 |
| <i>Буймова С. А., Бубнов А. Г., Манина К. О.</i> Риски от употребления некоторых газированных вод..... | 772 |

| | |
|---|-----|
| <i>Буймова С. А., Бубнов А. Г., Петрова М. И.</i> Возможность применения показателей риска в процедурах подтверждения соответствия качества продуктов детского и взрослого питания | 775 |
| <i>Буймова С. А., Комарова М. М.</i> Водоподготовка питьевой воды бытовыми устройствами | 778 |
| <i>Ватагина В. Е., Рычкова В. М.</i> Исследование системы мониторинга и прогнозирования лесных пожаров | 784 |
| <i>Данилов П. В., Жиганов К. В., Пронин А. В., Солодун С. А.</i> Основы административно-правового регулирования в области гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий на территории Российской Федерации | 787 |
| <i>Двинских А. А., Закинчак А. И., Костылев Д. Н., Чумаков М. В.</i> Использование сетевой модели при отработке вопросов по ГО и ЧС в ходе учений | 789 |
| <i>Дурандин М. А.</i> Развитие навыков принятия решений по ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий у руководителей органов местного самоуправления и организаций | 793 |
| <i>Зейнетдинова О. Г., Пронин А. В., Шепель Е. А.</i> Особенности прогнозирования пожарной опасности лесов Центрального региона России на основе выявления зависимостей между различными экологическими факторами среды произрастания | 795 |
| <i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> Индекс гибели детей при пожарах в Российской Федерации за 2016 год | 797 |
| <i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> Индекс гибели людей при пожарах в Российской Федерации за 2016 год | 798 |
| <i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> Индекс пожаров в Российской Федерации за 2016 год | 800 |
| <i>Кайбичев И. А., Кайбичева Е. И.</i> Индекс прямого ущерба от пожаров в Российской Федерации за 2016 год | 802 |
| <i>Кайбичев И. А., Калимуллина К. И.</i> Корреляционный анализ количества пожаров и основных показателей социально-экономического развития Российской Федерации за 2001-2015 годы | 804 |
| <i>Коваленко О. И., Смирнова А. Е., Закинчак А. И.</i> Предложения по совершенствованию алгоритма выборки данных для анализа качества жизни населения с позиции безопасности жизнедеятельности | 808 |
| <i>Коваленко О. И., Смирнова А. Е., Закинчак А. И., Родионов Е. Г.</i> Использование методики выбора и оценки эффективности реализации региональной политики в области безопасности жизнедеятельности | 811 |
| <i>Кропотова Н. А., Горинова С. В., Малый И. А.</i> Анализ адаптационной составляющей в подготовке специалистов РСЧС для работы в сложных климатических условиях | 815 |
| <i>Кружков А. П.</i> Информационно-коммуникативные аспекты создания безопасной среды жизнедеятельности | 818 |
| <i>Кузнецова О. А., Столяров Д. А.</i> Общественная безопасность и молодежь (на примере работы с подростками) | 820 |
| <i>Лазарев А. А., Коноваленко Е. П., Кокурин А. К., Жильцов И. А.</i> О профилактике правонарушений, связанных с разведением костров, сжиганием отходов и порубочных остатков | 821 |
| <i>Лобжа М. Т.</i> Влияние спуска под воду на психофизиологическое состояние на первоначальном этапе обучения водолазов-спасателей | 824 |
| <i>Максимкин В. А., Чумаков М. В., Чернышев Д. А.</i> Совершенствование кадрового обеспечения подведомственных подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России | 827 |
| <i>Максимов А. В., Матвеев А. В.</i> Проблематика используемых методов защиты потенциально опасных объектов в условиях меняющейся среды | 829 |
| <i>Мамаев В. В., Розанова Е. Н., Дикенштейн И. Ф.</i> Анализ основных причин травматизма спасателей | 833 |
| <i>Маринич Е. Е., Долинская А. А.</i> К вопросу о применении обучающимися образовательных организаций высшего образования МЧС России физических упражнений во время реабилитации при травмах различного характера | 835 |
| <i>Маринич Е. Е., Шипилов Р. М., Ведякин Ю. А., Кулагин А. В., Козлова М. А.</i> Развитие выносливости у курсантов образовательных организаций высшего образования МЧС России средствами спортивного направления Crossfit | 839 |
| <i>Михайлов К. А.</i> Аппаратно-программный комплекс «Безопасный город» в Республике Татарстан | 843 |
| <i>Недайводин Е. Г., Лебедева Н. Ш., Закинчак А. И., Сухих С. Д.</i> К вопросу об оценке экономической эффективности применения строительных материалов на основе отходов производства огнеупоров и торфа в гражданском строительстве | 845 |
| <i>Нигметов Г. М., Егорова А. А.</i> Диагностика и мониторинг зданий, сооружений, конструкций с применением методов динамических и геофизических испытаний | 847 |

| | |
|--|-----|
| <i>Огурцова Е. Ю.</i> Цифровой сторителлинг как инновационный метод противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности | 851 |
| <i>Парфенова А. И., Зуйкова К. С., Кропотова Н. А., Топоров А. В., Снегирев Д. Г.</i> Изготовление устройства для снижения огнеопасности проливов нефтепродуктов с поверхности воды | 853 |
| <i>Парфенова А. И., Моисеева Е. Ю., Кропотова Н. А.</i> Обзор крупнейших разливов и проливов нефтепродуктов в истории | 856 |
| <i>Парфенова А. И., Старостин С. К., Моисеева Е. Ю., Кропотова Н. А.</i> Анализ методов сбора и удаления нефтепродуктов с поверхности воды | 859 |
| <i>Пасовец В. Н., Пасовец Е. Ю.</i> Об инновационных средствах защиты гражданского населения в случае террористических атак | 864 |
| <i>Попов Р. Н., Куксов В. В.</i> Организация пожарной и аварийной безопасности в отдаленных населенных пунктах | 866 |
| <i>Разводов М. А., Костылев Д. Н., Соболев А. С., Панёв Н. М.</i> Организация мероприятий по защите населения в период ликвидации ЧС, связанной с подтоплением территории в Великоустюгском районе Вологодской области | 870 |
| <i>Раимбеков К. Ж., Кусаинов А. Б.</i> Математическая модель подготовки кадров для органов гражданской защиты Республики Казахстан | 875 |
| <i>Раимбеков К. Ж., Кусаинов А. Б.</i> Прогноз дорожно-транспортных происшествий статистическим методом | 879 |
| <i>Рогова Ю. А.</i> Функционирование системы видеоконференцсвязи в МЧС России | 884 |
| <i>Рычкова В. М., Ватагина В. Е.</i> Влияние лесных пожаров на экологическую обстановку | 885 |
| <i>Сакулина С. В.</i> Методология формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов вуза | 888 |
| <i>Сафонов Д. В., Таратанов Н. А., Серов В. В.</i> Расчёт оптимальной численности сотрудников ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области | 891 |
| <i>Седнев В. А., Блинов Д. Л.</i> Основные положения по оценке последствий воздействия метеороидов по территории субъекта Российской Федерации и обоснованию комплекса средств для их ликвидации | 897 |
| <i>Седнев В. А., Мухамадиев И. Х.</i> Особенности планирования применения аварийно-спасательных формирований при разгерметизации газопроводов | 899 |
| <i>Симонов В. В., Шарафутдинов М. М., Каишарный В. В.</i> Институт развития МЧС России и его роль в совершенствовании системы подготовки специалистов РСЧС и ГО | 900 |
| <i>Скрипник И. Л., Воронин С. В.</i> Определение прогнозируемой стоимости образца пожарной техники | 904 |
| <i>Скрипник И. Л., Воронин С. В.</i> Оценка качества и технического уровня разработок пожарной техники | 909 |
| <i>Смирнова А. Е., Коваленко О. И., Закинчак А. И.</i> Анализ динамики показателей безопасности жизнедеятельности в Ивановской области | 914 |
| <i>Соболев А. С., Гулева Т. В., Ульянова Е. А., Титова Е. С., Каменчук В. Н.</i> Проблемные вопросы управления силами и средствами РСЧС в период ликвидации ЧС, связанной с подтоплением территории в Великоустюгском районе Вологодской области | 918 |
| <i>Соловьева К. Н., Закинчак А. И., Чумаков М. В.</i> Внедрение проектного управления в деятельность органов государственной власти: организационные проблемы | 921 |
| <i>Соловьева К. Н., Тихановская Л. Б.</i> Моббинг в деловых отношениях сотрудников в системе МЧС России: пути и методы противодействия | 926 |
| <i>Спиридонова В. Г., Кулагин А. В., Ведякин Ю. А., Легошин М. Ю.</i> Оптимальная двигательная активность как основная составляющая здорового образа жизни курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России | 929 |
| <i>Степанов О. И., Воробьев М. В.</i> О совершенствовании подходов к формированию аэромобильных группировок территориальных органов МЧС России | 931 |
| <i>Столяров Д. А., Тарасова О. А., Сидорова С. А.</i> Некоторые уголовно-правовые аспекты обеспечения пожарной безопасности объектов жизнедеятельности | 933 |
| <i>Таратынов А. Н., Захаров Д. Ю., Волков О. Г.</i> Оценка антропометрических показателей газодымозащитников | 937 |

| | |
|---|------------|
| <i>Титова Е. С., Ульянова Е. А., Гулева Т. В.</i> Применение робототехники при проведении аварийно-спасательных работ во время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера | 938 |
| <i>Тютюкина А. Ю., Азимова Л. О., Закинчак А. И.</i> Анализ реализации мероприятий по повышению устойчивости региональной социально-экономической системы | 941 |
| <i>Тютюкина А. Ю., Азимова Л. О., Закинчак А. И., Родионов Е. Г.</i> Особенности реализации государственной политики в области обеспечения безопасности | 945 |
| <i>Халимов А. А., Пронин А. В., Зейнетдинова О. Г., Данилов П. В., Жиганов К. В.</i> Характеристика химически-опасных объектов на территории г. Иваново | 949 |
| <i>Халимов А. А., Пронин А. В., Зейнетдинова О. Г., Каменчук В. Н., Зейнетдинова Ю. Р.</i> Организация оказания медицинской помощи при авариях на химически опасном объекте ОАО «ИВХИМПРОМ» | 955 |
| <i>Цветков М. Ю., Коваль С. П.</i> Особенности формирования правовой культуры сотрудников МЧС России в современных условиях | 958 |
| <i>Чернышев Д. А., Закинчак А. И., Максимкин В. А.</i> Совершенствование системы материально-технического обеспечения МЧС России | 962 |
| <i>Чумаков М. В., Исаева М. С.</i> Тенденции создания современного медийного образа МЧС России..... | 964 |
| <i>Шарафутдинов М. М.</i> Гражданская оборона России на современном этапе развития | 966 |
| <i>Шибнева Н. А., Бубнов А. Г.</i> Методика определения показателей надежности реактора с диэлектрическим барьерным разрядом при очистке воздуха от формальдегида | 969 |
| <i>Юнисов О. М.</i> Некоторые особенности материально-технического обеспечения подразделений МЧС России по охране мегаполиса..... | 971 |
| СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ..... | 973 |
| АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ..... | 985 |

ПОЖАРНАЯ И АВАРИЙНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ ГОДУ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ
ИВАНОВО, 29–30 НОЯБРЯ 2017 г.

Текстовое электронное издание

В авторской редакции

Подготовлено к изданию 29.12.2017 г.
Формат 60×84 1/8. Усл. печ. л. 62,7. Уч.-изд. л. 58,3. Заказ № 148

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
153040, Россия, г. Иваново, пр. Строителей, 33

ISBN 978-5-6040373-2-4



9 785604 037324