

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия
Государственной противопожарной службы



А. О. Семенов А. В. Наумов Ю. П. Самохвалов
В. А. Смирнов О. Н. Белорожев

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА»

Для обучающихся по специальности
20.05.01 «Пожарная безопасность»



Иваново 2017

Семенов А. О., Наумов А. В., Самохвалов Ю. П., Смирнов В. А., Белорожев О. Н.

Пожарная тактика: учебное пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Пожарная тактика». – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – 116 с.

Рецензенты

заместитель начальника отдела Департамента пожарно-спасательных сил и специальных формирований МЧС России подполковник внутренней службы

Е. Ю. Инешин

доцент кафедры пожарной тактики и службы ФГБОУ ВО «Воронежский институт ГПС МЧС России» подполковник внутренней службы, канд. техн. наук

А. В. Кузовлев

– начальник управления организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ ГУ МЧС России по Ивановской области подполковник внутренней службы **А. Е. Никонов**

Допущено Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в качестве учебного пособия для курсантов, студентов и слушателей образовательных организаций МЧС России

Учебное пособие по курсовому проектированию разработано в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность», рабочей учебной программой по дисциплине «Пожарная тактика» для учебных заведений МЧС России.

В учебном пособии изложены методики расчета основных геометрических параметров развития и тушения пожара, расчета сил и средств на тушение пожаров на различных объектах на момент прибытия первого РТП и на момент локализации пожара, приведены примеры решения задач. Рассмотрены действия по организации управления силами и средствами при ведении действий по тушению пожара, а также представлены требования и рекомендации, предъявляемые к выполнению курсового проекта.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА	6
1.1. Особенности развития пожаров на объектах	6
1.2. Содержание учебных дел	11
ГЛАВА 2. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПОЖАРЕ.....	24
2.1. Прогнозирование возможной обстановки на пожаре на момент времени прибытия первого подразделения на тушение пожара.....	24
2.2. Прогнозирование возможной обстановки на пожаре на момент локализации пожара	41
ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ПРИ ВЕДЕНИИ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРА	52
3.1. Тушение пожара первым руководителем тушения пожара.....	52
3.2. Тушение пожара на момент локализации.....	65
ГЛАВА 4. ПОСТРОЕНИЕ СОВМЕЩЕННОГО ГРАФИКА ТРЕБУЕМОГО И ФАКТИЧЕСКОГО РАСХОДОВ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ	71
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	79
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	114

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа по дисциплине «Пожарная тактика» предполагает выполнение обучаемыми курсового проекта.

Курсовой проект является важной формой обучения и контроля знаний, умений и навыков курсантов, слушателей и студентов по пожарной тактике.

Выполнение курсового проекта способствует:

- систематизации, закреплению и углублению теоретических знаний и умений в прогнозировании развития пожара;
- изучению методики расчета сил и средств, необходимых для тушения пожара;
- организации и тактики тушения пожаров на предприятиях и в учреждениях различного назначения;
- совершенствованию практических навыков по разработке документов предварительного планирования основных действий по тушению пожаров;
- повышению качества управления силами и средствами пожарной охраны по повышенному номеру вызова;
- развитию навыков самостоятельной (научной) работы.

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию.

Предлагается 100 вариантов заданий. Две последние цифры номера зачетной книжки курсанта, слушателя (студента) определяют вариант задания.

Преподаватель, ведущий данный предмет, с разрешения начальника кафедры может предоставить обучаемому возможность выполнить курсовой проект по теме своей выпускной квалификационной работы.

При затруднении в самостоятельном решении какого-либо вопроса по выполнению курсового проекта обучаемый может обратиться за консультацией к специалистам пожарно-спасательного гарнизона или к преподавателям кафедры.

Выполненный курсовой проект представляется преподавателю на рецензирование.

Обучаемый на защите должен быть готов:

- к краткому изложению основного содержания курсового проекта;
- к собеседованию по отдельным, как правило, ключевым разделам.

Проект оценивается с учетом глубины и конкретности изложения материала, самостоятельности выполнения, умения увязывать теорию с практикой тушения характерных пожаров.

Результаты защиты оцениваются по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При получении неудовлетворительной оценки обучаемый обязан повторно выполнить курсовой проект с учетом полученных замечаний. Защита курсового проекта, в том числе и повторная, должна завершиться до начала экзаменационной сессии.

Обучаемые, не защитившие курсовой проект в установленный срок, к экзаменационной сессии не допускаются.

Учебное пособие подготовлено в целях оказания помощи в выполнении курсового проекта по дисциплине «Пожарная тактика».

ГЛАВА 1. ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

В оперативно-тактической характеристике объекта излагаются:

1. Конструктивно-планировочные решения здания: размеры здания в плане (высота; этажность); материал стен, перегородок, покрытий, перекрытий и др. частей здания; наличие противопожарных преград, дверных и иных проемов (куда они ведут, их размеры); характеристика путей эвакуации, противодымной защиты; систем отопления, освещения и вентиляции; места отключения вентиляционных установок и электрического напряжения; степень огнестойкости здания в целом.

2. Технология производства: сущность технологического процесса производства; пожарная опасность веществ и материалов, применяемых в производстве; величина пожарной нагрузки.

3. Характеристика пожарного водоснабжения: диаметр внутреннего пожарного водопровода, количество внутренних пожарных кранов в здании, места их размещения. Необходимо указать, откуда снабжается объект водой (городской водопровод или артезианские скважины), тип и диаметр наружной водопроводной сети, напор в сети, количество пожарных гидрантов, которые будут использованы для целей пожаротушения.

При использовании в качестве основного водисточника водоемов необходимо указать их емкость.

4. Общие сведения: характеристика дорог, подъездов, въездов, средства связи и сигнализации, наличие стационарных средств тушения.

5. Графическая часть: планы, разрезы объекта.

В тех случаях, когда слушатели выполняют курсовой проект на базе действующего объекта, находящегося на месте службы, все сведения о нем принимаются по условиям местного населенного пункта.

1.1. Особенности развития пожаров на объектах

При выполнении курсового проекта необходимо рассмотреть особенности развития пожара на рассматриваемом объекте, а также основные действия, которые необходимо выполнить при тушении пожара на объекте.

При пожаре в административных зданиях возможны:

- угроза людям, находящимся на этажах, наличие среди них не способных к самостоятельному передвижению и эвакуации;
- наличие значительных культурно-материальных ценностей;

- быстрое распространение горения по сгораемым конструкциям и материалам на большие площади;
- задымление лестничных клеток, коридоров, холлов и других путей эвакуации;
- высокая температура внутри помещений подвала и помещений, не имеющих оконных проемов, наличие в них складов различных материалов и веществ, электрических, газовых и других коммуникаций;
- распространение огня в вышерасположенные этажи через неплотности и отверстия в перекрытиях, вентиляционные каналы, шахты, люки, другие коммуникации, а также путем прогрева железобетонных, металлических конструкций или выброса огня через окна и проемы;
- деформация, обрушение строительных конструкций;
- образование и взрывы (вспышки) горючих смесей с воздухом продуктов пиролиза и неполного сгорания;
- взрывы транспортных и бытовых баллонов с горючими газами, а также емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими жидкостями;
- сложность и трудоемкость подачи средств тушения в верхние этажи здания;
- сложность установки автолестниц и автоподъемников для проведения работ по спасению людей, применения иных технических средств спасения и тушения пожара;
- сложность ликвидации очагов горения в завалах, из-за наличия воздушных карманов, образовавшихся в результате обвалов.

При пожаре в школах, домах-интернатах и детских дошкольных учреждениях возможны:

- панический испуг детей, неуправляемость или укрытие их в труднодоступных местах;
- наличие большого количества детей, неспособных самостоятельно передвигаться (дети ясельного возраста, дети в лечебных изоляторах);
- сложность планировки здания.

При пожаре на предприятиях деревообрабатывающей промышленности возможны:

- горение древесины, растворителей, лаков и красок, а также полимеров, с выделением токсичных продуктов;
- выделение хлора и других отравляющих веществ;
- быстрое распространение огня по деревянным строениям, галереям и транспортерам, вентиляционным системам и эксгаустерным установкам, а также по большому количеству готовой продукции и производственным отходам;

- взрывы в вентиляционных устройствах и помещениях, где возможно накопление пыли;
- интенсивное распространение огня в сушильной части картонно-, бумаго-делательных машин;
- угроза увеличения площади пожара из-за разлета искр и головней при открытом пожаре;
- разрыв транспортерных лент и их падение в наклонных галереях, а также обрушение самих галерей.

При пожаре в складских помещениях возможны:

- сложные условия ведения действий по тушению пожаров, связанные с планировкой, малым количеством входов и проемов, наличие большого количества людей и материальных ценностей;
- взрывы, обильное выделение токсичных продуктов и дыма при воздействии огня на складированные продукты;
- растекание горящего расплава полимерных материалов, способствующее распространению пожара на горящем этаже и вниз;
- обрушение металлоконструкций, стеллажей и образование завалов в проходах;
- возникновение мощных вертикальных конвективных потоков высокотемпературных продуктов горения;
- высокая скорость распространения пожара.

Исходя из особенностей развития пожара РТП должен знать, какие действия необходимо выполнить при тушении пожара на рассматриваемом объекте.

При ведении действий по тушению пожаров в административных зданиях необходимо:

- выяснить места нахождения людей, выбрать кратчайшие, безопасные пути и способы их эвакуации, принять меры к предотвращению паники;
- определить пути продвижения к очагу пожара, его размеры и вероятные направления распространения;
- определить возможность использования лоджий, балконов, наружных пожарных лестниц, автоподъемников, автолестниц и других средств, для спасания людей;
- выяснить у администрации места расположения уникального и наиболее ценного оборудования, степень угрозы ему от огня и дыма, необходимость, порядок, очередность и выполнение мероприятий по его эвакуации;
- установить возможность использования стационарных систем тушения и удаления дыма;

- определить необходимое количество сил и средств, для ликвидации горения, спасания людей и эвакуации имущества;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При ведении действий по тушению пожаров в школах, домах-интернатах и детских дошкольных учреждениях необходимо:

- уточнить количество и возраст детей, места их вероятного нахождения;
- организовать совместно с педагогами, обслуживающим персоналом эвакуацию детей, в первую очередь младшего возраста, обеспечив защиту путей эвакуации;
- выяснить меры, принятые персоналом по эвакуации детей из опасных помещений;
- определить места сбора эвакуированных детей;
- установить связь с обслуживающим персоналом учреждения;
- назначить конкретное лицо из обслуживающего персонала учреждения, ответственное за учет эвакуируемых детей;
- тщательно проверить наличие детей в: игровых и спальнях комнатах, подсобных помещениях, в шкафах, на кроватях и под ними, за занавесками и различной мебелью;
- потребовать от руководителей учреждения проведения проверки наличия детей после эвакуации;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При ведении действий по тушению пожаров на предприятиях деревообрабатывающей промышленности необходимо:

- проводить разведку в нескольких направлениях звеньями ГДЗС из 3-5 человек;
- выяснить необходимость эвакуации готовых изделий и полуфабрикатов;
- определить с помощью обслуживающего персонала целесообразность полной или частичной остановки технологического процесса, отключение силовых установок, вытяжной вентиляции;
- принять меры по прекращению подачи массы на картонно-, бумагоделательные машины одновременно с введением водяных стволов или пены (машины при пожаре не останавливать);
- обеспечить средствами защиты весь личный состав (включая водителей пожарных автомобилей), работающий в цехах по приготовлению и хранению хлора, хлоропродуктов, серы и других ядовитых веществ, а также в сооружениях для их транспортирования;

- обеспечить при выходе хлора в атмосферу, совместно с газоспасательной службой предприятия, первоочередную ликвидацию хлорного облака распыленными струями воды на пути его распространения и ликвидировать утечку газа;

- вводить стволы в подземную бункерную галерею подачи щепы для защиты бункеров и транспортерной ленты, проводить интенсивную проливку водой имеющейся под бункерами щепы с одновременным ее удалением и вскрытием засыпанных окон бункеров. При развившемся пожаре по возможности затопить водой;

- подавать стволы в наклонных галереях подачи щепы и коры в верхнюю часть галереи со стороны цеха и организовать тушение снизу вверх;

- применять стволы-распылители в помещениях с наличием пыли и только после увлажнения помещений производить тушение компактными струями;

- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При ведении действий по тушению пожаров в складских помещениях необходимо:

- уточнить место размещения материальных ценностей и принять меры к их эвакуации или защите, используя погрузочно-разгрузочные средства;

- подавать стволы при пожаре в торговом зале через основные входы и окна фасада, а также с других сторон для защиты прилегающих помещений и кладовых;

- подавать перекрывные стволы для тушения, распыленную воду, пену, огнетушащие порошки и инертные газы;

- использовать при необходимости водяные стволы с большим расходом;

- проверить верхние этажи при размещении объекта на первых этажах или в подвале и при необходимости подать стволы для предотвращения развития пожара;

- обеспечить защиту соседних сооружений;

- использовать дымовые люки и автомобили дымоудаления для удаления дыма и управления газовыми потоками;

- принять меры к установлению причины пожара и обеспечить сохранность вещественных доказательств до прибытия следственно-оперативной группы;

- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

При выполнении проекта, рассматриваемые особенности развития и тушения пожаров должны соответствовать заданию (учебному делу) на выполнение курсового проекта.

1.2. Содержание учебных дел

Дело № 1 Детский сад

Оперативно-тактическая характеристика

Здание детского сада двухэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 42 x 12 м.

Высота помещений 3 м.

Стены и перегородки кирпичные.

Полы деревянные, покрытые сверху линолеумом.

Перекрытия железобетонные.

Строительные конструкции чердачного помещения деревянные, кровля шиферная.

В здании имеются две лестничные клетки, левая – с выходом на чердак, и одна наружная стационарная пожарная лестницы с выходом на второй этаж в коридор.

В наружных стенах имеются оконные проемы, расположенные на высоте 1,2 м от уровня пола.

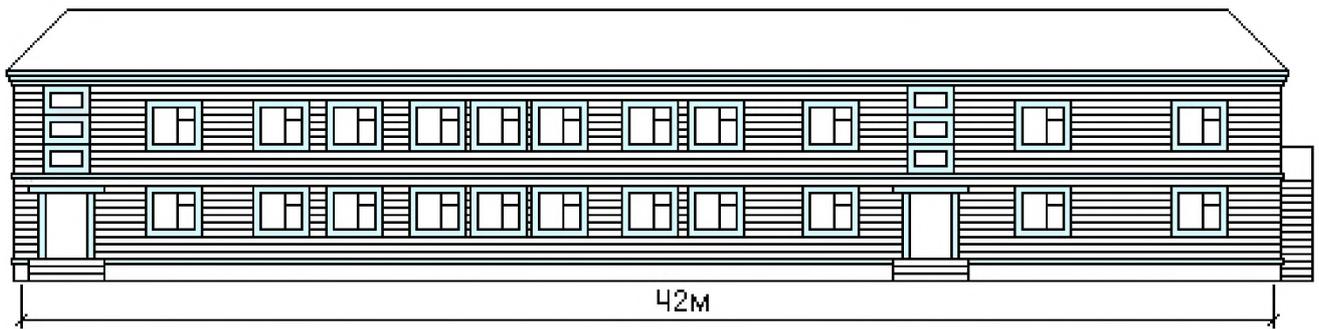
На первом этаже находится плавательный бассейн.

Электроснабжение от электросети напряжением 380/220 V.

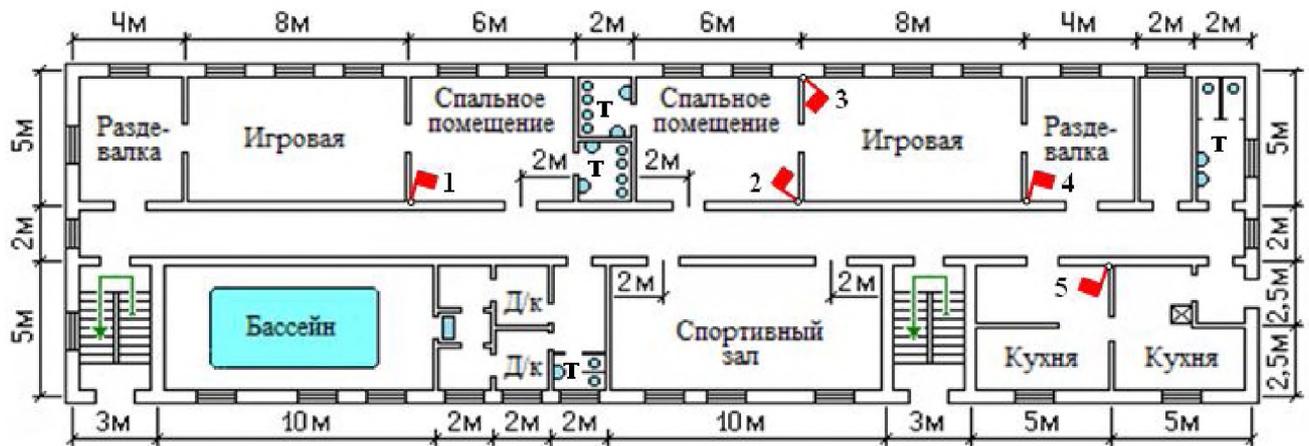
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны.

Основной пожарной нагрузкой на этажах здания является сгораемая отделка, мебель, игрушки.

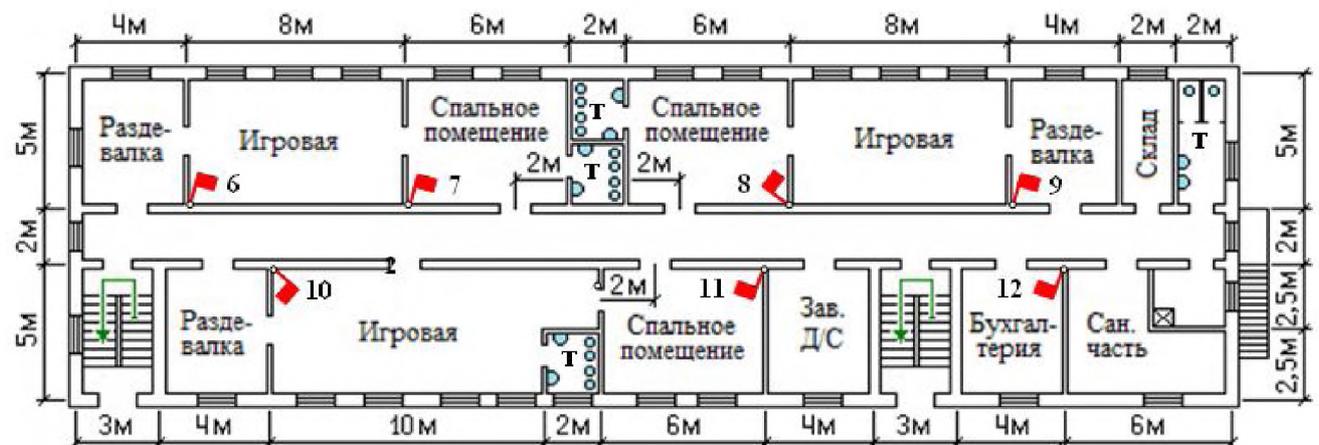
ФАСАД ЗДАНИЯ



ПЛАН 1-го ЭТАЖА



ПЛАН 2-го ЭТАЖА



Дело № 2 **Общежитие**

Оперативно-тактическая характеристика

Здание общежития трехэтажное, коридорного типа, III степени огнестойкости.

Размеры в плане 54 x 15 м.

Высота помещений 2,8 м.

Стены кирпичные. Перегородки и перекрытия трудногорючие с пустотами.

Строительные конструкции чердачного помещения деревянные, кровля металлическая по деревянной обрешетке.

Полы деревянные.

В здании имеются две лестничные клетки с выходом на чердак.

Наружные стационарные пожарные лестницы отсутствуют.

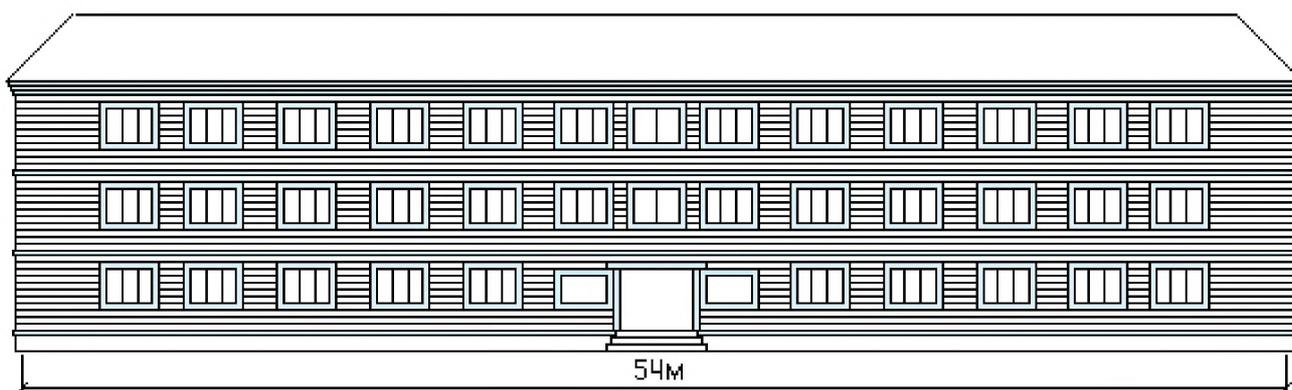
В наружных стенах имеются оконные проемы, расположенные на высоте 1,2 м от уровня пола.

Электроснабжение осуществляется от электросети напряжением 220 В.

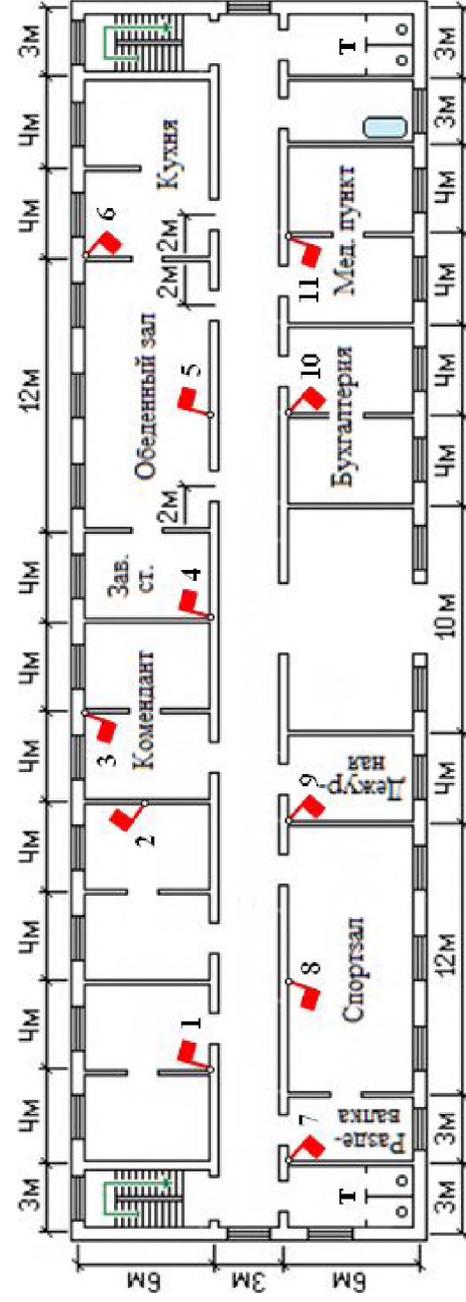
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны.

Основной пожарной нагрузкой на этажах являются сгораемые перегородки, перекрытия, полы и мебель.

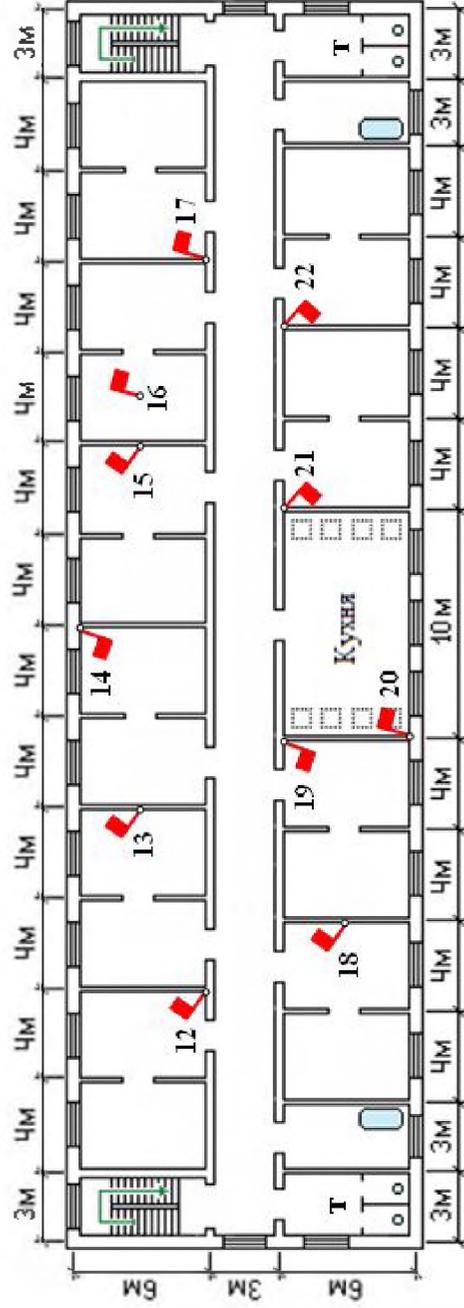
ФАСАД ЗДАНИЯ



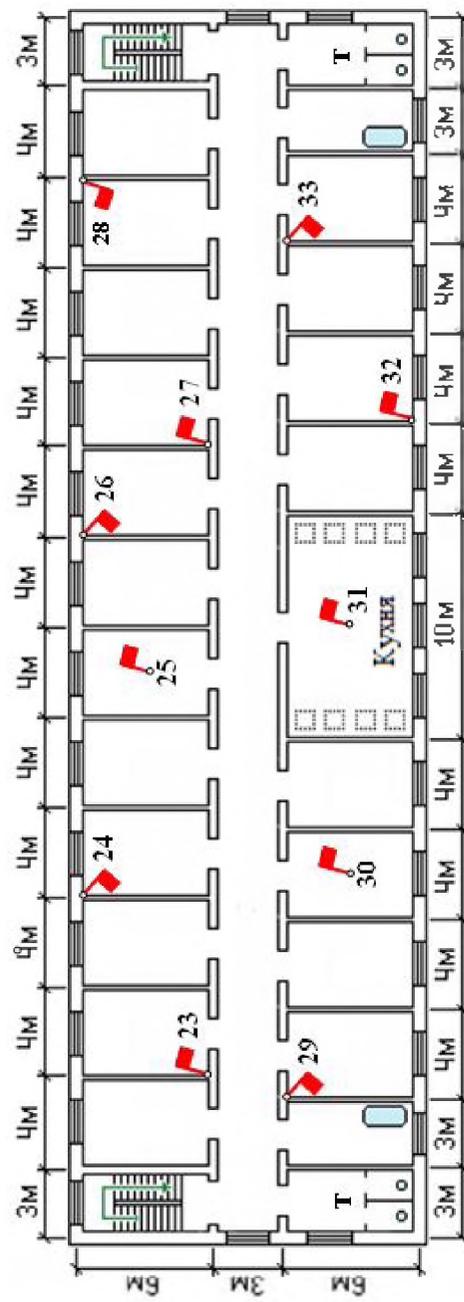
ПЛАН 1-го ЭТАЖА



ПЛАН 2-го ЭТАЖА



ПЛАН 3-го ЭТАЖА



Дело № 3 **Предприятие общественного питания**

Оперативно-тактическая характеристика

Здание предприятие общественного питания двухэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 12 х 30 м и 15 х 8 м.

Высота помещений 3 м.

Стены и перегородки кирпичные, перекрытия и покрытия выполнены из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике.

Полы в помещениях покрыты плиткой, стены окрашены краской.

В наружных стенах имеются оконные проемы, расположенные на высоте 1,2 м от уровня пола.

На первом этаже располагаются: кухня, подсобные и складские помещения; на втором этаже находятся большой зал, бар, малый банкетный зал и кухня.

В помещениях кухни имеются 2 грузовых лифта.

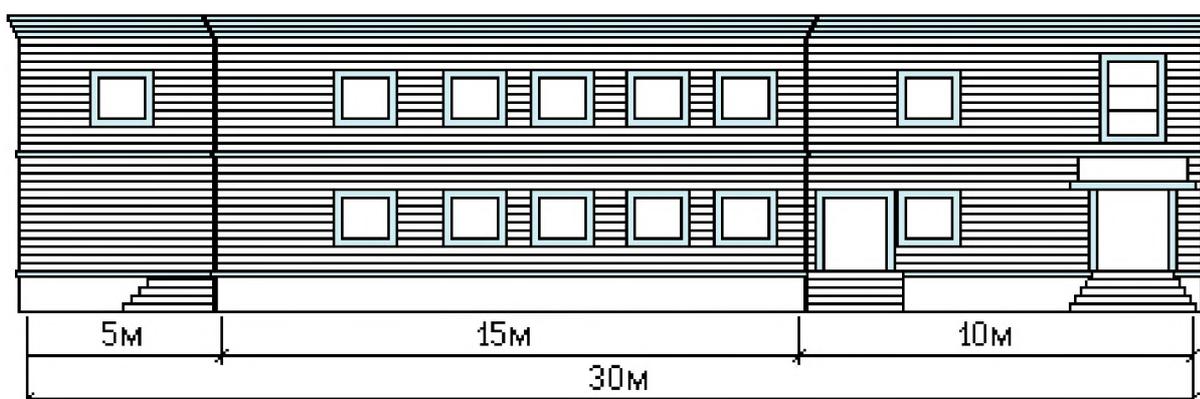
Силовое оборудование работает от напряжения 380 В, осветительное оборудование – от напряжения 220 В.

Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны. Пожарные краны располагаются на лестничных площадках.

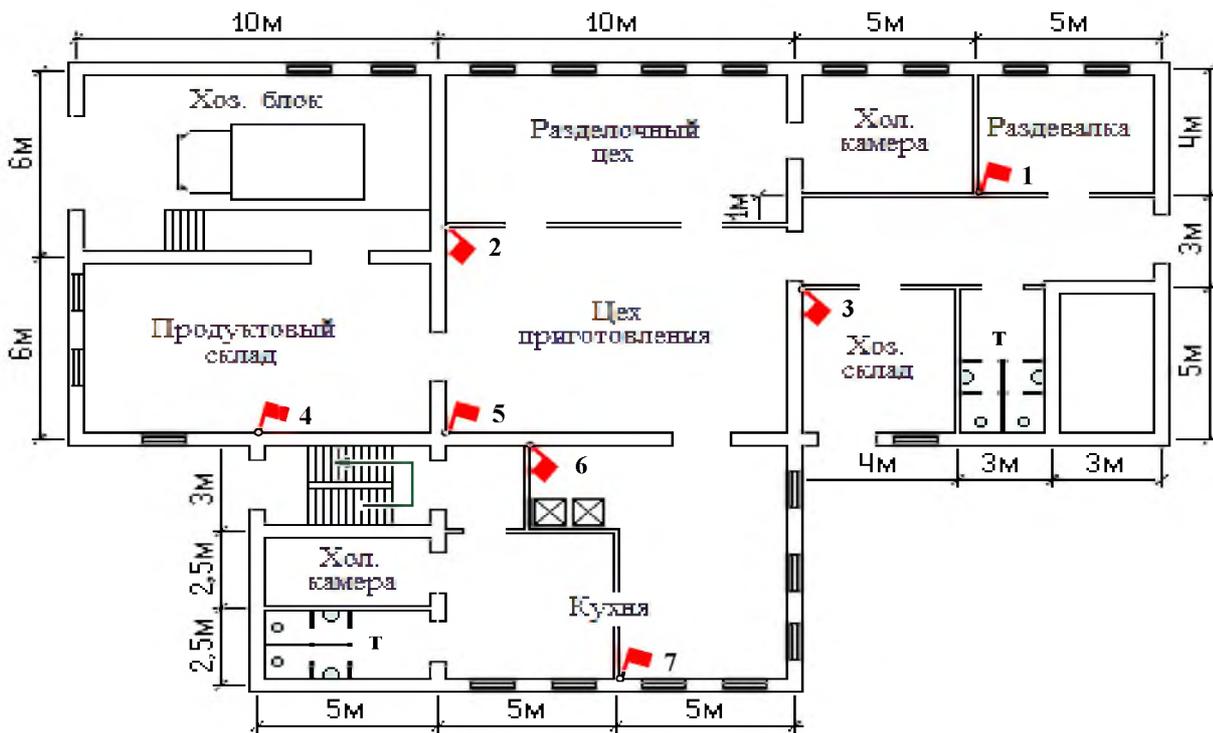
Автоматические установки обнаружения и тушения пожара отсутствуют.

Основной пожарной нагрузкой является мебель.

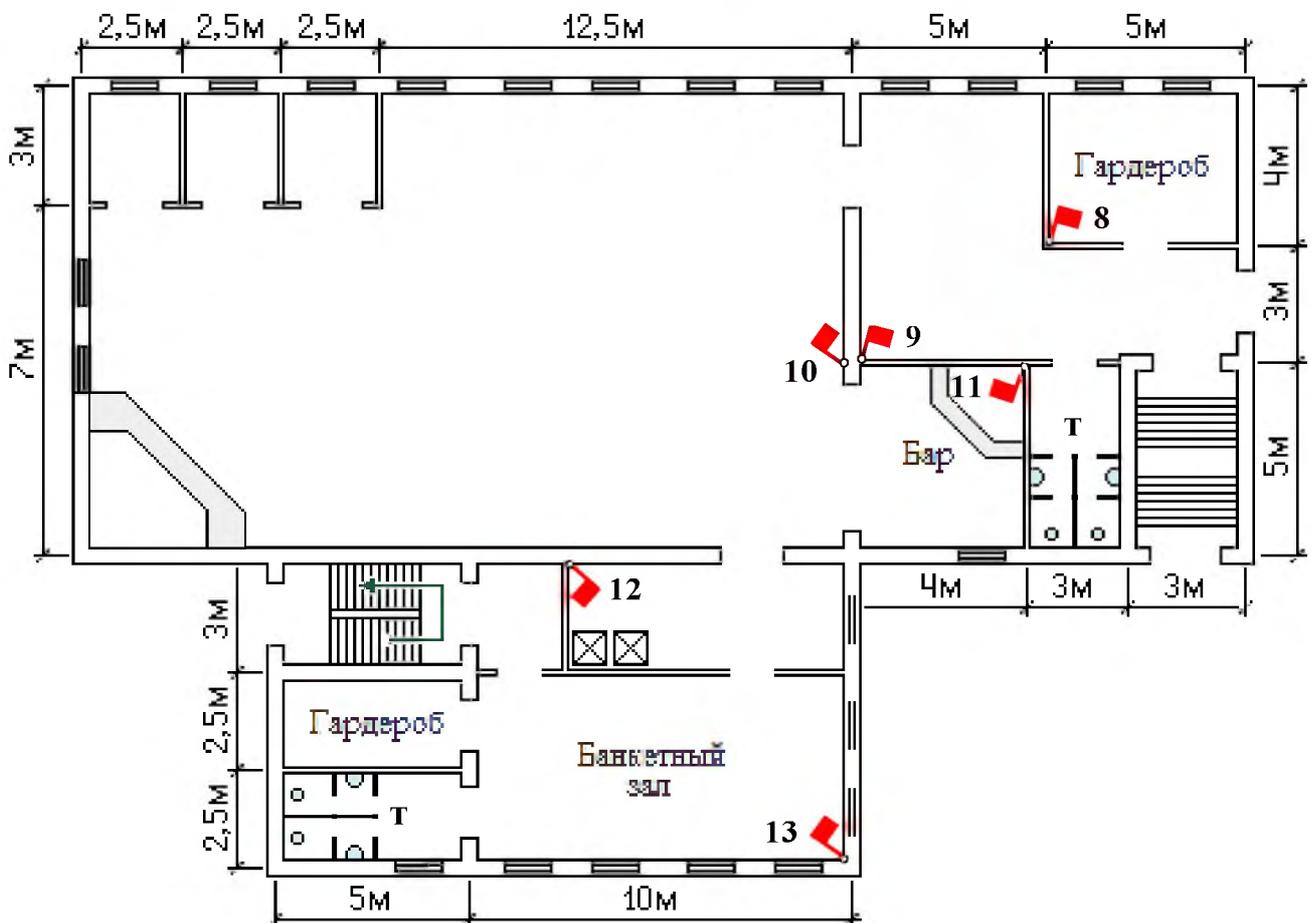
ФАСАД ЗДАНИЯ



ПЛАН 1-го ЭТАЖА



ПЛАН 2-го ЭТАЖА



Дело № 4 Спортивная школа

Оперативно-тактическая характеристика

Здание спортивной школы двухэтажное, II степени огнестойкости, П-образной формы коридорного типа.

Высота помещений 3 м.

Высота спортивного гимнастического зала 6 м, зала игровых видов спорта 9 м.

Стены и перегородки кирпичные, перекрытие и покрытие выполнены из железобетонных плит.

Кровля рубероидная на битумной мастике.

Полы в коридорах покрыты плиткой, в остальных помещениях деревянные.

Оконные проемы расположены на высоте 1,2 м от уровня пола.

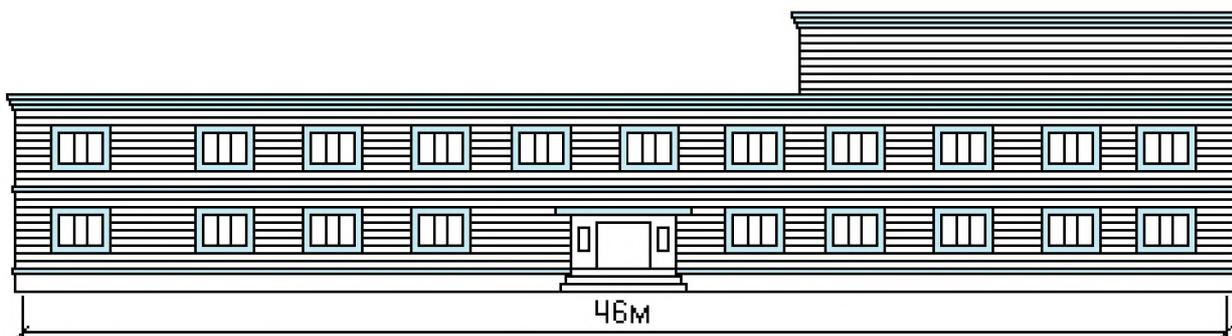
В здании имеется лестничная клетка напротив центрального входа в здание.

Электроснабжение от электросети напряжением 220 В.

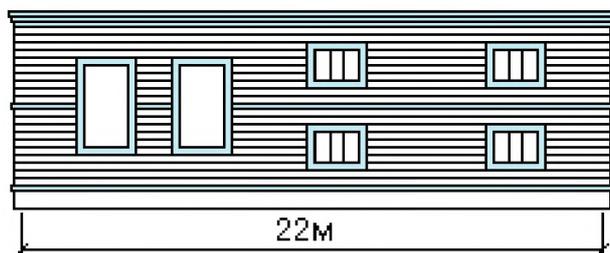
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны.

Основной пожарной нагрузкой на этажах здания является сгораемая отделка, спортивный инвентарь и мебель.

ФАСАД ЗДАНИЯ



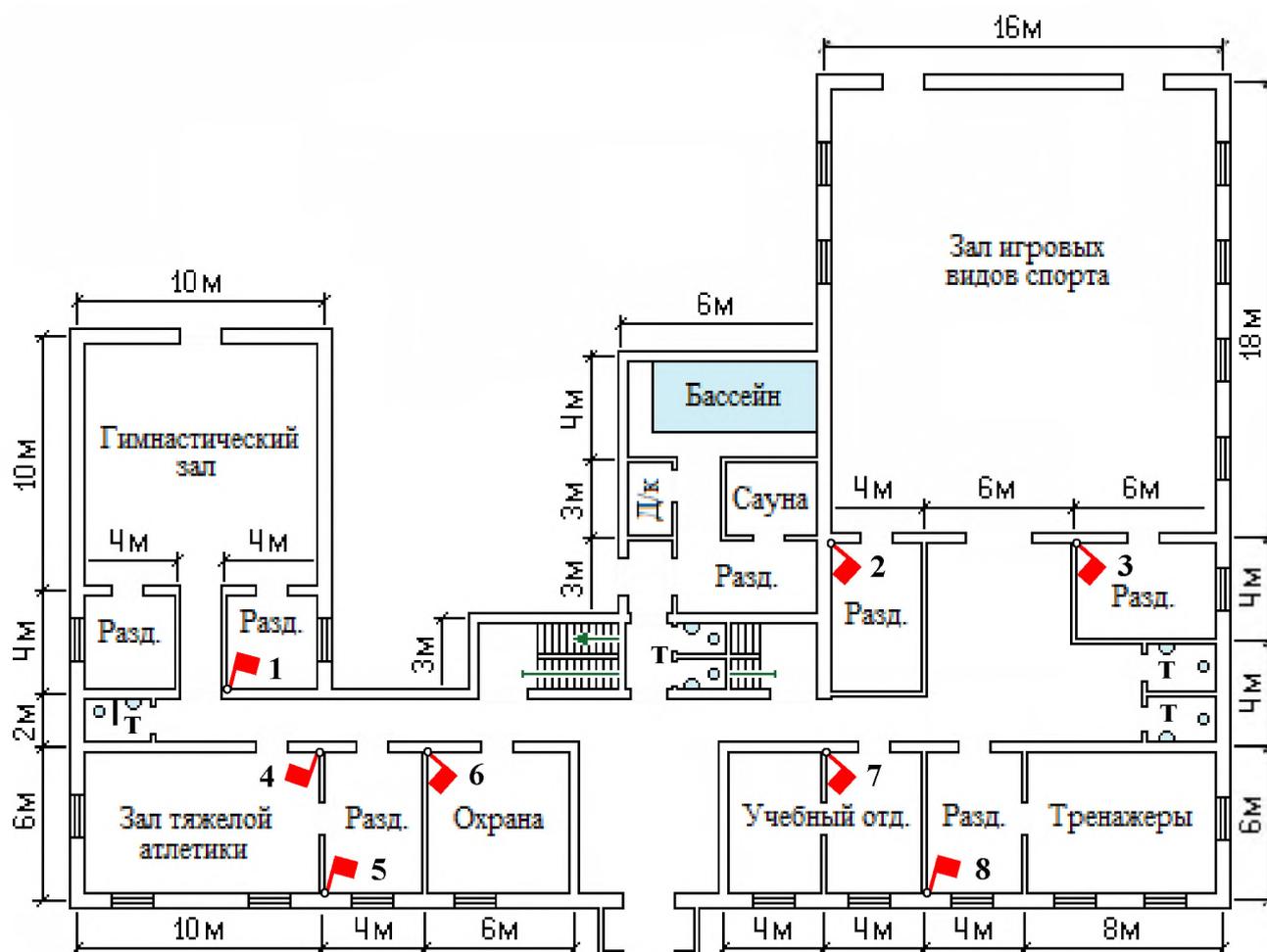
ВИД С ЛЕВОЙ СТОРОНЫ



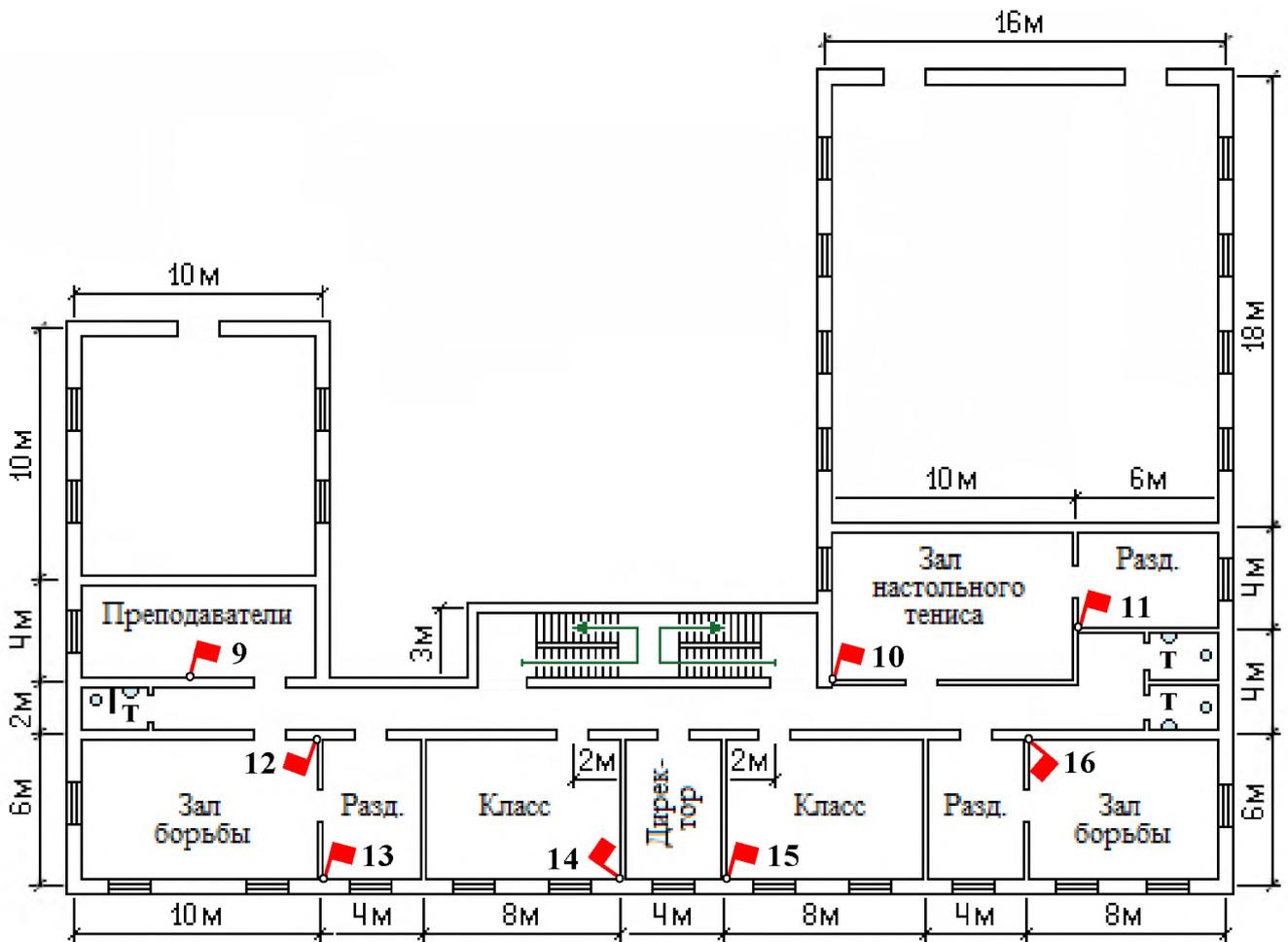
ВИД С ПРАВОЙ СТОРОНЫ



ПЛАН 1-го ЭТАЖА



ПЛАН 2-го ЭТАЖА



Дело № 5 Склад Роспотребсоюза

Оперативно-тактическая характеристика

Здание одноэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 30 x 12 м.

Стены и перегородки кирпичные, перекрытие выполнено из железобетонных плит.

Кровля металлическая, выполнена по деревянной обрешетке.

Дверные проемы в стенах защищены противопожарными дверями с пределом огнестойкости 0,75 ч.

Полы асфальтовые.

Склад разделен на отсеки, в которых хранятся краски и моющие средства в бумажной упаковке, мебель. Над каждым отсеком расположены дымовые люки. Из здания имеется 5 выходов наружу.

Силовое оборудование в здании отсутствует, осветительное оборудование работает от напряжения 220 В.

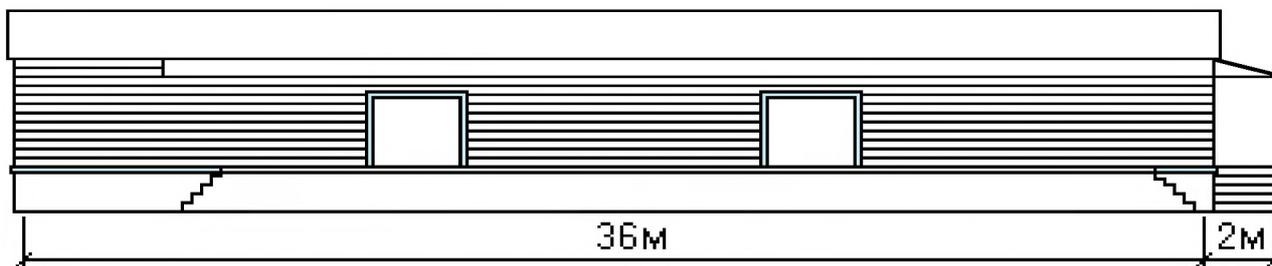
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны. Пожарные краны располагаются по одному у каждого выхода наружу из здания.

Здание оборудовано автоматической установкой обнаружения пожара.

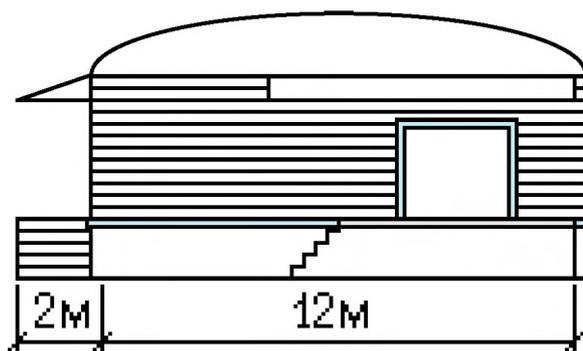
Помещения склада оборудованы спринклерной системой пожаротушения.

Основной пожарной нагрузкой является сгораемая упаковка (бумага, дерево), краски, мебель.

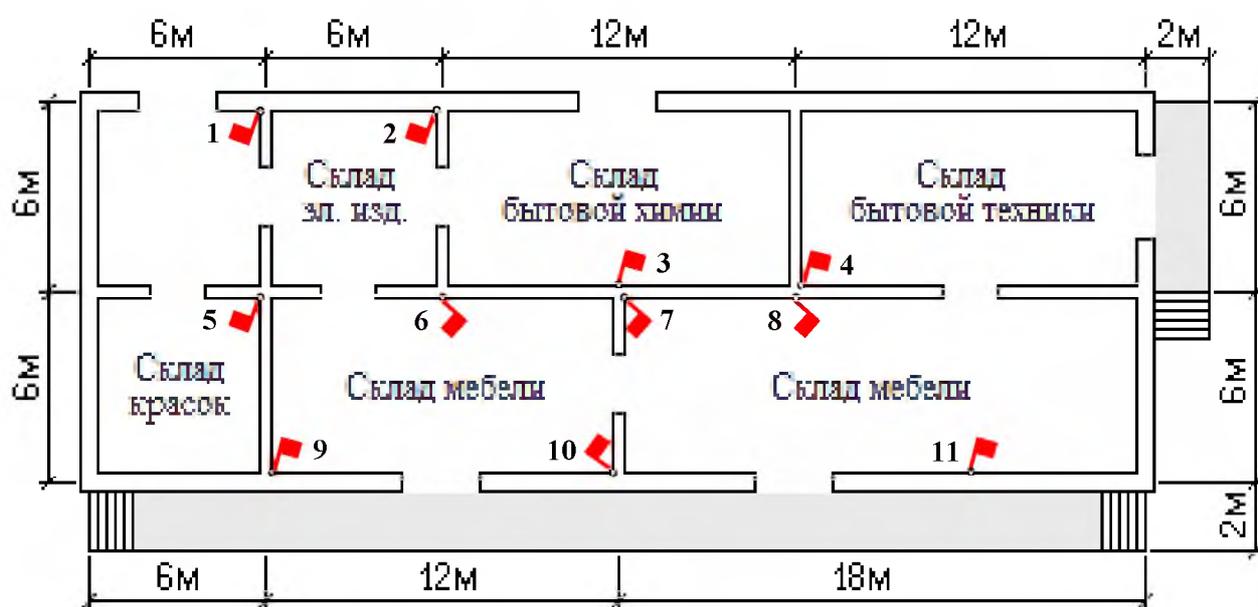
ФАСАД ЗДАНИЯ



ВИД С ПРАВОЙ СТОРОНЫ



ПЛАН СКЛАДА



Дело № 6 **Предприятие по изготовлению мебели**

Оперативно-тактическая характеристика

Здание одноэтажное, II степени огнестойкости.

Размеры в плане 42 x 18 м.

Высота помещений в цехах 5 м, в остальных помещениях 3 м.

Стены и перегородки кирпичные.

Покрытие выполнено из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике.

Покрытие полов железобетонное.

Из здания имеется 4 выхода наружу.

Цеха оборудованы обособленной вентиляцией. Воздуховоды выполнены из оцинкованного железа.

Силовое оборудование работает от напряжения 380 V, осветительное оборудование – от напряжения 220 V.

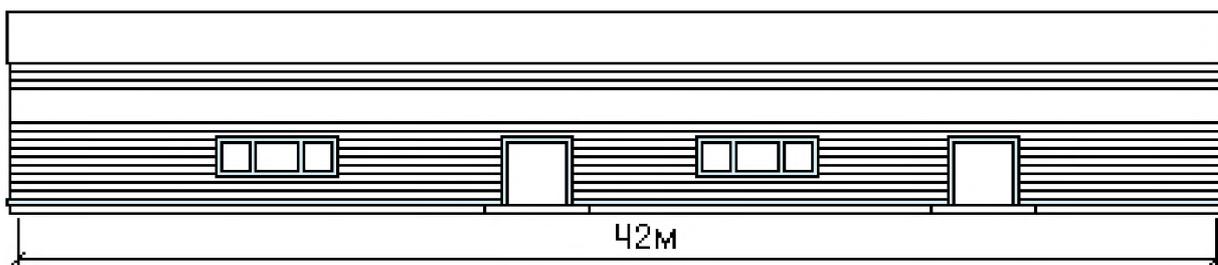
Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены пожарные краны. Пожарные краны установлены у выходов наружу.

Здание оборудовано автоматической установкой обнаружения пожара.

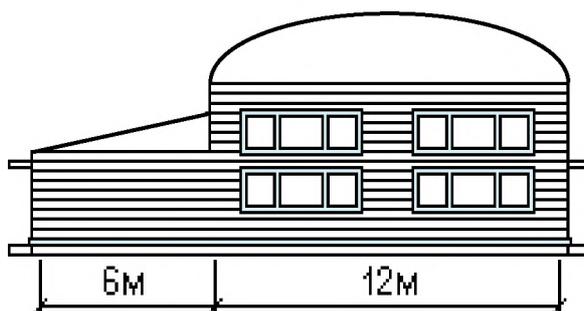
Помещения цехов оборудованы спринклерной системой пожаротушения.

Основной пожарной нагрузкой на этажах здания является древесина влажностью 30–35%, лакокрасочные материалы и готовая мебель.

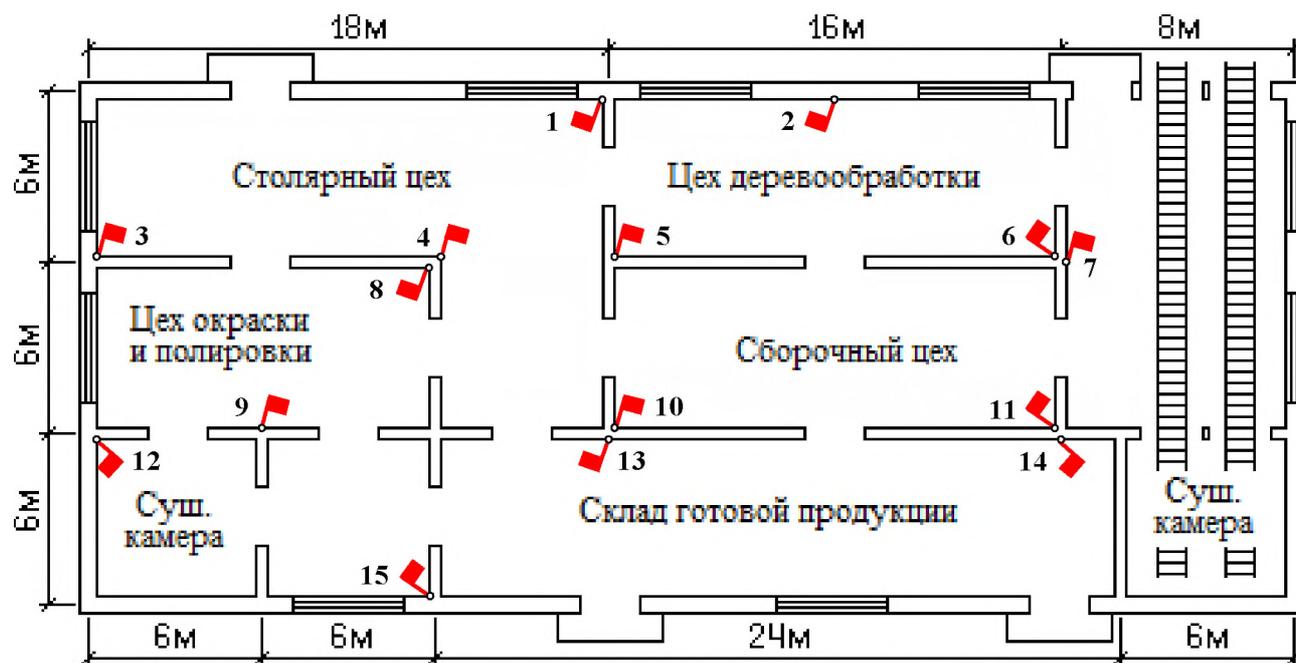
ФАСАД ЗДАНИЯ



ВИД С ПРАВОЙ СТОРОНЫ



ПЛАН ПРЕДПРИЯТИЯ



ГЛАВА 2. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗМОЖНОЙ ОБСТАНОВКИ НА ПОЖАРЕ

Для оценки возможной обстановки на пожаре существует множество показателей. Особое значение среди них представляют геометрические и физические параметры пожара, такие как: площадь, периметр, фронт пожара; температура пожара, расход огнетушащих веществ (далее - ОТВ).

Прогнозирование возможной обстановки на пожаре осуществляется по известным формулам на два момента времени:

- на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением (время свободного развития пожара) – $t_{\text{ср}}$, мин;
- на момент локализации пожара – $t_{\text{п}}^{\text{Лок}}$, мин (подача огнетушащих средств последним прибывшим подразделением по вызову № 2).

Для сокращения большого количества однотипных расчетов условно принимаем наступление момента локализации пожара – подача огнетушащих средств последним прибывшим подразделением к месту пожара по вызову № 2.

В расчетах линейная скорость распространения горения – $V_{\text{л}}$ принимается:

- при значении времени свободного развития пожара $t_{\text{п}} \leq 10$ мин - половине ее табличного или заданного значения ($V_{\text{л}} = 0,5 \cdot V_{\text{л}}^{\text{Табл}}$);
- при значении времени свободного развития пожара $t_{\text{п}} > 10$ мин и до введения первых средств на тушение пожара – ее табличной или заданной величине ($V_{\text{л}} = V_{\text{л}}^{\text{Табл}}$);
- после введения стволов на тушение пожара – половине ее табличного или заданного значения ($V_{\text{л}} = 0,5 \cdot V_{\text{л}}^{\text{Табл}}$).

2.1. Прогнозирование возможной обстановки на пожаре на момент времени прибытия первого подразделения на тушение пожара

Определение формы площади пожара (далее - ФПП) является основополагающим моментом при расчете таких геометрических параметров пожара, как: площадь пожара, периметр пожара, фронт пожара ($S_{\text{п}}, P_{\text{п}}, \Phi_{\text{п}}$).

Неправильно определенная ФПП сводит «на нет» все последующие действия по расчету необходимого количества сил и средств для тушения пожара.

Методика определения основных геометрических параметров

развития пожара

1. Определяем время свободного развития пожара – t_{CP} .

$$t_{CP} (t_p^{1-П}) = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{СнВ}) + t_{СЛ-1} + t_{РПВ-1}, \quad (1)$$

где $t_p^{1-П}$ – время развития пожара до введения средств на тушение первым, подразделением, прибывшим на пожар, мин,

$t_{СП}$ – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{ОВ}$ – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{СнВ}$ – время сбора и выезда пожарных подразделений по тревоге, мин;

$t_{СЛ-1}$ – расчетное время прибытия первого пожарного подразделения к месту пожара, мин (Приложение 4);

$t_{РПВ-1}$ – время развертывания первым прибывшим подразделением на пожар, мин.

Время ($t_{ОВ} + t_{СнВ}$) – принимается равным 1 мин.

2. Определяем путь, пройденный огнем за время свободного развития пожара:

– при значении времени свободного развития пожара $t_p \leq 10$ мин

$$L_{П}^{CP} = 0,5 \cdot V_{Л}^{Табл} \cdot t_{CP}; \quad (2)$$

– при значении времени свободного развития пожара $t_p > 10$ мин

$$L_{П}^{CP}(L_p) = 0,5 \cdot V_{Л}^{Табл} \cdot 10 + V_{Л}^{Табл} \cdot (t_{CP} - 10), \quad (3)$$

где $L_{П}^{CP}$ – путь, пройденный огнем за время свободного развития, пожара, м;

$V_{Л}^{Табл}$ – табличное значение линейной скорости распространения горения, м/мин.

3. Определяем форму площади пожара.

На плане объекта, выполненного в масштабе на формате листа А4 (ГрЛ-1), от очага пожара откладываем рассчитанное значение $L_{П}^{CP}$ в направлениях развития пожара, с учетом конструктивных особенностей объекта, полагая, что огонь распространяется во всех направлениях равномерно с одинаковой скоростью. Полученная фигура – площадь пожара – штрихуется.

Порядок определения площади пожара.

Первоначально развитие пожара происходит по всем направлениям равномерно (вектора $\vec{1} \div \vec{4}$). При определении ФПП в направлениях развития пожара (вектора $\vec{1} \div \vec{4}$) на плане, выполненном в масштабе, откладываются отрезки, равные величине пути пройденного огнем за время развития пожара

(L_{II}). При определении ФПП принято: если на пути развития пожара встретилось препятствие (например, стена в направлении вектора 3, ФПП изменяется, добавляется приращенная площадь – S_{IP} (рис. 1).

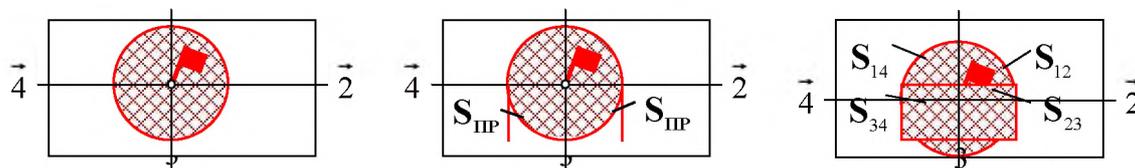


Рис. 1. Изменение формы пожара

ФПП – 124 (сложная).

Площадь пожара будем рассчитывать как сумму площадей 4-х элементарных фигур заключенных между векторами.

$$S_{II} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14},$$

где S_{12} , S_{23} , S_{34} , S_{14} – площадь пожара между векторами 1-2, 2-3, 3-4, 1-4 (Приложение 6).

Рассмотрим изменение формы пожара в его развитии.

1. $L_{II} = 1$ м

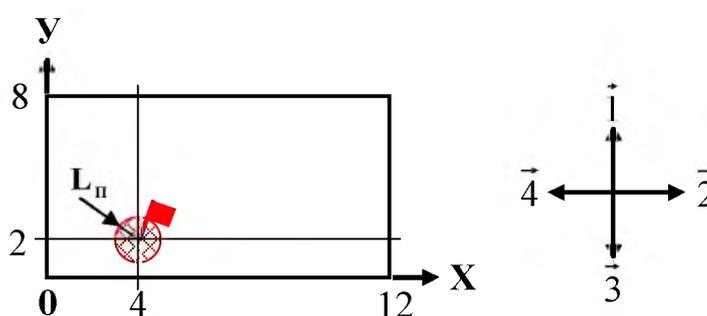


Рис. 2. Площадь пожара при $L_{II} = 1$ м

Развитие пожара происходит по всем направлениям.

ФПП – 1234 (простая - круговая).

Площадь пожара состоит из 4-х секторов (Приложение 6).

2. $L_{II} = 2$ м

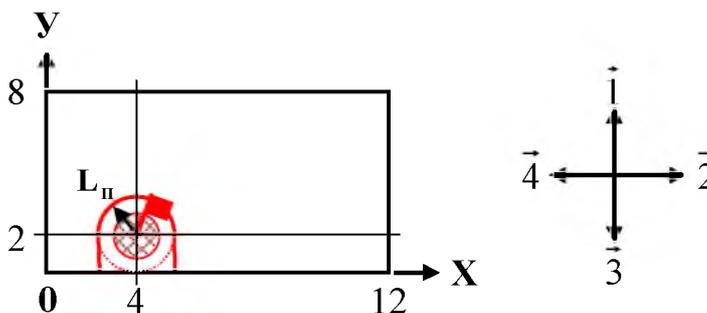


Рис. 3. Площадь пожара при $L_{II} = 2$ м

Развитие пожара в направлении вектора 3 прекратилось – ФПП изменилась. ФПП – 124 (сложная).

Площадь пожара состоит из 2-х секторов и 2-х прямоугольников (Приложение 6).

3. $L_{II} = 3 \text{ м}$

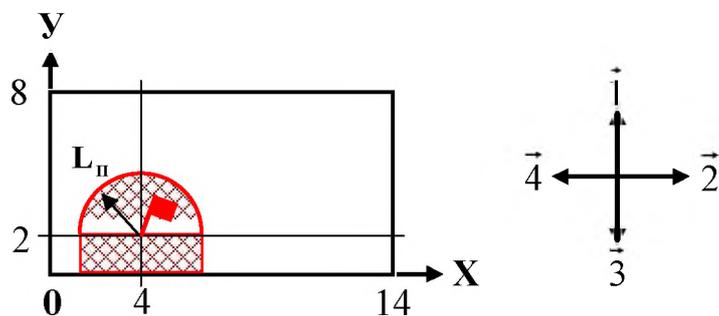


Рис. 4. Площадь пожара при $L_{II} = 3 \text{ м}$

ФПП – 124 (сложная).

Площадь пожара состоит из 2-х секторов и 2-х прямоугольников (Приложение 6).

4. $L_{II} = 4 \text{ м}$

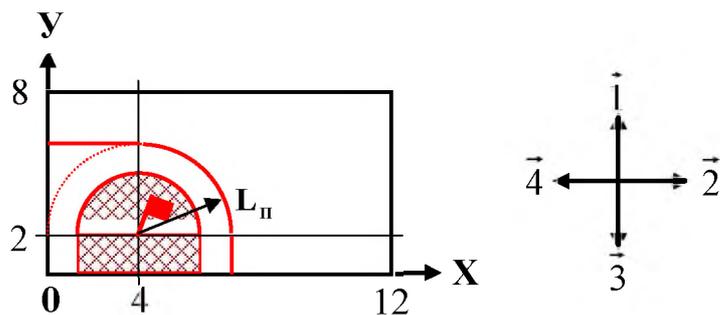


Рис. 5. Площадь пожара при $L_{II} = 4 \text{ м}$

Развитие пожара в направлении вектора 4 прекратилось – ФПП изменилась. ФПП – 12 (сложная).

Площадь пожара состоит из 1-го сектора и 3-х прямоугольников (Приложение 6).

5. $L_p = 5 \text{ м}$

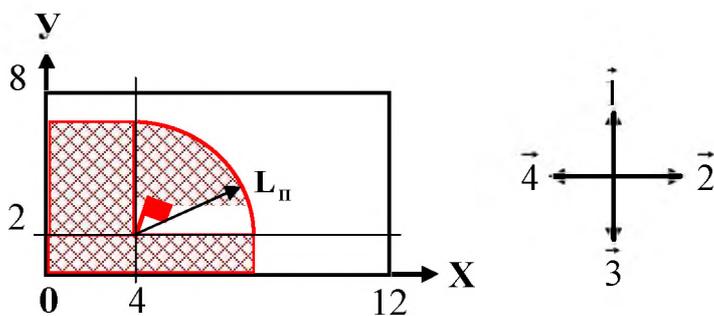


Рис. 6. Площадь пожара при $L_{II} = 5 \text{ м}$

ФПП – 34 (сложная).

Площадь пожара состоит из 1-го сектора и 3-х прямоугольников (Приложение 6).

6. $L_{\Pi} = 6$ м

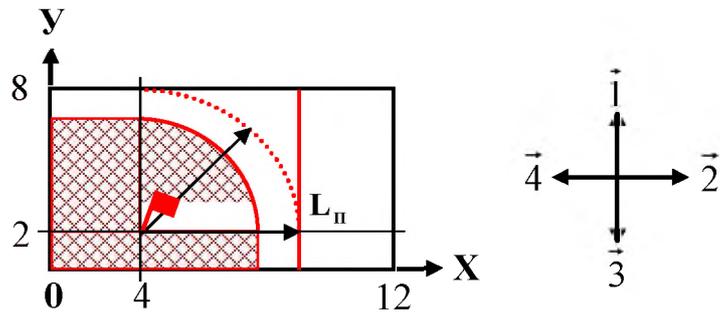


Рис. 7. Площадь пожара при $L_{\Pi} = 6$ м

Развитие пожара в направлении вектора 1 прекратилось - ФПП изменилась. ФПП – 2 (простая).

Площадь пожара состоит из 4-х прямоугольников (Приложение 6).

7. $L_{\Pi} = 7$ м

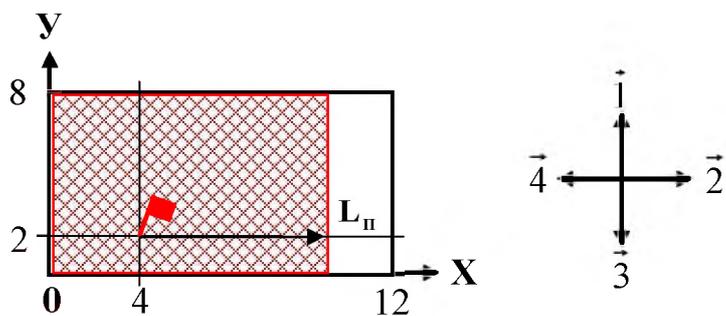


Рис. 8. Площадь пожара при $L_{\Pi} = 7$ м

ФПП – 134 (простая).

Площадь пожара состоит из 4-х прямоугольников (Приложение 6).

8. $L_{\Pi} = 12$ м

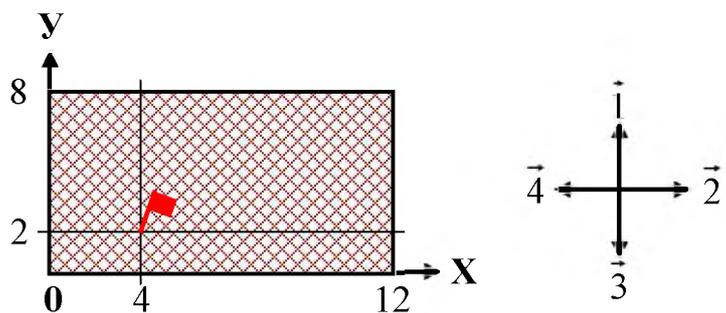


Рис. 9. Площадь пожара при $L_{\Pi} = 12$ м

Развитие пожара в направлении вектора 2 прекратилось. ФПП – 0 (простая).

Площадь пожара состоит из 4-х прямоугольников (Приложение 6).

Возможные формы развития пожара в помещении и формулы по определению площади пожара представлены в Приложении 6.

4. В зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 6, 7) рассчитываем основные геометрические параметры пожара (площадь, периметр, фронт пожара) для оценки обстановки на заданный момент времени.

Пример решения.

Пожар произошел в помещении торгового центра размером в плане 20×40 м (рис. 10). Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Линейная скорость распространения пожара – $V_{\text{л}} = 1$ м/мин

Требуется:

- определить геометрические параметры пожара (площадь – $S_{\text{п}}$, периметр – $P_{\text{п}}$ и фронт пожара – $\Phi_{\text{п}}$) на 12-й – (t_1) и 20-ой – (t_2) минутах;
- выполнить, используя условные обозначения (Приложение 15), схему развития пожара во времени.

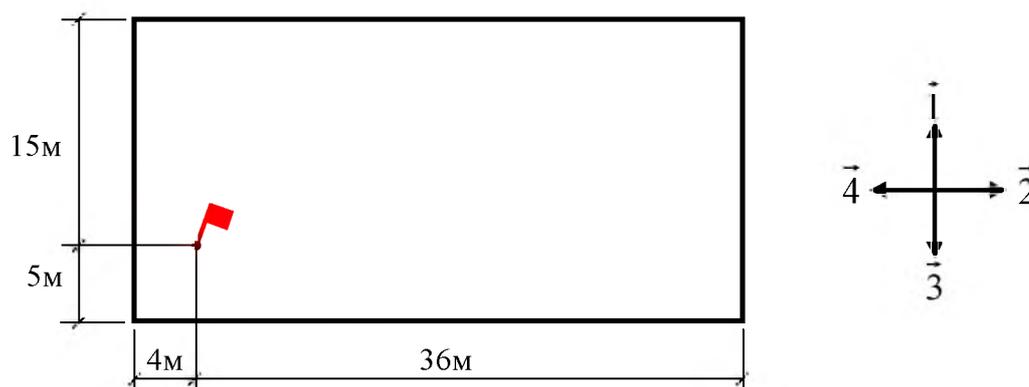


Рис. 10. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем основные параметры пожара ($S_{\text{п}}$, $P_{\text{п}}$, $\Phi_{\text{п}}$) на 12-й минуте его развития.

1.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара $t_1 = 12$ мин

$$L_{\text{п}}^{12} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_1 - 10) = 0,5 \cdot 1 \cdot 12 + 1 \cdot (12 - 10) = 7 \text{ м.}$$

1.2. Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время равное 12 минут. Развитие пожара происходит в двух направлениях.

ФПП – 12 (сложная, рис. 11).

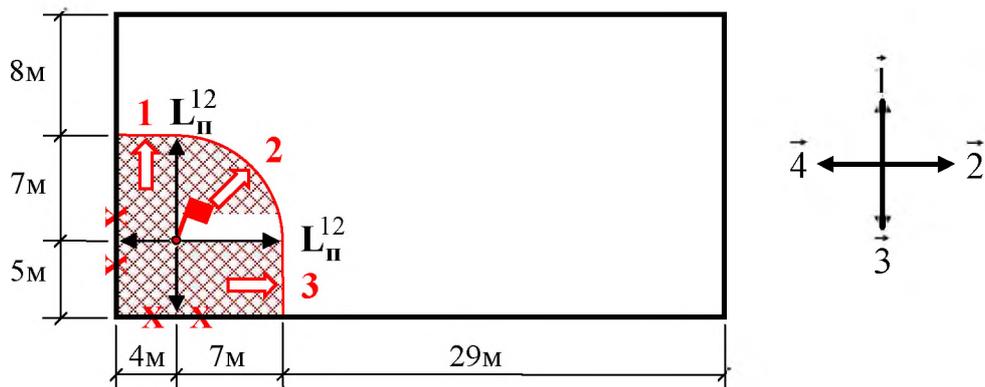


Рис. 11. Схема развития пожара на 12-й минуте

1.3. Определяем площадь пожара.

Площадь пожара имеет сложную форму развития, которую можно разложить на четыре элементарные геометрические фигуры (рис. 12).

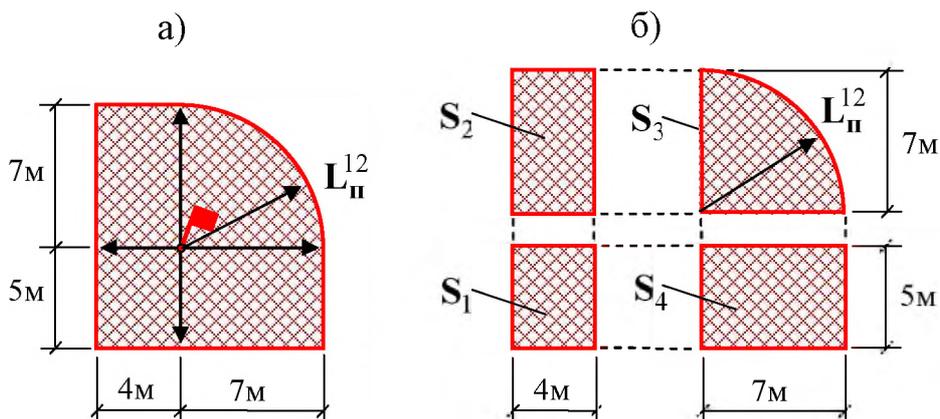


Рис. 12. Составные части площади пожара

$$S_{\Pi}^{12} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4;$$

$$S_{\Pi}^{12} = 20 + 28 + 38,46 + 35 = 121,46 \Rightarrow 122 \text{ м}^2;$$

$$S_1 = 5 \cdot 4 = 20 \text{ м}^2; \quad S_2 = 4 \cdot 7 = 28 \text{ м}^2;$$

$$S_3 = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{12})^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 7^2 = 38,46 \text{ м}^2;$$

$$S_4 = L_{\Pi}^{12} \cdot 5 = 7 \cdot 5 = 35 \text{ м}^2.$$

1.4. Определяем периметр пожара.

Для определения периметра пожара на схеме развития пожара для времени $t_1 = 12$ минут выберем точку отсчета (В). Далее, следуя по часовой стрелке, суммируем отрезки внешней границы площади пожара (рис. 13).

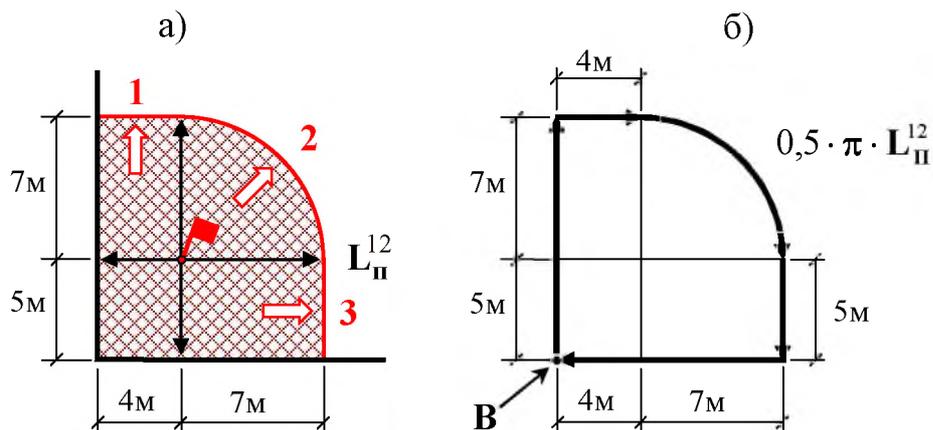


Рис. 13. Определение периметра пожара

$$P_{\Pi}^{12} = (5 + L_{\Pi}^{12}) + 4 + 0,5 \cdot \pi \cdot L_{\Pi}^{12} + 5 + (L_{\Pi}^{12} + 4);$$

$$P_{\Pi}^{12} = (5 + 7) + 4 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 7 + 5 + (7 + 4) = 42,99 \Rightarrow 43 \text{ м.}$$

1.5. Определяем фронт пожара.

Развитие пожара происходит в трех направлениях. Следовательно, длина фронта пожара будет складываться из трех отрезков (рис. 14).

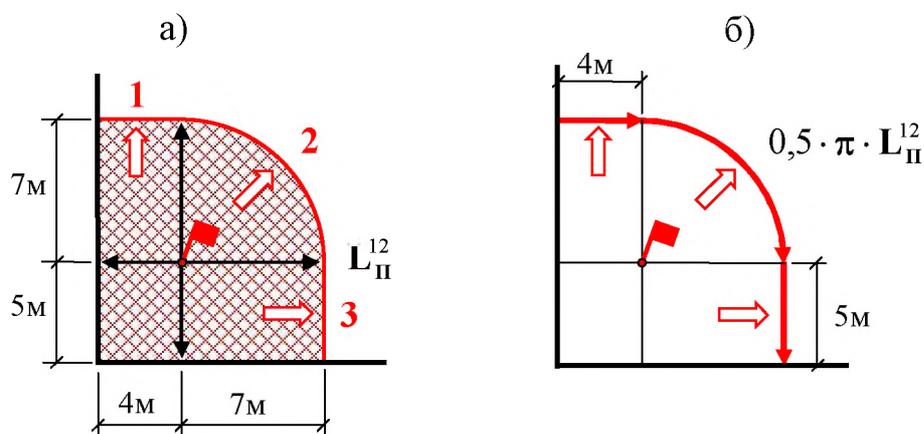


Рис. 14. Определение фронта пожара

$$\Phi_{\Pi}^{12} = 4 + 0,5 \cdot \pi \cdot 7 + 5 = 4 + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 7 + 5 = 19,99 \Rightarrow 20 \text{ м.}$$

2. Определяем основные параметры пожара (S_{Π} , P_p , Φ_{Π}) на 20-й минуте его развития.

2.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара $t_2 = 20$ мин

$$L_{\Pi}^{20} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_2 - 10) = 0,5 \cdot 1 \cdot 10 + 1 \cdot (20 - 10) = 15 \text{ м.}$$

2.2. На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время равное 20 минут.

Развитие пожара происходит в одном направлении. ФПП - 2 (простая – прямоугольная, рис. 15).

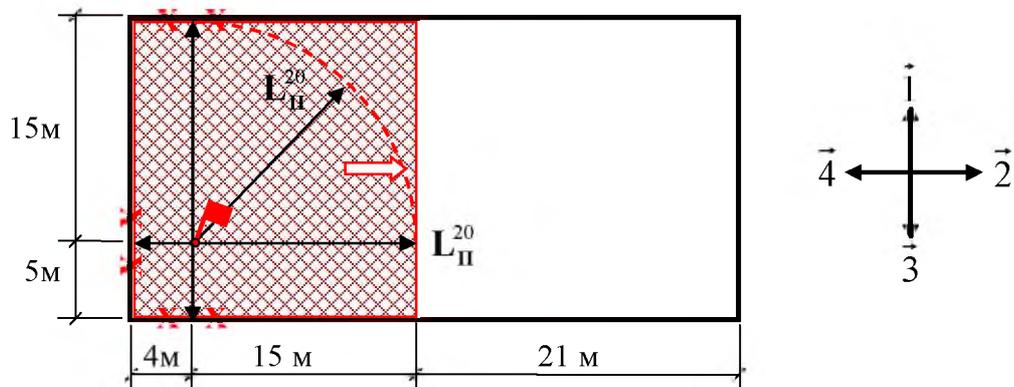


Рис. 15. Схема развития пожара на 20-й минуте

2.3. Определяем площадь пожара:

$$S_{\Pi}^{20} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}.$$

Площадь данного пожара можно определить как:

$$S_{\Pi}^{20} = (15 + 4) \cdot (15 + 5) = 380 \text{ м}^2.$$

2.4. Определяем периметр пожара:

$$P_{\Pi}^{20} = 2 \cdot ((15 + 4) + 20) = 78 \text{ м.}$$

2.5. Определяем фронт пожара:

$$\Phi_{\Pi}^{20} = 20 \text{ м.}$$

Ответ:

$$t_1 = 12 \text{ мин}; S_{\Pi}^{12} = 122 \text{ м}^2; P_{\Pi}^{12} = 43 \text{ м}; \Phi_{\Pi}^{12} = 20 \text{ м};$$

$$t_2 = 20 \text{ мин}; S_{\Pi}^{20} = 380 \text{ м}^2; P_{\Pi}^{20} = 78 \text{ м}; \Phi_{\Pi}^{20} = 20 \text{ м};$$

Порядок определения возможности перехода огня в смежное помещение через открытый дверной проем.

С учетом принятых положений при проведении расчетов площади пожара, расстояние от очага пожара до дверного проема можно определить как:

$$L_{\text{дв}}^x = |X_o - X_{\text{дв}}|;$$

$$L_{\text{дв}}^y = |Y_o - Y_{\text{дв}}|,$$

где X_0 ; Y_0 - координаты очага пожара;

$X_{дi}$; $Y_{дi}$ - координаты i -го дверного проема;

$L_{дi}^x$ - расстояние от очага пожара до дверного проема по оси X ;

$L_{дi}^y$ - расстояние от очага пожара до дверного проема по оси Y .

За расстояние от очага пожара до i -го дверного проема ($L_{дi}$) принимается наибольшее значение из величин $L_{дi}^x$, $L_{дi}^y$.

Пример решения.

Пожар произошел в помещении размером в плане 10×16 м (рис. 16).

Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Путь, пройденный огнем за время развития пожара, – $L_{п} = 10$ м.

Требуется:

– определить путь, пройденный огнем через дверные проемы ($L_{дв}$), при условии, что дверной проем ведет в смежное помещение.

Координаты дверных проемов в осях $X - Y$:

Д1 (0;5); Д2 (12;10); Д3 (16;4); Д4 (6;0).

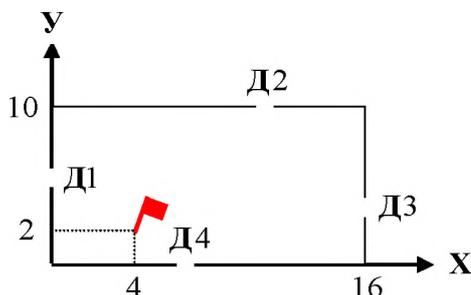


Рис. 16. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем расстояние от места возникновения пожара до дверного проема ($L_{дi}$).

$$\text{Д1} \quad L_{д1}^x = |X_0 - X_{д1}| = |4 - 0| = 4$$

$$L_{д1}^y = |Y_0 - Y_{д1}| = |2 - 5| = 3 \quad \underline{L_{д1} = 4 \text{ м};}$$

$$\text{Д2} \quad L_{д2}^x = |X_0 - X_{д2}| = |4 - 12| = 8$$

$$L_{д2}^y = |Y_0 - Y_{д2}| = |2 - 10| = 8 \quad \underline{L_{д2} = 8 \text{ м};}$$

$$\text{Д3} \quad L_{д3}^x = |X_0 - X_{д3}| = |4 - 16| = 12$$

$$L_{Д3}^y = |Y_0 - Y_{Д3}| = |2 - 4| = 2 \quad \underline{L_{Д3} = 12 \text{ м};}$$

$$Д4 \quad L_{Д4}^x = |X_0 - X_{Д4}| = |4 - 6| = 2$$

$$L_{Д4}^y |Y_0 - Y_{Д4}| = |2 - 0| = 2 \quad \underline{L_{Д4} = 2 \text{ м}.}$$

2. Определяем путь, пройденный огнем через дверной проем, при условии, что дверной проем ведет в смежное помещение.

$$L_{ДВ-1} = L_{П} - L_{Д1} = 10 - 4 = 6 \text{ м};$$

$$L_{ДВ-2} = L_{П} - L_{Д2} = 10 - 8 = 2 \text{ м};$$

$$L_{ДВ-3} = L_{П} - L_{Д3} = 10 - 12 < 0 \text{ огонь не дошел до дверного проема};$$

$$L_{ДВ-4} = L_{П} - L_{Д1} = 10 - 2 = 8 \text{ м}.$$

Ответ:

$$L_{ДВ-1} = 6 \text{ м}; \quad L_{ДВ-2} = 2 \text{ м}; \quad L_{ДВ-3} = 0 \text{ м}; \quad L_{ДВ-4} = 8 \text{ м}.$$

Пример решения задачи по определению основных геометрических параметров развития пожара на момент прибытия первого подразделения.

Пожар произошел на предприятии по производству фанеры (рис. 17).

Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Линейная скорость распространения пожара – $V_{л} = 1.5 \text{ м/мин}$

Требуется:

– определить геометрические параметры пожара (площадь пожара – $S_{П}$, периметр пожара – $P_{П}$, фронт пожара – $\Phi_{П}$), на 15-й – (t_1) и 18-ой – (t_2) минутах развития пожара;

– выполнить, используя условные обозначения (Приложение 15), схему развития пожара во времени.

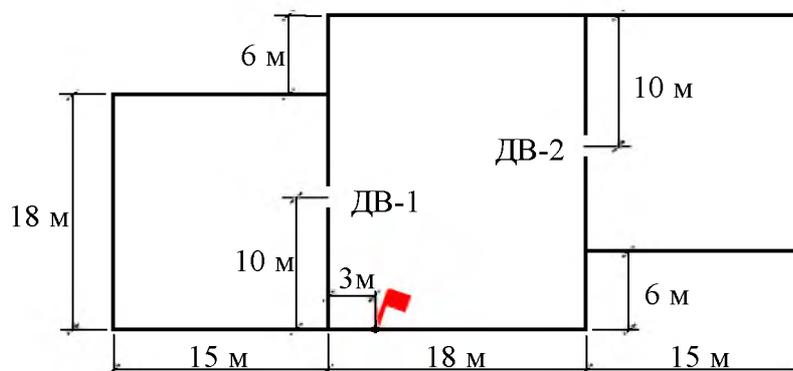


Рис. 17. План цеха с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем основные параметры пожара (S_{Π} , P_{Π} , Φ_{Π}) на 15-й минуте его развития.

1.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара, $t_1 = 15$ мин

$$L_{\Pi}^{15} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_1 - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (15 - 10) = 15 \text{ м},$$

1.2. Определяем форму площади пожара в центральном помещении.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 15 мин Развитие пожара происходит в одном направлении.

ФПП – 1 (простая – прямоугольная, рис. 18).

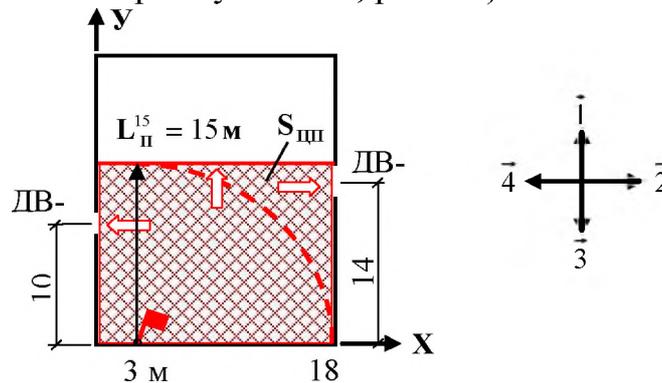


Рис. 18. Схема развития пожара на 15-й минуте в центральном помещении

1.3. Определяем площадь пожара в центральном помещении ($S_{\text{ПП}}^{15}$):

$$S_{\text{ПП}}^{15} = 18 \cdot 15 = 270 \text{ м}^2.$$

1.4. Определяем фронт пожара в центральном помещении ($\Phi_{\text{ПП}}^{15}$):

$$\Phi_{\text{ПП}}^{15} = 18 \text{ м}.$$

1.5. Определяем возможность перехода огня в смежные помещения.

1.5.1. Переход огня через дверной проем 1.

- Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-1.

$$L_{\text{д1}}^x = |X_o - X_{\text{д1}}| = |3 - 0| = 3 \text{ м};$$

$$L_{\text{д1}}^y = |Y_o - Y_{\text{д1}}| = |0 - 10| = 10 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{\text{д1}} = 10 \text{ м},$$

Где X_o ; Y_o – координаты очага пожара;

$X_{\text{д1}}$; $Y_{\text{д1}}$ – координаты ДВ-1;

$L_{\text{д1}}^x$ – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси X;

$L_{\text{д1}}^y$ – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси Y.

- Определяем возможность перехода огня через ДВ-1.

$$L_{\Pi}^{\text{ДВ-1}} = L_{\Pi}^{15} - L_{\text{д1}} = 15 - 10 = 5 \text{ м}.$$

Огонь через ДВ-1 прошел в левое помещение на расстояние 5 м.

1.5.2. Переход огня через дверной проем 2.

- Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-2.

$$L_{д2}^x = |X_o - X_{д2}| = |3 - 18| = 15 \text{ м};$$

$$L_{д2}^y = |Y_o - Y_{д2}| = |0 - 14| = 14 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{д2} = 15 \text{ м}.$$

где X_o ; Y_o – координаты очага пожара;

$X_{д2}$; $Y_{д2}$ – координаты ДВ-2;

$L_{д2}^x$ – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси X;

$L_{д2}^y$ – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси Y.

- Определяем возможность перехода огня через ДВ-1.

$$L_{\Pi}^{ДВ-2} = L_{\Pi}^{15} - L_{д2} = 15 - 15 = 0 \text{ м}.$$

Огонь через ДВ-2 в правое помещение не прошел.

1.6. Определяем форму площади пожара в левом помещении, для чего очаг пожара переносим в центр ДВ-1.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем через ДВ-1. Развитие пожара происходит в трех направлениях.

ФПП – 134 (простая – полукруговая, рис. 19).

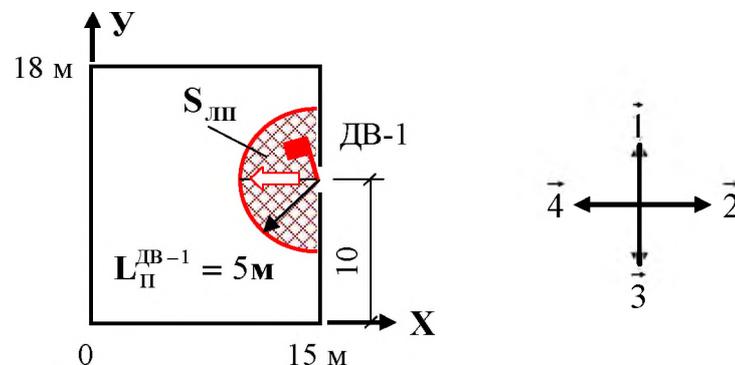


Рис. 19. Схема развития пожара на 15-й минуте в левом помещении

1.7. Определяем площадь пожара в левом помещении ($S_{\text{ФПП}}^{15}$).

$$S_{\text{ФПП}}^{15} = 0,5 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{ДВ-1})^2 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 5^2 = 39,25 \Rightarrow 40 \text{ м}^2.$$

1.8. Определяем фронт пожара в левом помещении ($\Phi_{\text{ФПП}}^{15}$).

$$\Phi_{\text{ФПП}}^{15} = \pi \cdot L_{\Pi}^{ДВ-1} = 3,14 \cdot 5 = 15,7 \Rightarrow 16 \text{ м}.$$

1.9. Определяем геометрические параметры пожара на 15-й минуте его развития на предприятии по производству фанеры (рис. 20).

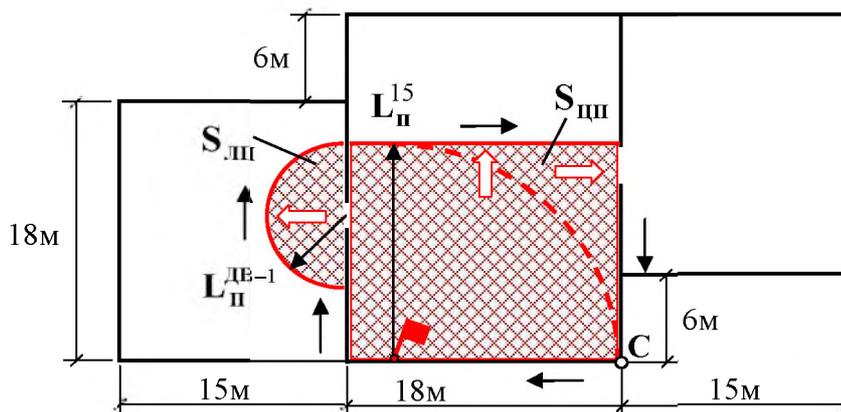


Рис. 20. Схема развития пожара на 15-й минуте на предприятии по производству фанеры

1.9.1. Определяем площадь пожара.

$$S_{\Pi}^{15} = S_{\text{лп}}^{15} + S_{\text{цп}}^{15} = 40 + 270 = 310 \text{ м}^2.$$

1.9.2. Определяем периметр пожара.

Для определения периметра на рис. 4 выберем точку отсчета (С), далее по часовой стрелке суммируем отрезки внешней границы площади пожара.

$$P_{\Pi}^{15} = 18 + (10 - 5) + 3,14 \cdot 5 + 18 + 15 = 71,7 \text{ м.}$$

1.9.3. Определяем фронт пожара.

$$\Phi_{\Pi}^{15} = \Phi_{\text{лп}}^{15} + \Phi_{\text{цп}}^{15} = 15,7 + 18 = 33,7 \text{ м.}$$

2. Определяем основные параметры пожара (S_{Π} , P_{Π} , Φ_{Π}) на 18-й минуте его развития.

2.1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) за время развития пожара, $t_2 = 18$ мин.

$$L_{\Pi}^{18} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_2 - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (18 - 10) = 19,5 \text{ м.}$$

2.2. Определяем форму площади пожара в центральном помещении.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время равное 18 мин Развитие пожара происходит в одном направлении.

ФПП – 1 (простая – прямоугольная, рис. 21).

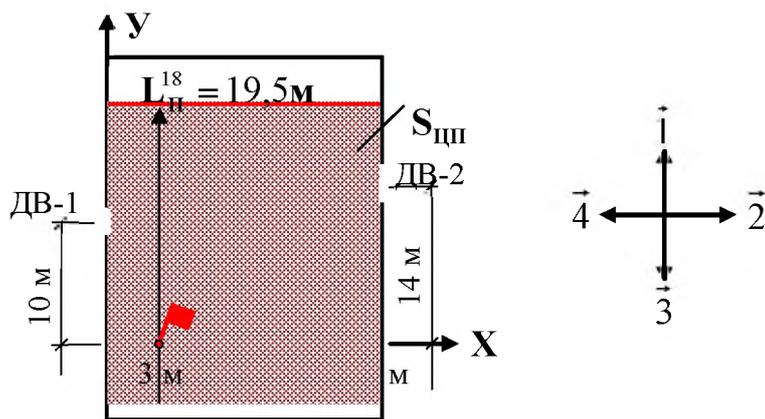


Рис. 21. Схема развития пожара на 18-й минуте в центральном помещении

2.3. Определяем площадь пожара в центральном помещении ($S_{\text{ЦП}}^{18}$).

$$S_{\text{ЦП}}^{18} = 18 \cdot 19,5 = 351 \text{ м}^2.$$

2.4. Определяем фронт пожара в центральном помещении ($\Phi_{\text{ЦП}}^{18}$).

$$\Phi_{\text{ЦП}}^{18} = 18 \text{ м.}$$

2.5. Определяем возможность перехода огня в смежные помещения.

2.5.1. Переход огня через дверной проем 1.

- Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-1.

$$L_{\text{Д1}}^x = |X_0 - X_{\text{Д1}}| = |3 - 0| = 3 \text{ м};$$

$$L_{\text{Д1}}^y = |Y_0 - Y_{\text{Д1}}| = |0 - 10| = 10 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{\text{Д1}} = 10 \text{ м},$$

где X_0 ; Y_0 – координаты очага пожара;

$X_{\text{Д1}}$; $Y_{\text{Д1}}$ – координаты ДВ-1;

$L_{\text{Д1}}^x$ – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси X;

$L_{\text{Д1}}^y$ – расстояние от очага пожара до ДВ-1 по оси Y.

- Определяем возможность перехода огня через ДВ-1.

$$L_{\text{П}}^{\text{ДВ-1}} = L_{\text{П}}^{18} - L_{\text{Д1}} = 19,5 - 10 = 9,5 \text{ м.}$$

Огонь через ДВ-1 прошел в левое помещение на расстояние 9,5 м.

2.5.2. Переход огня через дверной проем 2.

- Определяем расстояние от очага пожара до ДВ-2.

$$L_{\text{Д2}}^x = |X_0 - X_{\text{Д2}}| = |3 - 18| = 15 \text{ м};$$

$$L_{\text{Д2}}^y = |Y_0 - Y_{\text{Д2}}| = |0 - 14| = 14 \text{ м} \quad \Rightarrow \quad L_{\text{Д2}} = 15 \text{ м},$$

где X_0 ; Y_0 – координаты очага пожара;

$X_{\text{Д2}}$; $Y_{\text{Д2}}$ – координаты ДВ-2;

$L_{Д2}^x$ – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси X;

$L_{Д2}^y$ – расстояние от очага пожара до ДВ-2 по оси Y.

- Определяем возможность перехода огня через ДВ-2:

$$L_{\Pi}^{ДВ-2} = L_{\Pi}^{18} - L_{Д2} = 19,5 - 15 = 4,5 \text{ м.}$$

Огонь через ДВ-2 прошел в правое помещение на расстояние 4,5 м.

2.6. Определяем форму площади пожара в левом помещении, для чего очаг пожара переносим в центр ДВ-1.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем через ДВ-1. Развитие пожара происходит в двух направлениях.

ФПП – 34 (сложная, состоит из 1-го прямоугольника и 1-го сектора, рис. 22).

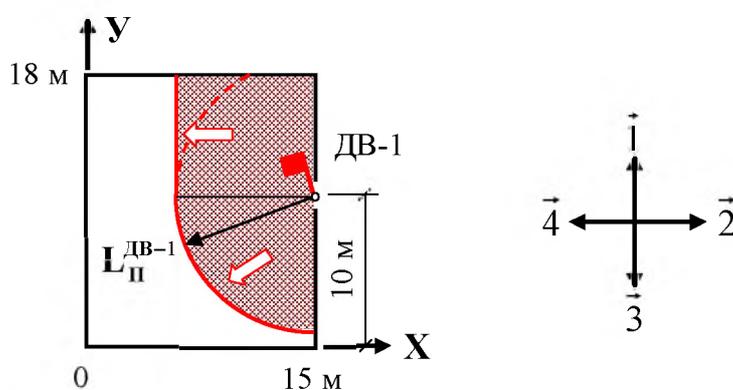


Рис. 22. Схема развития пожара на 18-й минуте в левом помещении

2.7. Определяем площадь пожара в левом помещении (Приложение 6).

$$S_{\text{ПП}} = S_{34} + S_{14} = 70,85 + 95 = 165,85 \Rightarrow 166 \text{ м}^2;$$

$$S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{ДВ-1})^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 9,5^2 = 70,85 \text{ м}^2;$$

$$S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0) = 9,5 \cdot (18 - 8) = 95 \text{ м}^2.$$

2.8. Определяем фронт пожара в левом помещении ($\Phi_{\text{ПП}}^{18}$).

$$\Phi_{\text{ПП}}^{18} = 0,5 \cdot \pi \cdot L_{\Pi}^{ДВ-1} + 8 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 9,5 + 8 = 22,91 \Rightarrow 23 \text{ м.}$$

2.9. Определяем форму площади пожара в правом помещении, для чего очаг пожара переносим в центр ДВ-2.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем через ДВ-2. Развитие пожара происходит в трех направлениях.

ФПП – 134 (простая – полукруговая, рис. 23).

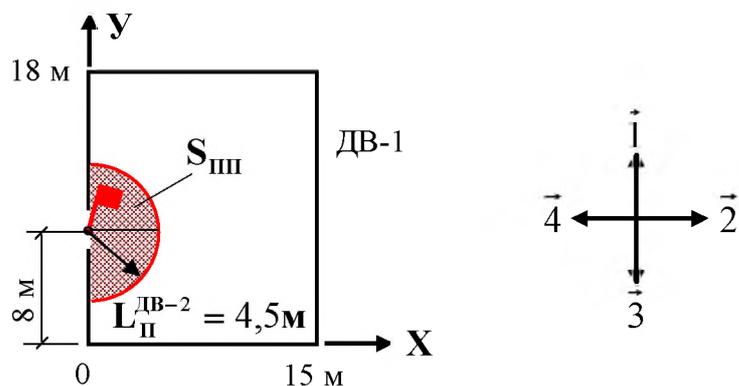


Рис. 23. Схема развития пожара на 18-й минуте в правом помещении

2.10. Определяем площадь пожара в правом помещении (S_{III}^{18}).

$$S_{III}^{18} = 0,5 \cdot \pi \cdot (L_{II}^{ДВ-2})^2 = 0,5 \cdot 3,14 \cdot 4,5^2 = 31,79 \Rightarrow 32 \text{ м}^2.$$

2.11. Определяем фронт пожара в правом помещении (Φ_{III}^{18}).

$$\Phi_{III}^{18} = \pi \cdot L_{II}^{ДВ-2} = 3,14 \cdot 4,5 = 14,13 \Rightarrow 14,2 \text{ м}.$$

2.12. Определяем геометрические параметры пожара на 18-й минуте его развития на предприятии по производству фанеры (рис. 24).

2.12.1. Определяем площадь пожара.

$$S_{II}^{18} = S_{ЛП}^{18} + S_{ЦП}^{18} + S_{III}^{18} = 95 + 351 + 32 = 478 \text{ м}^2.$$

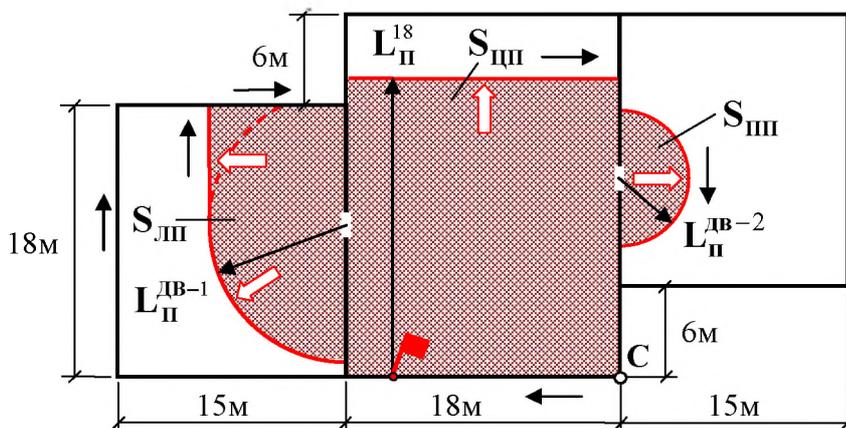


Рис. 24. Схема развития пожара на 18-й минуте на предприятии по производству фанеры

2.12.2. Определяем периметр пожара.

Для определения периметра на рис. 24 выберем точку отсчета (С), далее по часовой стрелке суммируем отрезки внешней границы площади пожара.

$$P_{II}^{18} = 18 + (10 - 9,5) + 0,5 \cdot 3,14 \cdot 9,5 + 8 + 9,5 + (19,5 - 18) + 18 + (19,5 - (14 + 4,5)) + 3,14 \cdot 4,5 + (14 - 4,5)$$

$$P_{\Pi}^{18} = 94,5 \text{ м.}$$

2.12.3. Определяем фронт пожара.

$$\Phi_{\Pi}^{18} = \Phi_{\text{ЛП}}^{18} + \Phi_{\text{ЦП}}^{18} + \Phi_{\text{ПП}}^{18} = 23 + 18 + 14,2 = 55,2 \text{ м.}$$

Схема развития пожара на предприятии по изготовлению фанеры на 15-й и 18-й минутах развития пожара представлена на рис. 25.

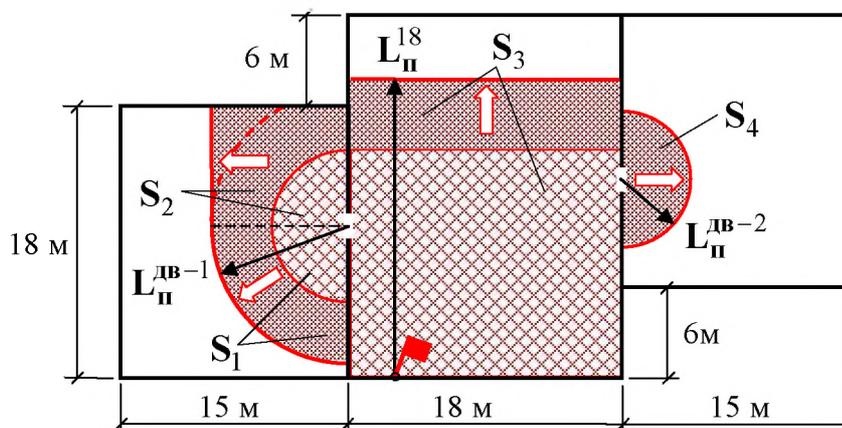


Рис. 25. Схема развития пожара на 15-й и 18-й минутах на предприятии по производству фанеры

Ответ:

$$t_1 = 15 \text{ мин; } S_{\Pi}^{15} = 310 \text{ м}^2; P_{\Pi}^{15} = 71,7 \text{ м; } \Phi_{\Pi}^{15} = 33,7 \text{ м;}$$

$$t_2 = 18 \text{ мин; } S_{\Pi}^{18} = 478 \text{ м}^2; P_{\Pi}^{18} = 94,5 \text{ м; } \Phi_{\Pi}^{18} = 55,2 \text{ м;}$$

2.2. Прогнозирование возможной обстановки на пожаре на момент локализации пожара

Методика определения требуемого количества приборов тушения пожара.

1. Определяем время развития пожара до его локализации - $t_p^{\text{Лок}}$.

$$t_p^{\text{Лок}} = t_{\text{СП}} + (t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СчВ}}) + t_{\text{СЛ-П}} + t_{\text{РПВ-П}}, \quad (4)$$

где $t_{\text{СП}}$ – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{\text{ОВ}}$ – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{\text{СчВ}}$ – время сбора и выезда пожарных по тревоге, мин;

$t_{\text{СЛ-П}}$ – расчетное время прибытия последнего пожарного подразделения к месту пожара по вызову № 2, мин (Приложение 4);

$t_{\text{РПВ-П}}$ – время развертывания последним прибывшим на пожар подразделением по вызову № 2, мин.

Время ($t_{\text{ОВ}} + t_{\text{СИБ}}$) – принимается равным 1 мин.

2. Определяем путь, пройденный огнем за время развития пожара до момента его локализации:

– при значении времени свободного развития пожара $t_p \leq 10$ мин

$$L_{\Pi}^{\text{Лок}}(L_p) = 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot t_{\text{СР}} + 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot t_{\text{Лок}}; \quad (5)$$

– при значении времени свободного развития пожара $t_p > 10$ мин

$$L_{\Pi}^{\text{Лок}}(L_p) = 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot 10 + V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot (t_{\text{СР}} - 10) + 0,5 \cdot V_{\text{Л}}^{\text{Табл}} \cdot t_{\text{Лок}} \text{ (м)}, \quad (6)$$

где $L_{\Pi}^{\text{Лок}}$ – путь, пройденный огнем за время развития пожара до момента

локализации пожара, м;

$t_{\text{Лок}}$ – время локализации пожара (промежуток времени с момента введения первых сил и средств на тушение пожара до момента локализации пожара), мин:

$$t_{\text{Лок}} = t_p^{\text{Лок}} - t_{\text{СР}}; \quad (7)$$

$t_{\text{СР}}$ – время свободного развития пожара, мин;

$V_{\text{Л}}^{\text{Табл}}$ – значение линейной скорости распространения горения, м/мин.

3. Определяем форму площади пожара.

На плане объекта, выполненного в масштабе на формате листа А4 (ГрЛ-1), от очага пожара откладываем рассчитанное значение $L_{\Pi}^{\text{Лок}}$ в направлениях развития пожара, с учетом конструктивных особенностей объекта, полагая, что огонь распространяется во всех направлениях равномерно с одинаковой скоростью. На полученную площадь пожара наносим штриховку.

4. В зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 6, 7) рассчитываем основные геометрические параметры пожара (площадь, периметр, фронт пожара) для оценки обстановки на заданный момент времени.

5. Полученные данные: времена развития пожара; путь пройденный огнем за время развития пожара; площадь, фронт, периметр пожара заносятся в табл. 1, по данным которой строится график «Изменение площади пожара во времени».

Таблица 1. Данные параметров по развитию пожара

Заданные отрезки времени, мин	L_{II} , м	S_{II} , м ²	P_{II} , м	Φ_{II} , м
Введение огнетушащих средств первым прибывшим на тушение пожара подразделением				
Введение огнетушащих средств последним прибывшим на тушение пожара подразделением по вызову № 2				

Пример построения схемы возможного развития пожара на момент времени подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением и на момент локализации пожара по табличным данным.

Здание гаража одноэтажное, размером в плане 18х36 м (рис. 26).

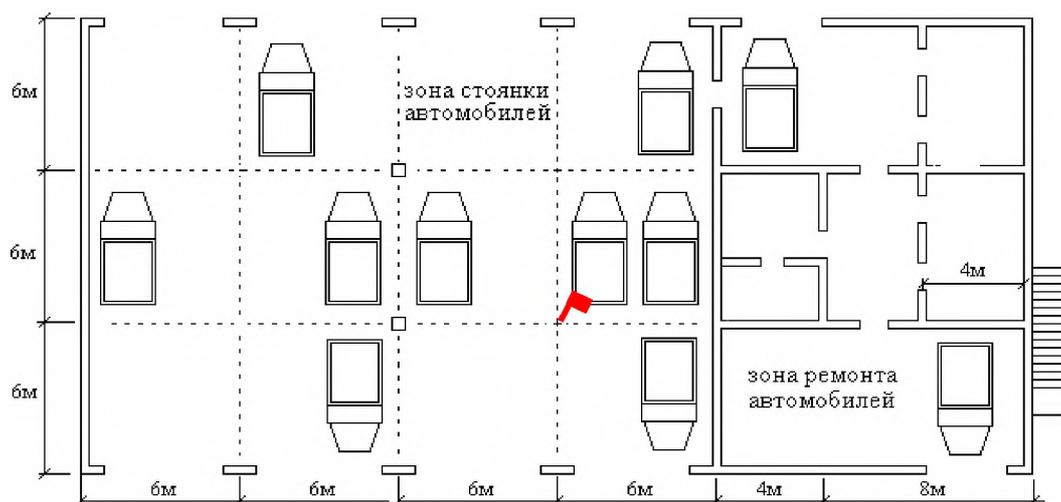


Рис. 26. План гаража

Требуется:

– по данным табл. 2. показать схему возможного развития пожара на момент времени подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением и на момент локализации пожара (ГрЛ-1)

Таблица 2. Данные параметров по развитию пожара

Заданные отрезки времени, мин	L_{II} , м	S_{II} , м ²	P_{II} , м	Φ_{II} , м
Введение огнетушащих средств первым прибывшим на тушение пожара подразделением	19	158,47	48,99	22,99
Введение огнетушащих средств последним прибывшим на тушение пожара подразделением по вызову № 2 (момент локализации пожара)	36	278,31	60,75	48

Решение:

1. Определяем форму площади пожара на момент времени $t_1 = 19$ мин

На план гаража, выполненного в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 19 мин ФПП – 34.

2. Определяем форму площади пожара на момент времени $t_2 = 36$ мин

На план гаража, выполненного в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 36 мин ФПП сложная, рис. 27 (ГрЛ-1).

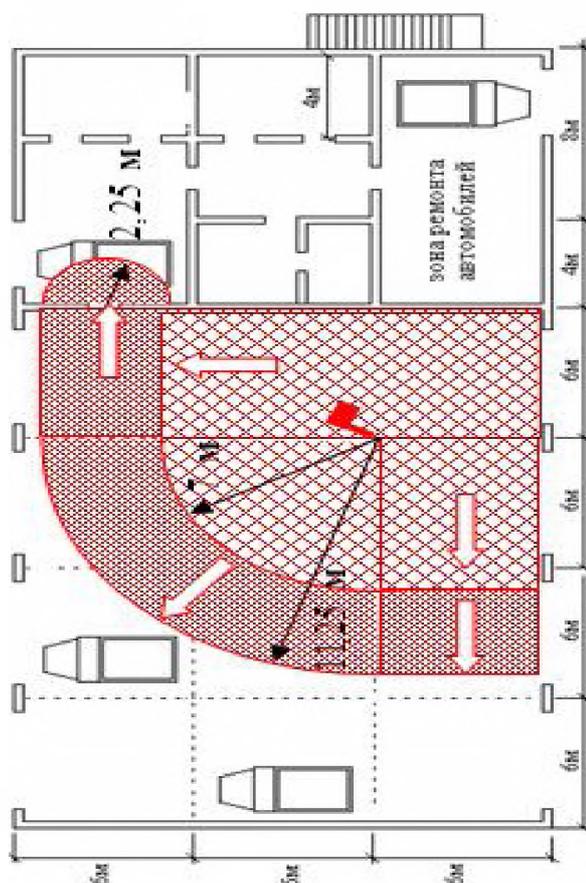


Рис. 27. Схема развития пожара на момент времени подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением и на момент локализации пожара

Примеры решения задач по определению требуемого количества приборов тушения пожара.

Пример 1.

Пожар в одноэтажном административном здании III степени огнестойкости (рис. 28). Время свободного развития пожара – $t_p = 13$ мин

Требуется:

- определить количество стволов РС-50 на тушение пожара по фронту;
- показать схемы развития и тушения пожара.

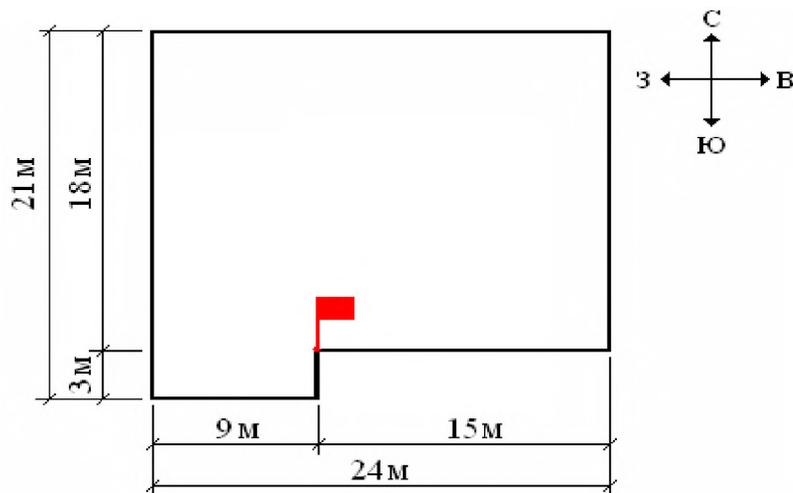


Рис. 28. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем линейную скорость распространения горения.

$$V_{\text{л}} = 1 \dots 1,5 \text{ м/мин.}$$

Выбираем наиболее неблагоприятный вариант развития пожара, при $V_{\text{л}} = 1,5$ м/мин.

2. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) от места его возникновения за время, $t_p = 13$ мин.

$$L_{\text{п}}^{13} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot 10 + V_{\text{л}} \cdot (t_p - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (13 - 10) = 12 \text{ м.}$$

3. Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе (рис. 29), наносим путь, пройденный огнем за время, равное 13 мин, учитывая, что огонь распространяется равномерно с одинаковой скоростью во всех направлениях.

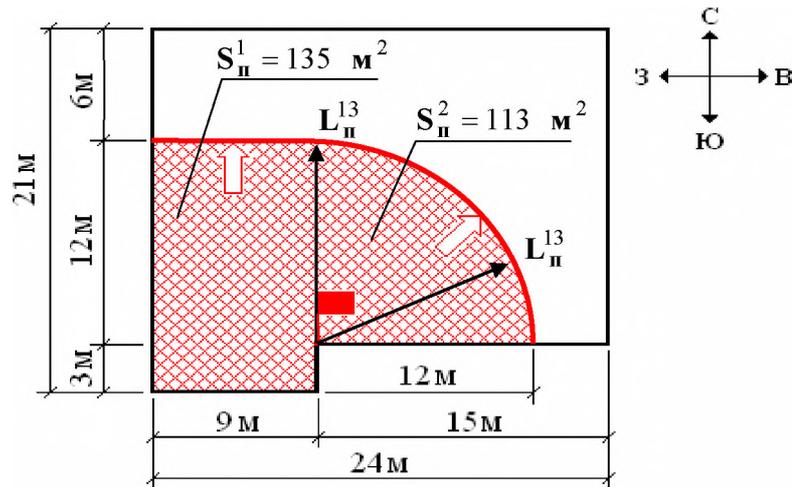


Рис. 29. Схема развития пожара на 13-й минуте

4. Определяем площадь пожара.

ФПП – 12 (сложная).

Для определения площади пожара полученную ФПП разобьем на две элементарные геометрические фигуры: прямоугольник и 1/4 часть круга (рис. 29).

$$S_{\Pi} = S_{\Pi}^1 + S_{\Pi}^2 = 135 + 113 = 248 \text{ м}^2,$$

$$S_{\Pi}^1 = 9 \cdot (3 + L_{\Pi}^{13}) = 9 \cdot (3 + 12) = 135 \text{ м}^2;$$

$$S_{\Pi}^2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{13})^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 12^2 = 113 \text{ м}^2.$$

5. Определяем площадь тушения пожара по фронту.

Тушение будем производить стволами РС–50. Глубина тушения ствола РС–50 – $h_T = 5 \text{ м}$.

Площадь тушения по фронту разобьем на две элементарные фигуры: прямоугольник – S_T^1 и четверть кольца – S_T^2 (рис. 30).

$$S_T = S_T^1 + S_T^2 = 45 + 74,5 = 119,5 \text{ м}^2,$$

$$S_T^1 = 9 \cdot h_T = 9 \cdot 5 = 45 \text{ м}^2;$$

$$S_T^2 = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{13})^2 - 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi}^{13} - h_T)^2,$$

$$S_T^2 = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 12^2 - 0,25 \cdot 3,14 \cdot (12 - 5)^2 = 74,5 \text{ м}^2.$$

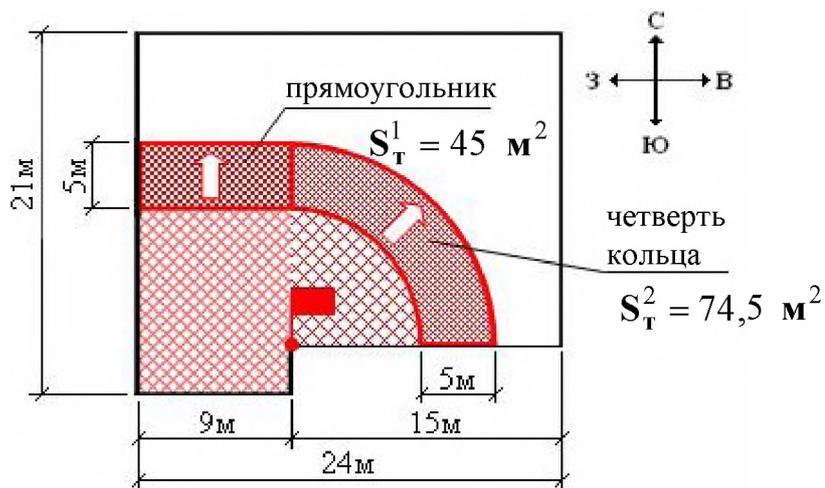


Рис. 30. Определение площади тушения пожара по фронту

6. Определяем необходимое количество стволов РС-50 на тушение пожара по фронту:

$$N_{\text{СТВ}}^{\text{T}} = \frac{Q_{\text{ТР}}^{\text{T}}}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{I_{\text{ТР}} \cdot S_{\text{T}}}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{0,06 \cdot 119,5}{3,5} = 2,05 \Rightarrow 3 \text{ (стволы РС-50).}$$

где $I_{\text{ТР}}$ – требуемая интенсивность подачи воды, $I_{\text{ТР}} = 0,06 \text{ л/(с м}^2\text{)}$,

(Приложение 9);

$q_{\text{СТВ}}$ – расход ствола РС-50, $q_{\text{СТВ}} = 3,5 \text{ л/с}$ (Приложение 10).

7. Наносим обстановку развития и тушения пожара на схему объекта (рис. 31).

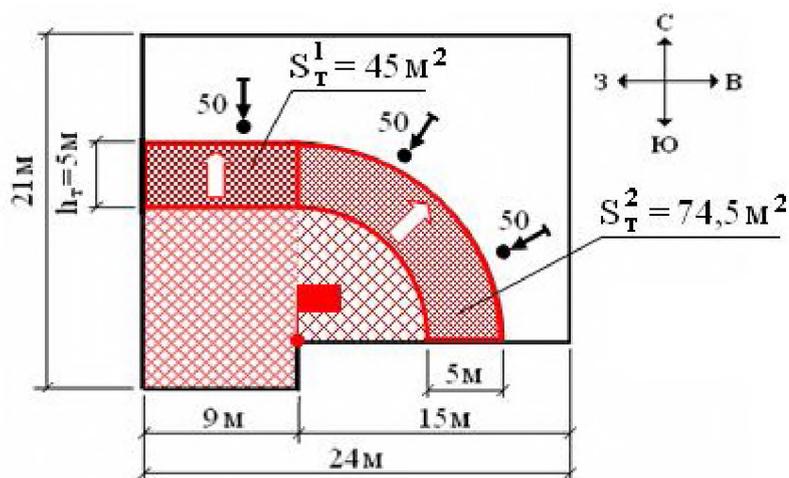


Рис. 31. Схема тушения пожара по фронту

Ответ:

Для тушения пожара на этаже административного здания III СО на 13-й минуте развития пожара необходимо три ствола РС-50.

Пример 2.

Пожар в животноводческом помещении III степени огнестойкости, размером в плане 20 х 56 м (рис. 32). Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения.

Время свободного развития пожара – $t_p = 20$ мин

Требуется:

- определить требуемое количество стволов РС-70 на тушение пожара по фронту и по периметру пожара;
- показать схемы развития и тушения пожара.

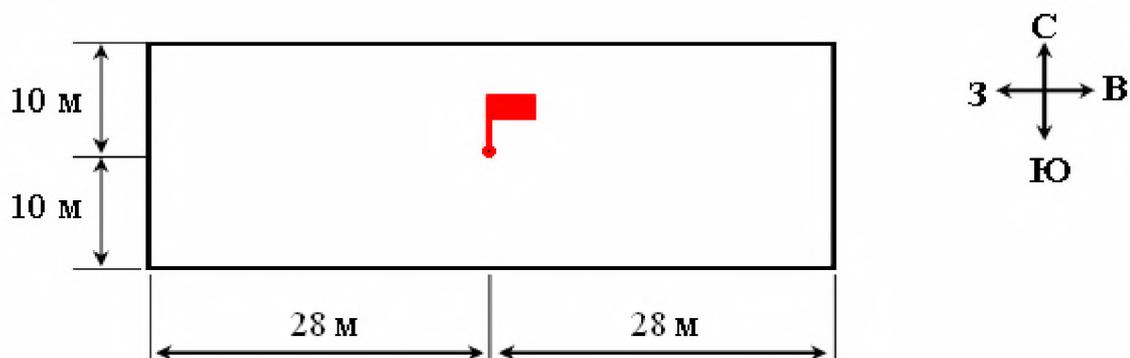


Рис. 32. План помещения с местом возникновения пожара

Решение:

1. Определяем линейную скорость распространения горения – $V_{л} = 1,5$ м/мин

2. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) от места его возникновения за время развития $t_p = 20$ мин

$$L_{п}^{20} = 0,5 \cdot V_{л} \cdot 10 + V_{л} \cdot (t_p - 10) = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 10 + 1,5 \cdot (20 - 10) = 22,5 \text{ м.}$$

3. Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время, равное 20 мин.

ФПП – 24 (простая – прямоугольная).

Развитие пожара происходит в двух направлениях – западном и восточном (рис. 33).

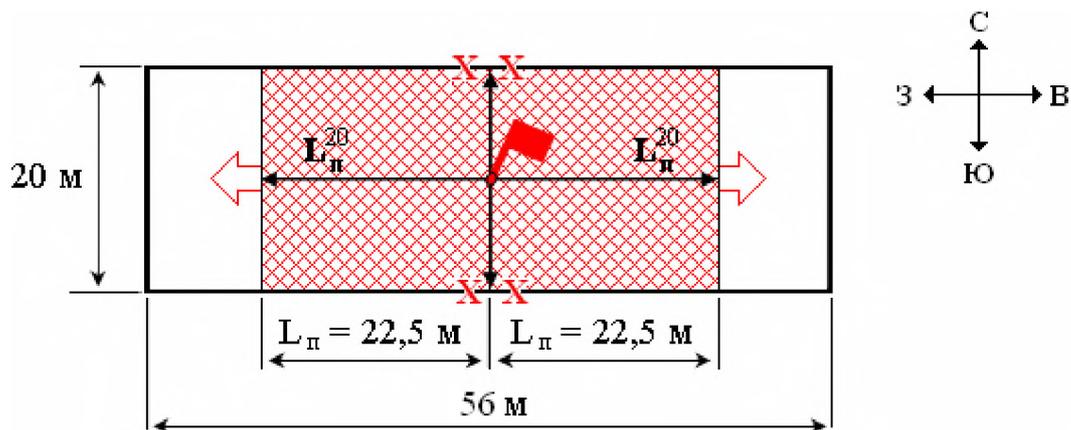


Рис. 33. Схема развития пожара на 20-й минуте

4. Определяем площадь пожара:

$$S_{\Pi}^{20} = (L_{\Pi}^{20} + L_{\Pi}^{20}) \cdot a = (22,5 + 22,5) \cdot 20 = 900 \text{ (м}^2\text{)}.$$

5. Определяем необходимое количество стволов РС-70 на тушение пожара по фронту.

5.1. Тушение пожара с восточной стороны.

5.1.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{\Gamma}^B = a \cdot h_{\Gamma} = 20 \cdot 5 = 100 \text{ (м}^2\text{)},$$

где $a = 20 \text{ м}$ – ширина здания;

$h_{\Gamma} = 5 \text{ м}$;

5.1.2. Определяем количество стволов РС-70 на тушение пожара:

$$N_{\text{СТВ}}^{\Gamma B} = \frac{Q_{\Gamma P}^{\Gamma}}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{I_{\Gamma P} \cdot S_{\Gamma}}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{0,1 \cdot 100}{7} = 1,4 \Rightarrow 2 \text{ (ствола РС-70)},$$

где $I_{\Gamma P} = 0,1 \text{ л/(с м}^2\text{)}$ – требуемая интенсивность подачи ОТВ (Приложение 9);

$q_{\text{СТВ}} = 7 \text{ л/с}$ – расход ствола РС-70 (Приложение 10).

5.2. Тушение пожара с западной стороны.

5.2.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_{\Gamma}^3 = a \cdot h_{\Gamma} = 20 \cdot 5 = 100 \text{ (м}^2\text{)}.$$

5.2.2. Определяем количество стволов РС-70 на тушение пожара по фронту:

Так, как $S_{\Gamma}^3 = S_{\Gamma}^B$, то количество стволов на тушение пожара с западной и восточной стороны будет одинаковым:

$$N_{\text{СТВ}}^{\Gamma 3} = N_{\text{СТВ}}^{\Gamma B} = 2 \text{ (ствола РС-70)}.$$

5.2.3. Наносим обстановку развития и тушения пожара по фронту на план помещения (рис. 34).

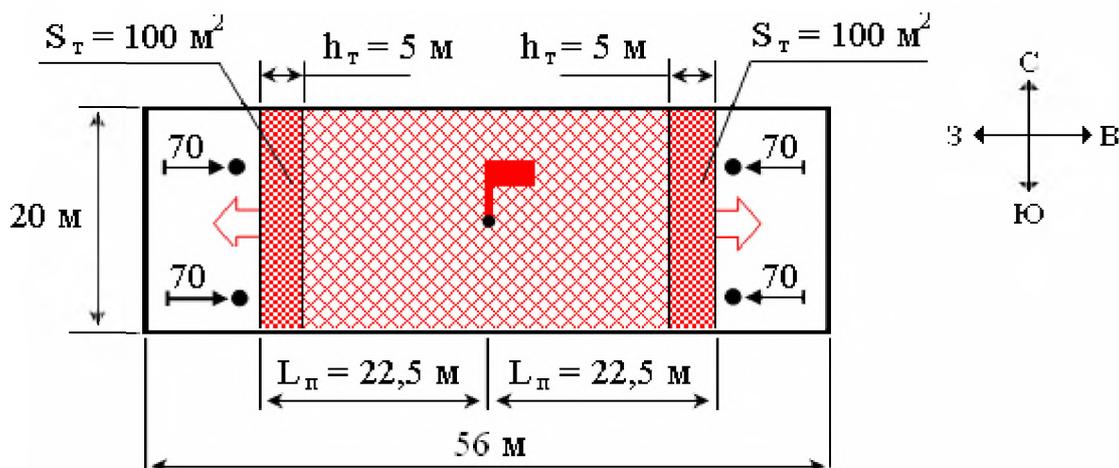


Рис. 34. Схема тушения пожара по фронту на 20-й минуте

6. Определяем необходимое количество стволов РС-70 на тушение пожара по периметру.

С восточной и западной сторон количество стволов РС-70 на тушение пожара определены в п. 5 задачи.

6.1. Тушение пожара с южной стороны.

6.1.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_T^{Ю} = ((L_{\Pi}^{20} - h_T) + (L_{\Pi}^{20} - h_T)) \cdot h_T = ((22,5 - 5) + (22,5 - 5)) \cdot 5 = 175 \text{ м}^2,$$

6.1.2. Определяем количество стволов РС-70 на тушение пожара:

$$N_{\text{СТВ}}^{Т Ю} = \frac{Q_{\text{ТР}}^{Т}}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{I_{\text{ТР}} \cdot S_T}{q_{\text{СТВ}}} = \frac{0,1 \cdot 175}{7} = 2,5 \Rightarrow 3 \text{ (ствола РС-70)}$$

6.2. Тушение пожара с северной стороны.

6.2.1. Определяем площадь тушения пожара:

$$S_T^C = ((L_{\Pi}^{20} - h_T) + (L_{\Pi}^{20} - h_T)) \cdot h_T = ((22,5 - 5) + (22,5 - 5)) \cdot 5 = 175 \text{ м}^2,$$

6.2.2. Определяем количество стволов РС-70 на тушение пожара.

Так как $S_T^C = S_T^{Ю}$, то количество стволов на тушение пожара с северной и западной сторон будет одинаковым:

$$N_{\text{СТВ}}^{Т C} = N_{\text{СТВ}}^{Т Ю} = 3 \text{ (ствола РС-70)}.$$

6.3. Наносим обстановку развития и тушения пожара по периметру на схему объекта (рис. 35).

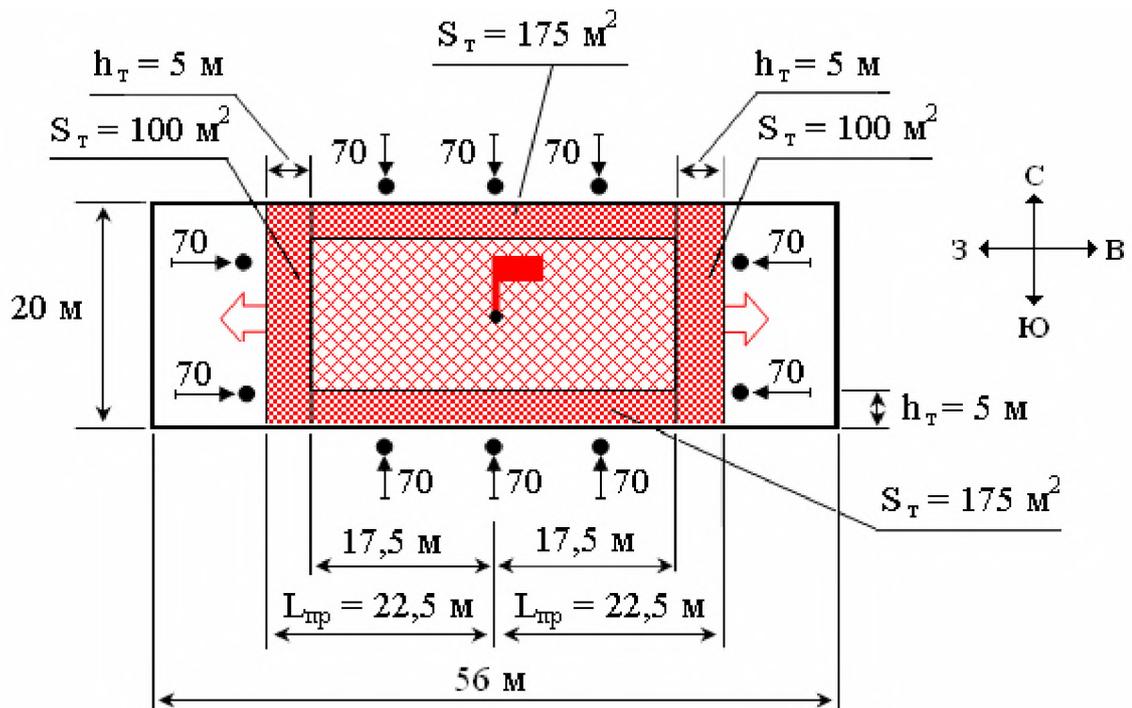


Рис. 35. Схема тушения пожара по периметру

Ответ:

Для тушения пожара в животноводческом помещении на 20-й минуте его развития необходимо:

- при тушении по фронту – четыре ствола РС-70 (два с западной стороны, два с восточной стороны);
- при тушении по периметру – десять стволов РС-70 (два с западной стороны, три с северной стороны, два с восточной стороны, три с южной стороны).

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ СИЛАМИ И СРЕДСТВАМИ ПРИ ВЕДЕНИИ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРА

После определения основных геометрических параметров пожара, оценки сложившейся обстановки на пожаре, с учетом ее изменения в ближайшее время, выбирается принцип расстановки сил и средств, участвующих в тушении пожара, в зависимости от выбора решающего направления и наличия имеющихся сил и средств.

Тушение может осуществляться по всей площади пожара, части площади пожара, по фронту, периметру пожара. При невозможности подать ОТВ одновременно на всю площадь пожара, подача ОТВ осуществляется по площади тушения, на глубину тушения стволов – h_T . При тушении ручными стволами $h_T = 5$ м, при тушении лафетными стволами $h_T = 10$ м.

3.1. Тушение пожара первым руководителем тушения пожара

Методика расчета сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент времени введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением.

1. Определяем требуемый расход ОТВ на тушение пожара и защиту негорящих помещений.

$$Q_{\text{ТР}} = Q_{\text{ТР}}^T + Q_{\text{ТР}}^3, \quad (8)$$

где $Q_{\text{ТР}}$ – требуемый расход ОТВ на тушение пожара и защиту негорящих помещений, л/с;

$Q_{\text{ТР}}^T$ – требуемый расход ОТВ на тушение пожара, л/с;

$Q_{\text{ТР}}^3$ – требуемый расход ОТВ на защиту негорящих помещений, л/с.

1.1. Определяем требуемый расход ОТВ на тушение пожара.

$$Q_{\text{ТР}}^T = \sum_{i=1}^n Q_{\text{ТР}-i}^T = \sum_{i=1}^n (S_i^T \cdot I_{\text{ТР}}^T), \quad (9)$$

где $Q_{\text{ТР}}^T$ – требуемый расход ОТВ на тушение пожара, л/с;

$Q_{\text{ТР}-i}^T$ – требуемый расход ОТВ для тушения пожара на i – ом участке (направлении тушения), л/с;

S_i^T – площадь тушения пожара на i – ом участке (направлении тушения), определяется аналитическим методом в зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 8), м^2 ;

$I_{\text{ТР}}^T$ – требуемая интенсивность подачи ОТВ на тушение пожара, л/($\text{м}^2 \cdot \text{с}$)

(Приложение 9).

n – количество участков (направлений) тушения пожара.

1.2. Определяем требуемый расход ОТВ на защиту.

$$Q_{\text{ТР}}^3 = \sum_{i=1}^m Q_{\text{ТР-}i}^3 = \sum_{i=1}^m (S_i^3 \cdot I_{\text{ТР}}^3), \quad (10)$$

где $Q_{\text{ТР}}^3$ – требуемый расход ОТВ на защиту негорящих помещений, л/с;

$Q_{\text{ТР-}i}^3$ – требуемый расход ОТВ на защиту негорящих помещений на i – ом участке, л/с;

S_i^3 – защищаемая площадь на i – ом участке, (определяется с учетом условий сложившейся обстановки на пожаре), м^2 ;

$I_{\text{ТР}}^3$ – требуемая интенсивность подачи ОТВ на защиту негорящих помещений (принимают в 2...4 раза меньше ее табличного значения), $\text{л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$;

m – количество защищаемых участков при тушении пожара.

В тех случаях, когда невозможно рассчитать $Q_{\text{ТР}}^3$ из-за сложности определения S_i^3 , количество стволов на защиту по участкам определяется исходя из тактических соображений.

Тогда

$$Q_{\text{ТР}}^3 = \sum_{i=1}^m (N_{\text{СТВ-}i}^3 \cdot q_{\text{СТВ}}^3), \quad (11)$$

где $N_{\text{СТВ-}i}^3$ – количество стволов, необходимых для защиты негорящих помещений на i – том участке;

m – количество защищаемых участков при тушении пожара.

$q_{\text{СТВ}}^3$ – расход из пожарного ствола, подаваемого на защиту, при напоре на стволе 35 – 40 м вод. ст., л/с (Приложение 10).

2. Определяем количество стволов, необходимых на тушение пожара и защиту негорящих помещений:

$$N_{\text{СТВ}} = N_{\text{СТВ}}^T + N_{\text{СТВ}}^3; \quad (12)$$

где $N_{\text{СТВ}}^T$ – количество стволов, поданных на тушение;

$N_{\text{СТВ}}^3$ – количество стволов, поданных на защиту.

2.1. Определяем количество стволов, необходимых на тушение пожара.

$$N_{\text{СТВ}}^T = \sum_{i=1}^n N_{\text{СТВ-}i}^T; \quad (13)$$

$$N_{\text{СТВ-}i}^T = \frac{Q_{\text{ТР-}i}^T}{q_{\text{СТВ}}^T} = \frac{S_i^T \cdot I_{\text{ТР}}^T}{q_{\text{СТВ}}^T}, \quad (14)$$

где $N_{\text{СТВ-}i}^T$ – количество стволов, необходимых для тушения пожара на i – том участке (направлении тушения);

Q_{TP-i}^T – требуемый расход для тушения пожара на i – ом участке, л/с;

S_i^T – площадь тушения пожара на i – ом участке (направлении тушения), определяется аналитическим методом в зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам (Приложение 8), m^2 ;

I_{TP}^T – требуемая интенсивность подачи ОТВ на тушение пожара, л/($m^2 \cdot c$) (Приложение 9).

q_{CTB}^T – расход из пожарного ствола, для тушения пожара, при напоре на стволе 35 – 40 м. вод. ст., л/с; (Приложение 10).

n – количество участков (направлений) тушения пожара.

2.2. Определяем количество стволов, подаваемых на защиту.

$$N_{CTB}^3 = \sum_{i=1}^m N_{CTB-i}^3 ; \quad (15)$$

$$N_{CTB-i}^3 = \frac{Q_{TP-i}^3}{q_{CTB}^3} = \frac{S_i^3 \cdot I_{TP}^3}{q_{CTB}^3}, \quad (16)$$

где N_{CTB-i}^3 – количество стволов, необходимых для защиты негорящих помещений на i – ом участке;

Q_{TP-i}^3 – требуемый расход для защиты негорящих помещений на i – ом участке, л/с;

S_i^3 – защищаемая площадь на i – ом участке, (определяется с учетом условий сложившейся обстановки на пожаре), m^2 ;

I_{TP}^3 – требуемая интенсивность подачи ОТВ на защиту негорящих помещений (принимают в 2...4 раза меньше ее табличного значения), л/($m^2 \cdot c$);

q_{CTB}^3 – расход из пожарного ствола, для защиты негорящих помещений, при напоре на стволе 35 – 40 м вод. ст., л/с (Приложение 10);

m – количество защищаемых участков при тушении пожара.

В тех случаях, когда невозможно рассчитать количество стволов на защиту по участкам защиты, N_{CTB}^3 определяется исходя из тактических соображений.

Полученные значения числа стволов при вычислении по формулам (14, 16) округляются до целого числа в большую сторону.

3. Определяем требуемый расход ОТВ, подаваемых на тушение пожара и защиту негорящих помещений исходя из тактико-технических данных применяемых приборов тушения и защиты.

$$Q_{TP}^{PP} = Q_{TP}^T + Q_{TP}^3 ; \quad (17)$$

$$Q_{\text{ПР}}^{\text{T}} = \sum_{i=1}^n (N_{\text{СТВ-}i}^{\text{T}} \cdot q_{\text{СТВ}}); \quad (18)$$

$$Q_{\text{ПР}}^{\text{T}} = \sum_{i=1}^n (N_{\text{СТВ-}i}^{\text{T}} \cdot q_{\text{СТВ}}), \quad (19)$$

где $Q_{\text{ТР}}^{\text{T}}$ – требуемый расход ОТВ подаваемых на тушение пожара, л/с;

$Q_{\text{ТР}}^3$ – требуемый расход ОТВ подаваемых на защиту, л/с;

$q_{\text{СТВ}}$ – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 10).

$N_{\text{СТВ-}i}^{\text{T}}$ – количество стволов, поданных на i -ом участке для тушения пожара;

$N_{\text{СТВ-}i}^3$ – количество стволов, поданных на i -ом участке для защиты негорящих помещений;

$q_{\text{СТВ}}^3$ – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 10);

n – количество участков тушения пожара;

m – количество защищаемых участков при тушении пожара.

4. Определяем момент наступления локализации пожара.

Пожар считается локализованным при выполнении необходимого условия локализации пожара:

$$Q_{\Phi} \geq Q_{\text{ТР}}^{\text{ПР}}, \quad (20)$$

где Q_{Φ} – фактический расход ОТВ, подаваемых прибывшими пожарными подразделениями на тушение пожара и защиту негорящих помещений.

$$Q_{\Phi} = Q_{\Phi}^{\text{T}} + Q_{\Phi}^3 \text{ (л/с);} \quad (21)$$

$$Q_{\Phi}^{\text{T}} = \sum_{i=1}^n (N_{\text{СТВ-}i}^{\text{T}} \cdot q_{\text{СТВ}}) \text{ (л/с);} \quad (22)$$

$$Q_{\Phi}^3 = \sum_{i=1}^n (N_{\text{СТВ-}i}^3 \cdot q_{\text{СТВ}}^3) \text{ (л/с),} \quad (23)$$

где Q_{Φ}^{T} – фактический расход ОТВ подаваемых на тушение пожара, л/с;

Q_{Φ}^3 – фактический расход ОТВ подаваемых на защиту, л/с;

$q_{\text{СТВ}}$ – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 10);

$N_{\text{СТВ-}i}^{\text{T}}$ – количество стволов, поданных на i -ом участке для тушения пожара;

$N_{\text{СТВ-}i}^3$ – количество стволов, поданных на i -ом участке для защиты негорящих помещений;

$q_{\text{СТВ}}^3$ – расход из пожарного ствола при напоре на стволе 35–40 м вод. ст., л/с (Приложение 10);

n – количество участков тушения пожара;

m – количество защищаемых участков при тушении пожара.

Далее делается вывод о наступлении момента локализации пожара.

5. Проверяем обеспеченность объекта водой, о чем делается вывод.

При наличии на объекте противопожарного водопровода обеспеченность объекта считается удовлетворительной, если водоотдача водопровода – $Q_{\text{вод}}$ (Приложение 11) превышает фактический расход воды – $Q_{\text{ф}}$ для целей пожаротушения

$$Q_{\text{вод}} \geq Q_{\text{ф}}. \quad (24)$$

При недостатке воды водоотдачу водопровода повышают увеличением напора в водопроводной сети, организуют перекачку воды или ее подвоз с удаленных водоисточников к месту пожара.

6. Определяем требуемое количество пожарных автомобилей (далее - ПА) основного назначения, устанавливаемых на водоисточники, при использовании их насосов на полную мощность:

$$N_{\text{ПА}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{0,8 \cdot Q_{\text{Н}}}, \quad (25)$$

где $N_{\text{ПА}}$ – количество ПА основного назначения, устанавливаемых на водоисточники;

$Q_{\text{Н}}$ – производительность насоса пожарного автомобиля, л/с.

Использование насосов на полную мощность в практике тушения пожаров является основным и обязательным требованием.

7. Определяем предельное расстояние (в рукавах) по подаче воды к месту пожара.

$$L_{\text{ИП}} = \frac{N_{\text{П}}^{\text{ИП}}}{1,2} \cdot l_{\text{П}} = \frac{N_{\text{П}}^{\text{ИП}}}{1,2} \cdot 20, \quad (26)$$

где $L_{\text{ИП}}$ – расстояние, м;

$N_{\text{П}}^{\text{ИП}}$ – предельное расстояние (в рукавах);

$l_{\text{П}}$ - длина одного пожарного напорного рукава ($l_{\text{П}} = 20$ м);

1,2 – коэффициент, учитывающий неровности местности.

$$N_{\text{П}}^{\text{ИП}} = \frac{H_{\text{Н}} - (H_{\text{П}} \pm Z_{\text{М}} \pm Z_{\text{СТВ}})}{S_{\text{П}} \cdot (Q_{\text{М.Л.}})^2}, \quad (27)$$

где H_H – напор на насосе пожарного автомобиля, м. вод. ст. (в расчетах принимается равным $H_H = 90$ м вод. ст.);

H_P – напор у разветвления.

Напор у разветвления принимается на 10 м. вод. ст. больше, чем у насадка ствола $H_P = H_{\text{СТВ}} + 10$;

$H_{\text{СТВ}}$ – напор у ствола, м вод. ст. (Приложение 10);

Z_M – высота подъема (+) или спуска (–) местности, м;

$Z_{\text{СТВ}}$ – высота подъема (+), спуска (–) стволов для тушения пожара, м;

S_P – сопротивление пожарного рукава в магистральной рукавной линии (Приложение 12);

$Q_{\text{М.Л.}}$ – количество ОТВ, проходящих по пожарному рукаву в наиболее загруженной магистральной рукавной линии (расход), л/с.

Полученное предельное расстояние по подаче ОТВ сравнивают с расстоянием от места пожара до водоисточника, с запасом рукавов для магистральных линий, вывозимых на ПА, о чем делается вывод.

Если расстояние от водоисточника до места пожара превышает предельное, полученное расчетным путем, – организуют перекачку или подвоз воды к месту пожара.

8. Определяем численность личного состава, необходимого для тушения пожара.

Общую численность личного состава определяют путем суммирования числа людей, занятых на проведении различных видов действий, учитывая обстановку на пожаре и условия его тушения.

В общее количество личного состава включаются связные, руководитель тушения пожара (далее - РТП), начальник штаба (далее - НШ), начальник тыла (далее - НТ), начальники участков тушения пожара (далее - НУТП).

Средний и старший начальствующий состав, водители пожарных автомобилей при расчете не учитываются.

$$N_{\text{Л/С}} = (\sum n_i^{\text{Л/С}}) \cdot K_P, \quad (28)$$

где $N_{\text{Л/С}}$ – численность личного состава, необходимого для тушения пожара, чел.

$n_i^{\text{Л/С}}$ – количество личного состава, необходимого для выполнения i – го вида работ (ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава для выполнения различных видов работ на пожаре приведены в Приложении 14);

K_p – коэффициент, учитывающий резерв личного состава и сложность выполняемых работ ($K_p = 1,0...1,5$).

9. Определяем требуемое количество пожарных отделений для тушения пожара:

– при наличии в пожарно-спасательном гарнизоне преимущественно пожарных автоцистерн

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{4}; \quad (29)$$

– при наличии в пожарно-спасательном гарнизоне пожарных автоцистерн и автонасосов (насосно-рукавных автомобилей)

$$N_{\text{отд}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{5}, \quad (30)$$

где $N_{\text{отд}}$ – количество пожарных отделений для тушения пожара.

По количеству отделений основного назначения, необходимых для тушения пожара, назначают номер вызова (ранг) подразделений на пожар согласно расписанию выезда (план привлечения сил и средств).

10. Полученные данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара, заносятся в табл. 3.

Таблица 3. Данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент введения сил и средств, первым прибывшим на пожар подразделением

Время, $t_{\text{ср}}$, мин	Площадь пожара, м^2	Требуемый Расход, л/с	Фактический расход, л/с	Количество и тип поданных стволов				Требуемое количество л/с на тушение	Количество звеньев ГДЗС
				на тушение		на защиту			
				РСК-50	РС-70	РСК-50	РС-70		

Вывод по расчету сил и средств, необходимых на тушение пожара на момент введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением.

Организация тушения первым руководителем тушения пожара.

Процесс выработки решения на пожаре – это анализ информации о параметрах пожара, привлекаемых для тушения пожара силах и средствах и переработка ее в командную информацию.

Обучаемый на основе оценки обстановки на пожаре принимает решение на ведение действий по тушению, ставит задачи перед подразделениями, привлекает при необходимости службы обеспечения, осуществляет контроль за выполнением поставленных задач (табл. 4).

Оценку обстановки следует производить с учетом геометрических и физических параметров пожара.

Таблица 4. Действия РТП при тушении на момент времени введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП по прибытии		
	<u>Оценка обстановки по внешним признакам:</u>	<u>Сообщение на ЦУКС (ЦППС):</u> <u>Отдача приказаний:</u>
Действия РТП по результатам разведки:		
	<u>Оценка обстановки по результатам разведки:</u>	<u>Сообщение на ЦУКС (ЦППС):</u> <u>Отдача приказаний:</u>

По результатам проведенных расчетов (табл. 3) решений, принятых РТП (табл. 4), вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент подачи огнетушащих средств первыми прибывшими подразделениями (ГрЛ-2).

Пример решения задачи по определению необходимого количества личного состава для тушения пожара, организация управления силами и средствами при ведении действий по тушению пожара.

Пожар произошел на третьем этаже в помещении кухни в здании общежития. Из окон идет дым, видны отблески пламени.

Временные параметры:

время возникновения пожара – 19 ч. 00 мин

время обнаружения и сообщения о пожаре $t_{СИ} = 6$ мин

время разворачивания первого прибывшего подразделения к месту пожара
– $t_{ПИ-1} = 2$ мин

время разворачивания следующих прибывших подразделений к месту пожара по вызову № 2 – $t_{ПИ-II} = 3$ мин

Таблица 5. Привлекаемые силы и средства (Выписка из расписания выезда пожарных подразделений на пожары см. приложение 4)

Подразделения, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара			
	№ 1		№ 2	
	привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия $t_{СИ}$, мин	привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{СИ}$, мин
2	3	4	5	6
ПСЧ – 1	ПСЧ – 1 АЦ 2,5-40(433) АЦ 3-40/4(4325) АКП-30	6	ПСЧ – 2: АНР-40-800 АЛ-30(131)	9
			ПСЧ – 3: АЦ 3-40/4(4325) АЦ-4-40	11
			ПСЧ – 4: АЦ-4-40 АНР-40(130)127А	16

Требуется:

– произвести расчет численности личного состава, необходимого для тушения пожара на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением на пожар, выполнить схему расстановки сил и средств (обстановка на пожаре приведена на рис. 36);

– произвести расчет численности личного состава, необходимого для тушения пожара на момент локализации пожара, выполнить схему расстановки сил и средств;

– организовать управление силами и средствами, прибывшими на пожар при ведении действий по тушению пожара.

Решение:

1. Тушение пожара первым руководителем тушения пожара

1.1. Определение численности личного состава, необходимого для тушения пожара: на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим на пожар подразделением.

$$N_{л/с} = (\sum n_i^{л/с}) \cdot K_p,$$

где $N_{л/с}$ – численность личного состава, необходимого для тушения пожара, чел.

$n_i^{л/с}$ – количество личного состава, необходимого для выполнения i – го вида работ (Приложение 14);

K_p – коэффициент, учитывающий резерв личного состава и сложность выполняемых работ ($K_p = 1,0 \dots 1,5$).

Для данного пожара принимаем $K_p = 1,1$.

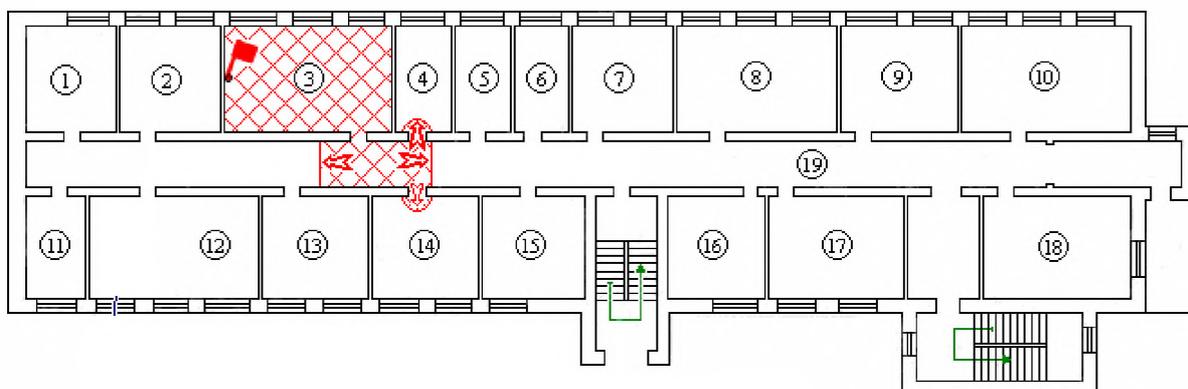


Рис. 36. Обстановка на пожаре на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением на тушение пожара

Из анализа сложившейся обстановки (рис. 36) следует, что:

- на тушение пожара необходимо ввести минимум 4 ствола РСК-50:
- 2 ствола для тушения пожара в коридоре;
- 1 ствол для тушения пожара в помещении 13;
- 1 ствол для тушения пожара в помещении 4 или 14;
- на защиту необходимо подать 2 ствола РСК-50:
- 1 ствол на защиту 2-го этажа;
- 1 ствол на защиту помещения 2.

Расчет:

- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по лестничной клетке звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;

– (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по выдвижной 3-коленной пожарной лестнице звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;

– (2·2) чел. – подача 2-х стволов РСК-50 через оконные проемы по выдвижным 3-коленным пожарным лестницам для тушения пожара в помещении 3, 4 или 14;

– (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 через оконный проем по выдвижной 3-коленной пожарной лестнице звеном ГДЗС для защиты помещения 2;

– (3·1) чел. – 3 поста безопасности;

– (3·1) чел. – страховка 3-х выдвижных 3-коленных пожарных лестниц после установки;

– (1·2) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 для защиты 2-го этажа;

– (2·1) чел. – работа на разветвлениях (2 разветвления);

– 1 чел. – связной.

Итого: 25 чел.

$$N_{Л/С} = (3 + 3 + 4 + 3 + 3 + 3 + 2 + 2 + 1) \cdot 1,1 = 26,4 \Rightarrow 27 \text{ чел.}$$

$$N_{отд} = \frac{N_{Л/С}}{5} = \frac{27}{5} = 5,4 \Rightarrow 6 \text{ отд.}$$

Прибывших сил и средств ПСЧ-1 недостаточно для тушения пожара, требуется привлечение сил и средств по повышенному номеру вызова.

Исходя из тактических возможностей первых прибывших на пожар подразделений:

– на тушение пожара звеньями ГДЗС подано 2 ствола РСК-50 от АЦ установленной на ПГ-1;

– АКП-30 установлен для проведения спасательных работ с 3-го этажа.

1.2. Организация тушения первым руководителем тушения пожара

Таблица 6. Действия РТП при тушении пожара на момент времени введения сил и средств первым, прибывшим на пожар подразделением

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП по прибытии		
19 ч. 13 мин	<p style="text-align: center;"><u>Оценка обстановки по внешним признакам:</u></p> <p>В окнах 3-го этажа видны отблески пламени и дым. Возможна угроза людям.</p>	<p><u>Сообщение на ЦППС (диспетчеру гарнизона):</u> «Прибыл к месту вызова. В окнах 3-го этажа общежития видны отблески пламени и дым. Возможна угроза людям. Вызов №2. Вызвать скорую помощь».</p> <p><u>Отдача приказаний:</u></p> <p>– КО-1 «АЦ к входу в лестничную клетку, подготовить звено ГДЗС с РСК–50, задача – поиск и спасание людей, проведение разведки и тушение пожара на 3-ем этаже».</p> <p>– КО-2 «АЦ на ПГ-1, развертывание с установкой спаренного разветвления у входа в лестничную клетку, задача – подать ствол РСК–50 звеном ГДЗС в окно 3-го этажа для спасания людей, проведения разведки и тушения пожара. Назначаетесь ответственным за тыл, задача – встреча и расстановка на водоисточники прибывающих на пожар подразделений.</p>
Действия РТП по результатам разведки:		
19 ч. 15 мин	<p style="text-align: center;"><u>Оценка обстановки по результатам разведки:</u></p> <p>Пожар на 3-ем этаже, площадь пожара 80 м². На этаже есть люди. В коридоре, помещениях, на лестничной клетке сильное задымление.</p>	<p><u>Сообщение на ЦППС (диспетчеру гарнизона):</u> «Подтверждаю вызов № 2. Пожар на площади 80 м². Работают 2 звена ГДЗС с двумя РСК-50. Проводится эвакуация людей с 3-го этажа. АЦ установлена на ПГ-1, водоснабжение удовлетворительное. Вызвать гор.электросеть, гор.газ, водоканал, ГИБДД, полицию».</p>

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
		<p><u>Отдача приказаний</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – КО-1: «Подать воду в места наиболее интенсивного горения, вскрыть окно в лестничной клетке для выпуска дыма». – КО-2: «Назначаетесь ответственным за соблюдением правил охраны труда. Вести постоянное наблюдение за состоянием строительных конструкций». – КО-АКП: «Установить АКП с фасада здания, организовать эвакуацию людей из окон 3-го этажа. Назначаетесь ответственным за эвакуацию людей и материальных ценностей».

По результатам проведенных расчетов решений, принятых РТП, вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент введения огнетушащих средств первым прибывшим на пожар подразделением (рис. 37, ГрЛ-2).

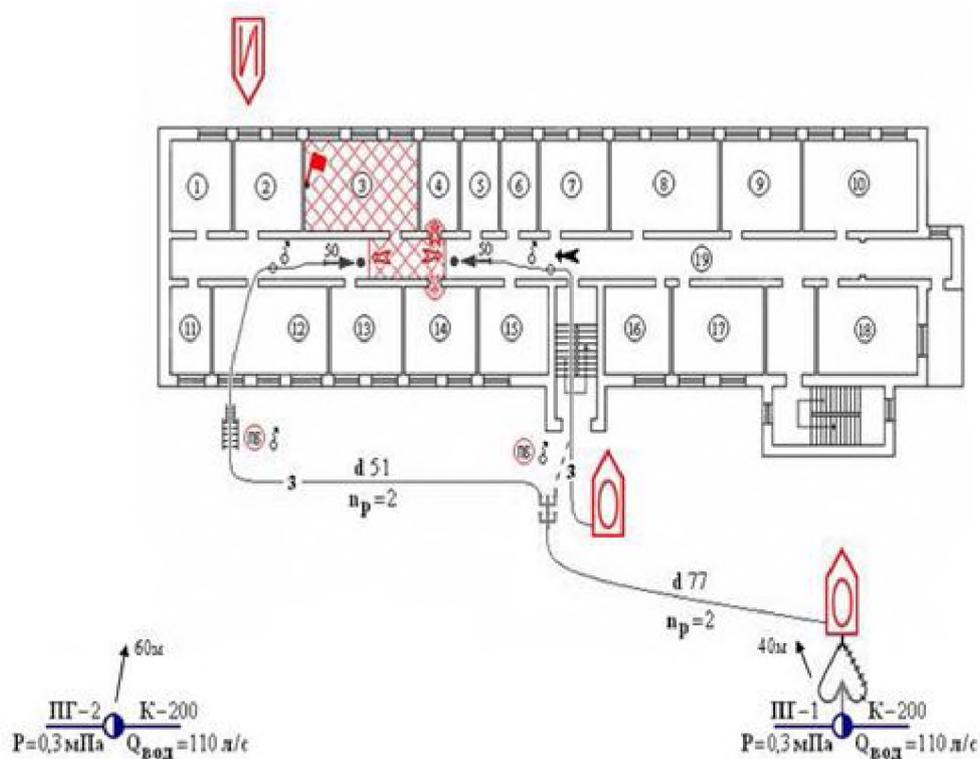


Рис. 37. Схема расстановки сил и средств на момент подачи огнетушащих средств первыми прибывшими подразделениями

3.2. Тушение пожара на момент локализации

Методика расчета сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент локализации пожара

Расчет проводится аналогично, что и на момент времени введения сил и средств первым прибывшим на пожар подразделением (3.1 п.п. 1 – 9).

При организации подвоза воды или перекачке ее к месту пожара дополнительно должен быть произведен их расчет и показаны схемы подачи воды. При использовании специальных ПА необходимо учитывать их тактико-технические характеристики.

10. Данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент локализации, заносятся в табл. 7.

Таблица 7. Данные по расчету сил и средств, необходимых для тушения пожара на момент локализации пожара

Время, $t_p^{Лок}$, мин	Площадь пожара, m^2	Требуемый Расход, л/с	Требуемое количество л/с на тушение	Фактический расход, л/с	Количество и тип поданных стволов				Количество Звеньев ГДЗС
					на тушение		на защиту		
					РСК-50	РС-70	РСК-50	РС-70	

Вывод по расчету сил и средств, необходимых на тушение пожара на момент локализации пожара.

Таблица 8. Действия РТП при тушении на момент локализации пожара

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП на момент локализации пожара		
	<u>Оценка обстановки на момент локализации:</u>	<u>Сообщение на ЦУКС (ЦППС):</u>
Действия РТП по расстановке сил и средств		
	ПСЧ – $t_p^{1-П}(t_{CP}) =$ мин	Установка ПА на водоистояники, подача стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
	ПСЧ – $t_p^{2-П} = \text{мин}$	Установка ПА на водоистояники, подача стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.
	ПСЧ – $t_p^{3-П} = \text{мин}$	Установка ПА на водоистояники, подача стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.
	ПСЧ – $t_p^{-П}(t_p^{\text{Лок}}) = \text{мин}$	Установка ПА на водоистояники, подача стволов на тушение (защиту), тип стволов, способ подачи, место.

Где $t_p^{i-П}$ – время развития пожара до введения средств на тушение i – м подразделением, прибывшим на пожар, мин.

Время подачи огнетушащих средств прибывающими подразделениями по повышенному номеру вызова ($t_p^{i-П}$) рассчитывается по формуле:

$$t_p^{i-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{СнВ}) + t_{СЛ-i} + t_{P-i} \text{ (мин)}, \quad (31)$$

где $t_{СП}$ – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{ОВ}$ – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{СнВ}$ – время сбора и выезда пожарных по тревоге, мин;

$t_{СЛ-i}$ – расчетное время прибытия i – го пожарного подразделения к месту

пожара, мин (Приложение 4);

t_{P-i} – время развертывания пожарного вооружения i – м, прибывшим подразделением на пожар, мин.

Время ($t_{ОВ} + t_{СнВ}$) – принимается равным 1 мин.

По результатам проведенных расчетов (табл. 7), решений принятых РТП (табл. 8), вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара (ГрЛ-3).

Пример решения задачи по определению необходимого количества личного состава для тушения пожара, организация управления силами и средствами на момент локализации пожара.

1. Определение численности личного состава, необходимого для тушения пожара: на момент локализации пожара.

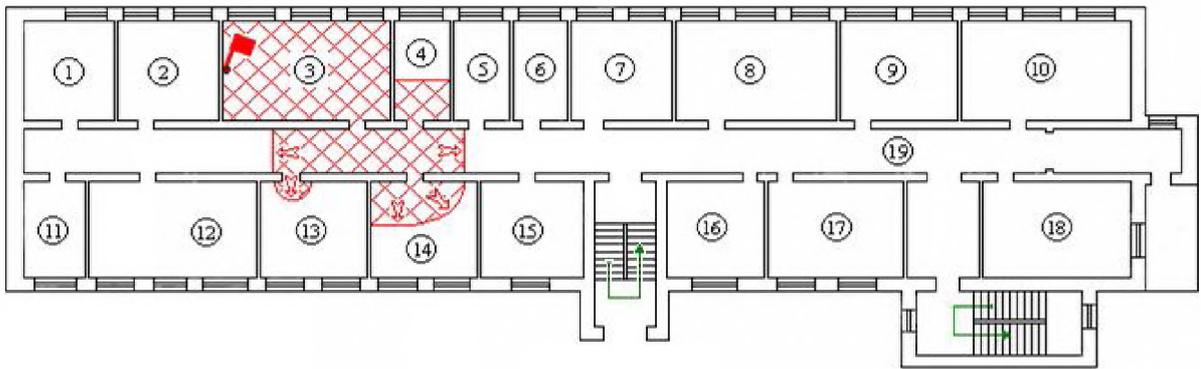


Рис. 38. Обстановка на пожаре на момент локализации пожара

Из анализа сложившейся обстановки (рис. 38) следует, что:

- на тушение пожара необходимо ввести 6 стволов РСК-50:
- 2 ствола для тушения пожара в коридоре;
- 4 ствола для тушения пожара в помещениях 3, 4, 13, 14;
- на защиту необходимо подать 2 ствола РСК-50:
- 1 ствол на защиту 2-го этажа;
- 1 ствол на защиту помещения 2.

Расчет:

- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по лестничной клетке звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;
- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 по выдвижной 3-коленной пожарной лестнице звеном ГДЗС для тушения пожара в коридоре и смежных помещениях;
- (4·2) чел. – подача 4-х стволов РСК-50 через оконные проемы по выдвижным 3-коленным пожарным лестницам для тушения пожара в помещении 3, 4, 13, 14;
- (1·3) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 через оконный проем с АКП-30 звеном ГДЗС для защиты помещения 2;
- (3·1) чел. – 3 поста безопасности;
- (5·1) чел. – страховка 5 выдвижных 3-коленных пожарных лестниц после установки;
- (1·2) чел. – подача 1-го ствола РСК-50 для защиты 2-го этажа;
- (2·1) чел. – работа на разветвлениях (2 разветвления);
- 1 чел. – связной.

Итого: 31 чел.

$$N_{л/с} = (3 + 3 + 8 + 3 + 3 + 5 + 2 + 2 + 1) \cdot 1,1 = 33 \Rightarrow 34 \text{ чел.}$$

$$N_{отд} = \frac{N_{д/с}}{5} = \frac{34}{5} = 7 \text{ отд.}$$

Согласно выписке из расписания выезда пожарных подразделений на пожары по вызову № 2 на данный пожар приезжают 7 пожарных отделений на основных ПА.

Вывод: сил и средств для ликвидации пожара по вызову №2 достаточно.

2. Организация тушения пожара на момент локализации.

Таблица 9. Действия РТП при тушении на момент локализации пожара

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
Действия РТП на момент локализации пожара		
19 ч. 26 мин	<p style="text-align: center;"><u>Оценка обстановки на момент локализации:</u></p> <p>Из здания люди эвакуированы.</p> <p>Площадь пожара – 130 м².</p> <p>Развитие пожара ограничено в горизонтальном и вертикальном направлениях.</p>	<p><u>Сообщение на ЦППС (диспетчеру гарнизона):</u></p> <p>«Пожар локализован. Создано 2 УТП, На тушение подано: 1 РС-70 с АКП-30; 2 РСК-50 звеньями ГДЗС; 3 РСК-50 с выдвижных пожарных 3-х коленных лестниц.</p> <p>На защиту подано: 1 РСК-50 звеном ГДЗС по выдвижной пожарной 3-х коленной лестнице на 3-й этаж, 1 РСК-50 на защиту 2-го этажа. Организовано взаимодействие со службами города».</p>
Действия РТП на момент локализации пожара		
	<p style="text-align: center;">ПСЧ-1</p> <p>$t_p^{1-П}(t_{ср}) = 15 \text{ мин}$</p>	<p>АЦ 3-40/4 установлена на ПГ-1. АКП-30 установлена для эвакуации людей с 3-го этажа (помещение 2). АЦ 2,5-40 в резерв.</p> <p>На тушение 3-го этажа звеньями ГДЗС подано 2 ствола РСК-50 (со стороны лестничной клетки, через окно по выдвижной 3-х коленной пожарной лестнице).</p>
	<p style="text-align: center;">ПСЧ-2</p> <p>$t_p^{2-П} = 19 \text{ мин}$</p>	<p>АНР-40 в резерв. АЛ-30 установлена в окно 3-го этажа для эвакуации людей и материальных ценностей (помещение 12).</p> <p>На тушение подан ствол РСК-50 в окно 3-го этажа по выдвижной 3-х коленной пожарной лестнице (помещение 14).</p>

Время «Ч+», мин	Обстановка на пожаре и ее оценка РТП	Принятые РТП решения
1	2	3
		На защиту 2-го этажа подан ствол РСК-50.
	ПСЧ-3 $t_{P-3}^{3-П} = 21$ мин	АЦ 3-40/4 установлена на ПГ-2. АЦ 4-40 в резерв. На тушение подан ствол РСК-50 в окно 3-го этажа по выдвижной 3-х коленной пожарной лестнице (помещение 4). На защиту помещения 2 подан ствол РСК-50 в окно 3-го этажа с АКП-30.
	ПСЧ-4 $t_{P-4}^{4-П} (t_{P-4}^{Лок}) = 26$ мин	АНР-40 в резерв. На тушение подано 2 ствола РСК-50 в окна 3-го этажа по выдвижным 3-х коленным пожарным лестницам (помещение 3, 13).

Время подачи огнетушащих средств, прибывающими подразделениями по повышенному номеру вызова ($t_{P-i}^{i-П}$) рассчитывается по формуле:

$$t_{P-i}^{i-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{Сив}) + t_{СЛ-i} + t_{P-i}, (\text{мин}),$$

где $t_{СП}$ – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем, мин;

$t_{ОВ}$ – время обработки вызова и подачи сигнала тревоги, мин;

$t_{Сив}$ – время сбора и выезда пожарных по тревоге, мин;

$t_{СЛ-i}$ – расчетное время прибытия i -того пожарного подразделения к месту

пожара, мин;

t_{P-i} – время разворачивания пожарного вооружения i -м, прибывшим подразделением на пожар, мин.

Время ($t_{ОВ} + t_{Сив}$) – принимается равным 1 минуте.

$$t_{P-1}^{1-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{Сив}) + t_{СЛ-1} + t_{P-1} = 6 + 1 + 6 + 2 = 15 \text{ мин};$$

$$t_{P-2}^{2-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{Сив}) + t_{СЛ-2} + t_{P-2} = 6 + 1 + 9 + 3 = 19 \text{ мин};$$

$$t_{P-3}^{3-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{Сив}) + t_{СЛ-3} + t_{P-3} = 6 + 1 + 11 + 3 = 21 \text{ мин};$$

$$t_{P-4}^{4-П} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{Сив}) + t_{СЛ-4} + t_{P-4} = 6 + 1 + 16 + 3 = 26 \text{ мин}$$

По результатам проведенных расчетов, принятых РТП решений, вычерчивается схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара (рис.39, ГрЛ-3).

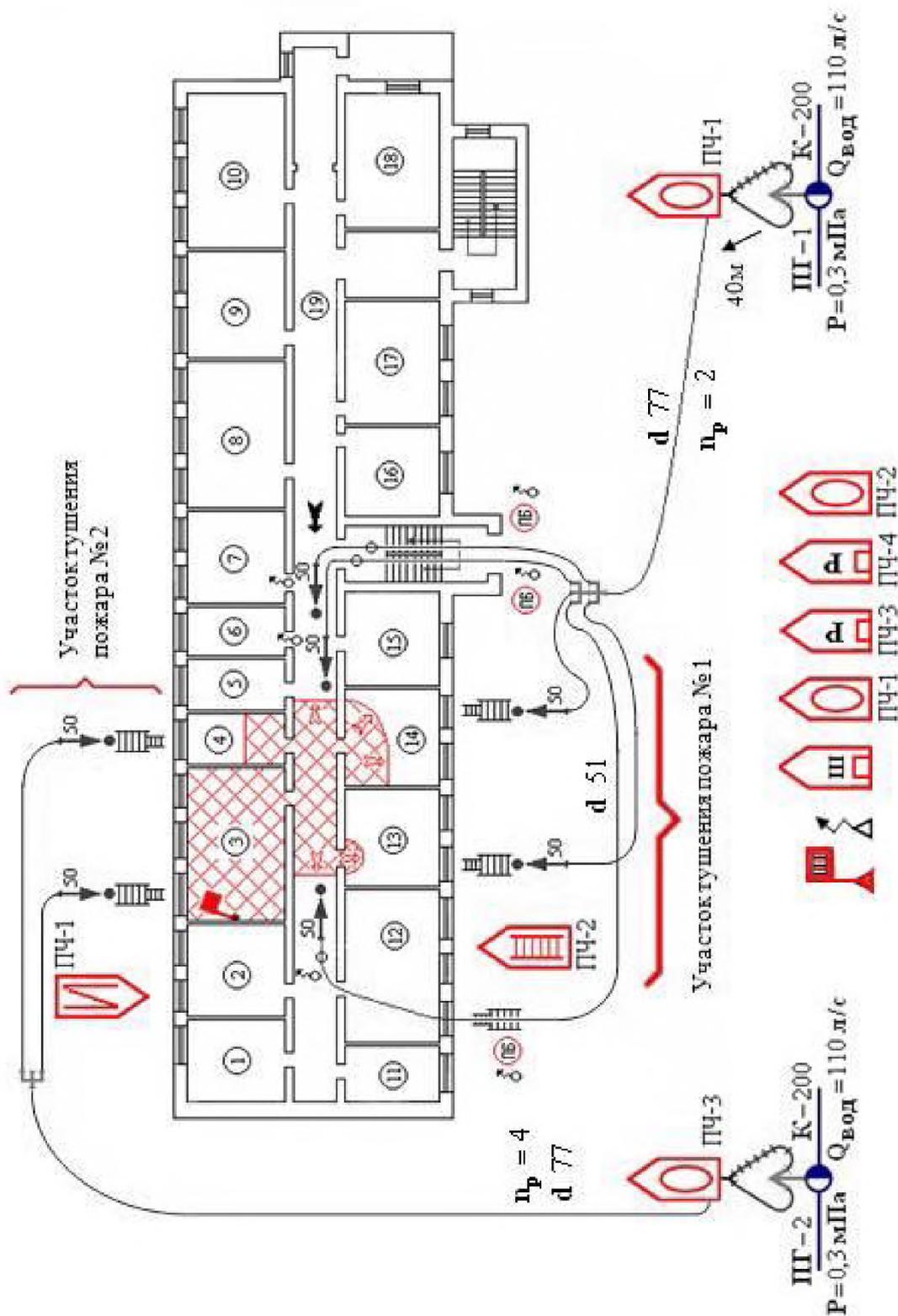


Рис. 39. Схема расстановки сил и средств на момент локализации пожара

ГЛАВА 4. ПОСТРОЕНИЕ СОВМЕЩЕННОГО ГРАФИКА ТРЕБУЕМОГО И ФАКТИЧЕСКОГО РАСХОДОВ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

Все пожары независимо от их размеров, числа работавших при тушении пожарных подразделений и величины нанесенного ущерба подлежат исследованию.

На крупные и характерные пожары составляют описания, важной частью которых является таблица основных показателей и совмещенные графики развития и тушения пожара во времени.

Совмещенный график может быть построен несколькими способами. Во-первых, самостоятельно обучающимся при расчете сил и средств на каждый отрезок времени их ввода для тушения пожара. Во-вторых, с помощью специального программного обеспечения моделирования процессов развития и тушения пожара, причем в этом случае совмещенный график строится автоматически при расстановке обучающимся сил и средств прибывших пожарно-спасательных подразделений.

Построение совмещенного графика осуществляется в декартовой системе координат. В исходных данных пожарно-тактической задачи указывается характеристика объекта, линейная скорость распространения пожара $V_{л}$, требуемая интенсивность подачи воды на тушение пожара $I_{тр}$, количество приборов подачи огнетушащих веществ, являющихся фактическим расходом огнетушащих веществ $Q_{ф}$, временные отрезки и направления ввода приборов подачи огнетушащих на тушение пожара. Обучаемый самостоятельно выполняет расчеты требуемого количества огнетушащих веществ $Q_{тр}$ по нескольким отрезкам времени ввода сил и средств на каждый фронт пожара, до момента наступления условия локализации пожара на каждом фронте, а именно $Q_{ф} \geq Q_{тр}$.

Решая пожарно-тактическую задачу, обучаемый графически наносит путь, пройденный огнем, на схему объекта, определяет площадь пожара и отмечает на ней площадь тушения со стороны подачи огнетушащих веществ на глубину, зависящую от вида ствола. Для ручного ствола $h_{т} = 5$ м, для лафетного ствола $h_{т} = 10$ м. Расчет сил и средств сводится к нахождению величины $Q_{тр}$ на каждом фронте пожара (рис. 40).

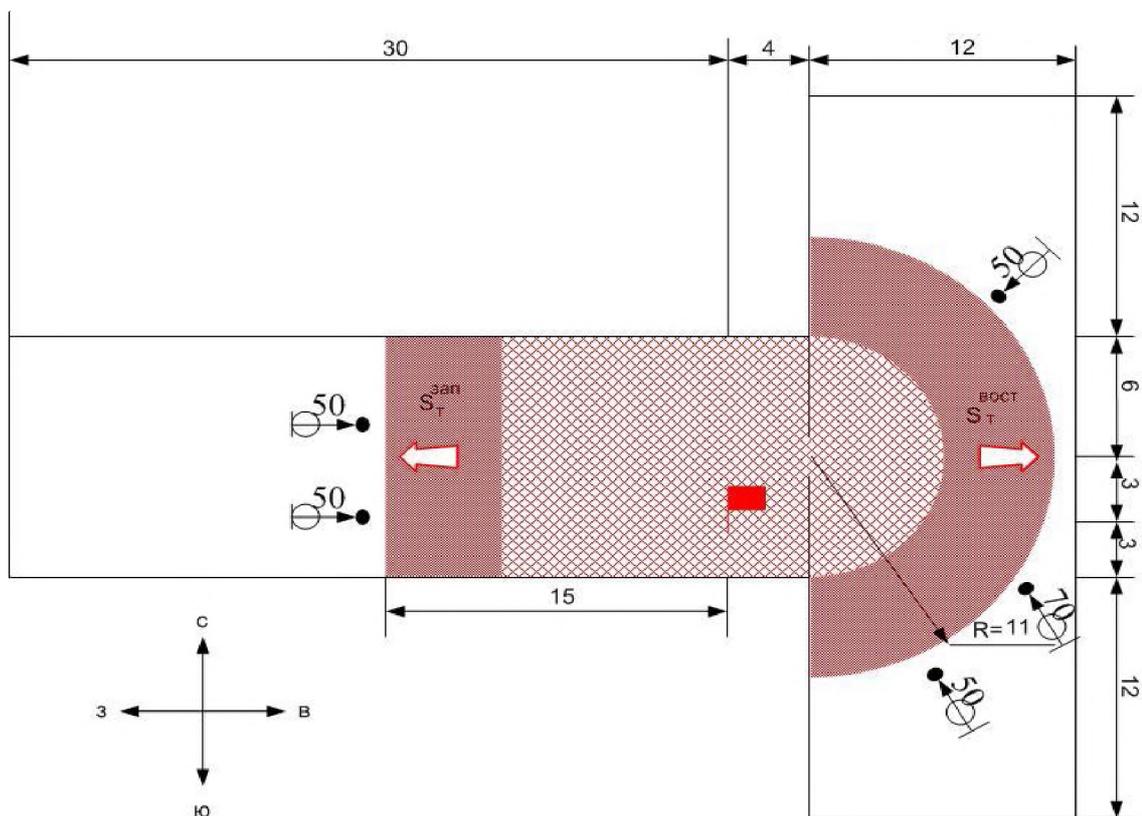


Рис. 40. Нанесение обстановки на схему объекта

Условие локализации пожара на совмещенном графике достигается путем пересечения ломаной линии площади тушения пожара со ступенчатой линией Q_{ϕ} . Место их пересечения называется точкой локализации пожара. В случае локализации пожар более распространяться не может, поэтому ломаные линии площади пожара и площади тушения пожара становятся прямыми. Если известно время ликвидации пожара, то ломаная линия площади пожара опускается до нулевой отметки (рис.41).

Второй способ заключается в визуализации подачи огнетушащих веществ, оказывающих влияние на динамику параметров тушения пожара, в виртуальном тактическом симуляторе и программе для компьютерного моделирования и визуализации действий пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров в зданиях и сооружениях. С помощью программного обеспечения, обучаемые самостоятельно определяют местоположение объектов различного функционального назначения, пожарную технику, водоисточники, очаг пожара и представляют ход развития пожара в динамике прибытия пожарно-спасательных подразделений на месте вызова. Особенностью представления локализации и ликвидации пожара в данном способе является то, что совмещенный график располагается в отдельном окне программы и изменяется автоматически при вводе дополнительных приборов подачи огнетушащих веществ. Это позволяет обучаемым рассмотреть в динамике

отдельные аспекты процесса локализации и ликвидации пожара, а также использовать полученную информацию при принятии решений на практических занятиях.

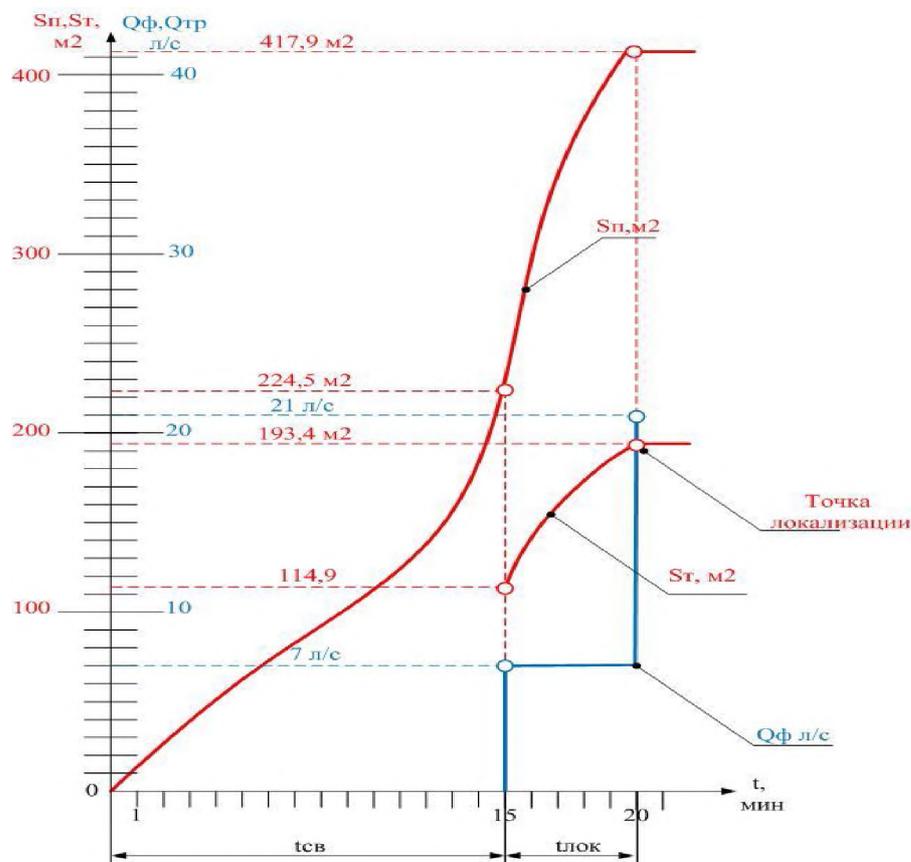


Рис. 41. Пример построения совмещенного графика

Порядок построения совмещенного графика.

1. Формирование рабочего поля графика.

По оси ординат (вертикальная ось) в выбранном масштабе откладывают значения: слева площади пожара (тушения) – $S_{П(Т)}$ в m^2 ; справа требуемого (фактического) расхода ОТВ – $Q_{ТР}$ в л/с с учетом, что $Q_{ТР} = I_{ТР} \cdot S_{П(Т)}$

По оси абсцисс (горизонтальная ось) в выбранном масштабе откладывают значение времени в мин., в зависимости от продолжительности тушения пожара.

2. Построение графика «Изменение площади пожара во времени».

Исходные данные для построения графика:

(•) $1 - t_{CP} = \text{?} \text{ мин.} \Rightarrow S_{II}^{CP} = \text{?} \text{ м}^2;$

(•) $2 - t_P^{Лок} = \text{?} \text{ мин.} \Rightarrow S_{II}^{Лок} = \text{?} \text{ м}^2,$

где S_{II}^{CP} – площадь пожара на момент свободного развития пожара, m^2 ;

$S_{II}^{Лок}$ – площадь пожара на момент локализации пожара, m^2 .

Аналогично определяются площади пожара на момент введения средств на тушение вторым и последующими подразделениями.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой плавной линией, исходящей из начала координат (рис. 42).

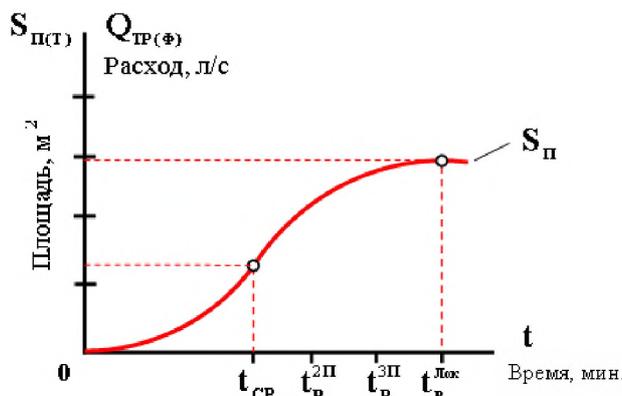


Рис. 42. График зависимости площади пожара от времени развития пожара

3. Построение графика «Изменение требуемого расхода во времени».

Исходные данные для построения графика:

(•) 1 – $t_{CP} = \text{?}$ мин. $\Rightarrow Q_{ТР}^{CP} = \text{?}$ л/с;

(•) 2 – $t_{P}^{Лок} = \text{?}$ мин. $\Rightarrow Q_{ТР}^{Лок} = \text{?}$ л/с,

где $Q_{ТР}^{CP}$ – требуемый расход ОТВ на момент введения сил и средств первым, прибывшим подразделением на тушение пожара, л/с;

$Q_{ТР}^{Лок}$ – требуемый расход ОТВ на момент локализации пожара, л/с.

Аналогично определяются требуемые расходы ОТВ на момент введения средств на тушение пожара вторым и последующими подразделениями.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой плавной линией (рис. 43).

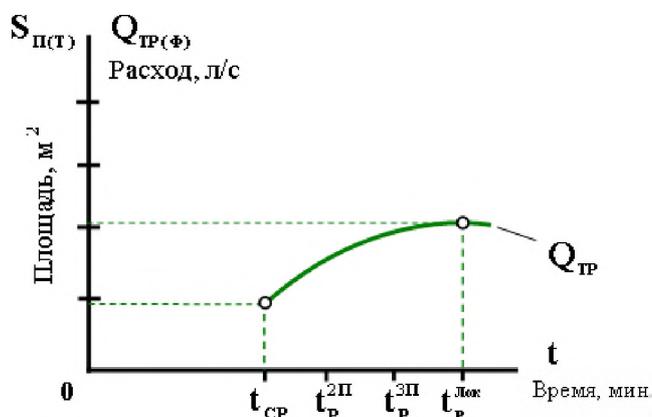


Рис. 43. График зависимости требуемого расхода ОТВ, подаваемых на тушение пожара от времени развития пожара

4. Построение графика «Изменение фактического расхода во времени».

где t_p^{i-II} – время развития пожара до введения средств на тушение i – тым подразделением, прибывшим на пожар;

Q_{Φ}^{i-II} – фактический расход ОТВ, поданный на тушение пожара i – тым подразделением, прибывшим на пожар.

Время подачи огнетушащих средств, прибывающими подразделениями по повышенному номеру вызова – t_p^{i-II} рассчитывается по формуле:

$$t_p^{i-II} = t_{СП} + (t_{ОВ} + t_{СНВ}) + t_{СЛ-i} + t_{P-i},$$

где $t_{СЛ-i}$ – время следования к месту пожара i – того пожарного подразделения, мин.;

t_{P-i} – время разворачивания пожарного оборудования i – того пожарного подразделения.

Фактические расходы ОТВ – Q_{Φ}^{i-II} , подаваемых на тушение пожара i – тым подразделением.

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой ломаной линией, берущей начало с момента подачи первого ствола на тушение (рис.44).

В одной координатной плоскости можно построить несколько графиков. На рис. 45 представлен совмещенный график изменения площади пожара, площади тушения пожара, требуемого и фактического расходов ОТВ.

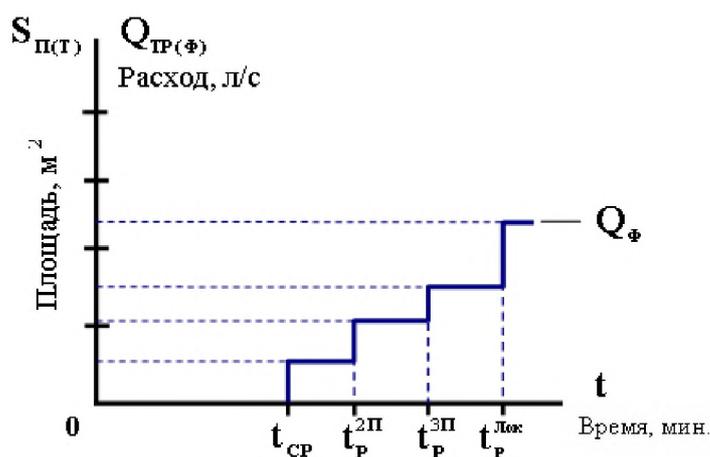


Рис. 44. График зависимости фактического расхода ОТВ, подаваемых на тушение пожара от времени развития пожара.

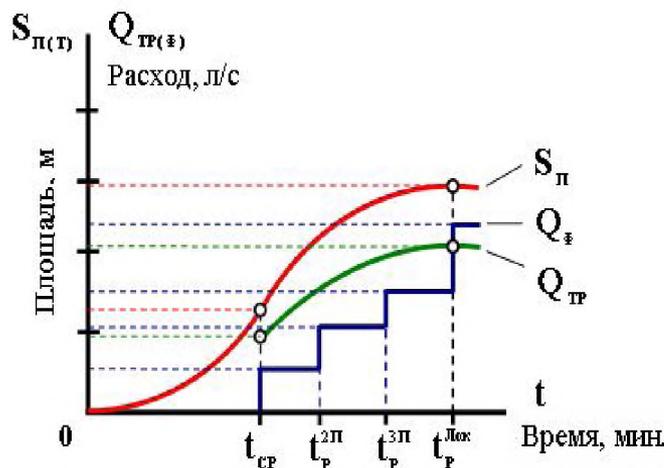


Рис. 45. Совмещенный график изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащих средств, где $t_{ср}$ – время свободного развития пожара (время развития пожара до введения первых средств на тушение); $t_{Р}^{2П}$ – время развития пожара до введения средств на тушение вторым подразделением, прибывшим на пожар; $t_{Р}^{3П}$ – время развития пожара до введения средств на тушение третьим подразделением, прибывшим на пожар; $t_{Р}^{Лок}$ – время развития пожара до момента локализации пожара

Значения величин показываем на графике в виде точек, которые соединяем между собой плавной линией.

Пример построения графика «Изменение площади пожара во времени».

По данным табл. 10 требуется построить график «Изменение площади пожара во времени».

Таблица 10. Данные параметров по развитию пожара

Заданные отрезки времени, мин		$L_{П}, м$	$S_{П}, м^2$	$P_{П}, м$	$\Phi_{П}, м$
Введение огнетушащих средств первым прибывшим на тушение пожара подразделением	12	12,4	150	54	20
Введение огнетушащих средств последним прибывшим на тушение пожара подразделением по вызову № 2	25	18,6	292	93	14

Пример выполнения графика «Изменение площади пожара во времени»

Исходные данные для построения графика: (●) 1 – $t_{CP} = 12$ мин;

$S_{II}^{CP} = 150 \text{ м}^2$; (●) 2 – $t_p^{Лок} = 25$ мин; $S_{II}^{Лок} = 292 \text{ м}^2$.

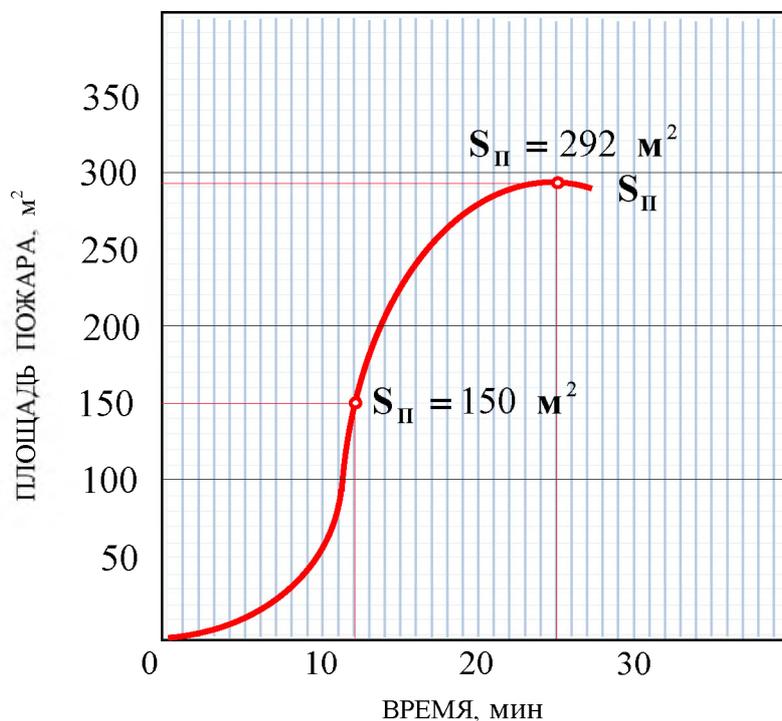


Рис. 46. График зависимости площади пожара от времени развития пожара

Пример построения совмещенного графика изменения требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества.

По ниже представленным данным требуется построить совмещенный график изменения требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества. Исходные данные для построения графика «Изменение фактического расхода при тушении пожара»:

(●) 1 – $t_{CP}(t_p^{1-П}) = 16$ мин, $Q_{Ф1} = Q_{Ф}^{1-П} = 11,1$ л/с,

(●) 2 – $t_p^{2-П} = 19$ мин, $Q_{Ф2} = 18,5$ л/с,

(●) 3 – $t_p^{3-П} = 21$ мин, $Q_{Ф3} = 33,3$ л/с,

(●) 4 – $t_p^{Лок}(t_p^{4-П}) = 27$ мин, $Q_{Ф4} = 48,1$ л/с.

Исходные данные для построения графика «Изменение требуемого расхода при тушении пожара»:

(●) 1 – $t_{CP} = 16$ мин $Q_{ТР}^{CP} = 29,6$ л/с;

(●) 2 – $t_p^{Лок} = 27$ мин $Q_{ТР}^{Лок} = 40,7$ л/с,

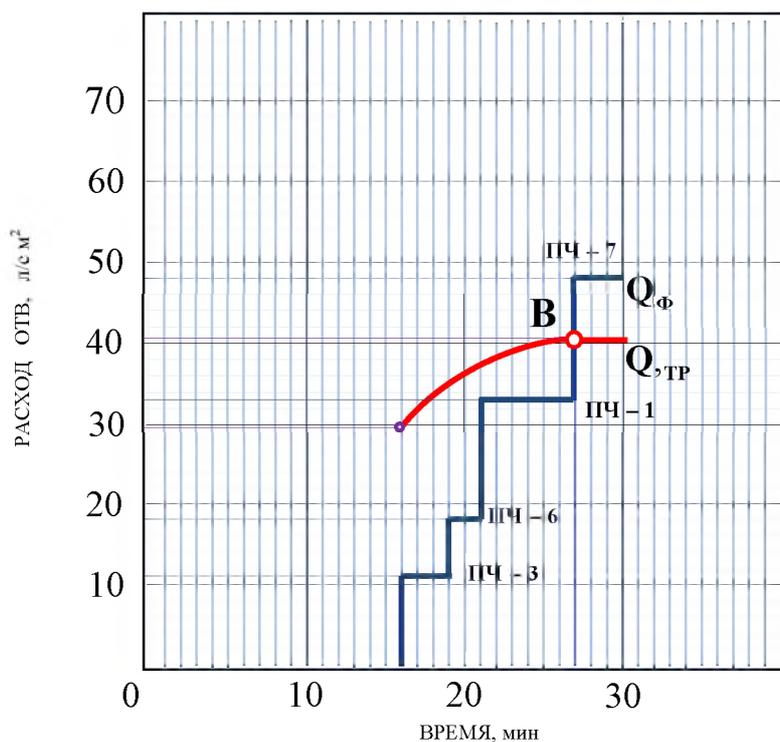


Рис. 47. Совмещенный график изменения требуемого и фактического расходов огнетушащих средств

Таким образом, совмещенный график развития и тушения пожара представляет собой наиболее доступное и наглядное средство, с помощью которого обучаемые могут не только проследить ход тушения пожара, но и производить оценку эффективности действий пожарно-спасательных подразделений.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Требования, предъявляемые к курсовому проекту

Текстовая часть расчетно-пояснительной записки представляется на бумаге формата А4 (210 x 297 мм), отпечатанной через полтора интервала, шрифт Times New Roman, кегль 14.

Страницы расчетно-пояснительной записки должны иметь следующие размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее, нижнее – 20 мм.

Все страницы, включая приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы. Номер страницы ставится по середине верхнего поля. Номер на первой странице не ставится. Первой страницей считается титульный лист.

Формулы в тексте набираются с помощью встроенного редактора формул в программе Microsoft Word (размер обычный – 14 пт, крупный индекс – 8 пт). Формулы помещают на отдельных строках по центру страницы.

Таблицы целесообразно оформлять средствами Word или другого приложения, совместимого с ним, через один интервал шрифтом Times New Roman, кегль 12. Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице.

Рисунки подписываются шрифтом Times New Roman, кегль 13.

Схемы выполняются в масштабе на листах чертежной бумаги формата А4 (210 x 297 мм). На схемах необходимо указать:

- место возникновения пожара, его площадь;
- направления развития пожара;
- решающее направление ведения действий пожарных подразделений по тушению пожара;
- место оперативного штаба пожаротушения (участки тушения пожара, посты безопасности, место сосредоточения резерва техники).

На схемах развертывания указывается напор и расход наружного водопровода, диаметры и количество рукавов в магистральных рукавных линиях.

При выполнении графической части условные обозначения схемы развития и тушения пожара должны соответствовать ГОСТ ЕСКД. Все схемы располагаются непосредственно по тексту расчетно-пояснительной записки.

В конце расчетно-пояснительной записки приводится список литературы. Оформление списка производится согласно ГОСТ 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Список литературы дается с заголовком «Список литературы» (без кавычек).

Список литературы включает в себя:

- нормативные и правовые акты;
- учебную литературу;
- научную литературу и материалы периодической печати;
- практические материалы (описания пожаров и др.).

Структура курсового проекта (примерная).

Титульный лист (Приложение 2).

Оглавление.

Задание на выполнение курсового проекта (Приложение 3).

Расчетно-пояснительная записка.

Список литературы.

Расчетно-пояснительная записка состоит из текстовой и графической частей.

Текстовая часть включает в себя:

- оперативно-тактическую характеристику объекта;
- прогнозирование возможной обстановки на пожаре
- организацию управления силами и средствами при ведении действий по тушению пожара;
- построение совмещенного графика изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащих веществ.

Графическая часть включает в себя:

- схему возможного развития пожара на два отрезка времени: на момент подачи огнетушащих средств первым прибывшим подразделением; на момент локализации пожара – графический лист 1 (ГрЛ-1). Площадь пожара на схеме штрихуется красным цветом с обозначением места возникновения пожара, при этом площадь пожара каждого промежутка времени штрихуется сеткой разной частоты;
- схему расстановки сил и средств на момент подачи огнетушащих средств первыми прибывшими подразделениями – ГрЛ-2;
- схему расстановки сил и средств на момент локализации пожара – ГрЛ-3;
- совмещенный график изменения площади пожара, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества – ГрЛ-4.

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ
СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФГБОУ ВО
ИВАНОВСКАЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ
АКАДЕМИЯ ГПС МЧС РОССИИ

КАФЕДРА ПОЖАРНОЙ ТАКТИКИ И ОСНОВ АВАРИЙНО-
СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ
(В СОСТАВЕ УНК «ПОЖАРОТУШЕНИЕ»)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по дисциплине: «ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА»

Вариант № 00

Тема: «Организация и тактика тушения пожара
в театре Юного актера»

Выполнил: слушатель 6-го курса ФЗО, 1-й учебной группы
прапорщик внутренней службы Иванов И.И.

_____ (подпись)

Руководитель: майор внутренней службы
А.В. Федоров

Дата защиты « ___ » _____ 20__ г.

Оценка _____

_____ (подпись руководителя)

Иваново 201__

Варианты исходных данных для выполнения курсового проекта

Условные обозначения:

N – номер варианта;

УД – номер учебного дела;

ОП – место возникновения пожара;

t_B – время возникновения пожара;

$t_{СП}$ – время с момента возникновения пожара до сообщения о нем;

$t_{РПВ-I}$ – время разворачивания пожарного оборудования первым прибывшим подразделением;

$t_{РПВ-II}$ – время разворачивания пожарного оборудования последним прибывшим подразделением по вызову № 2;

V_L – линейная скорость распространения горения;

РВП – номер варианта расписания выезда подразделений на пожар

(Приложение 4);

ВВ – номер варианта водоснабжения (Приложение 5);

T_H – температура наружного воздуха.

Примечания:

– для первого и последнего прибывшего по вызову №2 пожарных подразделений на тушение пожара время разворачивания сил и средств задается в задании;

– для остальных пожарных подразделений, прибывающих на пожар (Приложение 4), время разворачивания сил и средств принимается равным 3 мин.

Развитие пожара не происходит: на лестничных клетках; в ваннных, душевых, туалетных комнатах.

Варианты исходных данных для выполнения курсового проекта
(примерные)

1 вариант заданий										
N	УД	ОП	t_B , ч	$t_{сп}$, мин	$t_{РПВ-1}$, мин	$t_{РПВ-П}$, мин	V_L , м/мин	РВП	ВВ	T_H , 0С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
00	1	12	10	1	2	3	1,2	5	6	20
01	1	1	20	6	3	3	0,7	1	3	0
02	1	2	5	1	2	2	1,3	2	2	15
03	1	3	13	3	2	3	0,8	3	1	- 5
04	1	4	4	4	4	4	1,1	4	10	- 20
05	1	5	9	6	3	5	1,0	5	4	0
06	1	6	2	6	2	4	0,7	6	5	5
07	1	7	4	5	3	3	1,0	7	6	- 10
08	1	8	7	6	3	5	0,9	8	7	15
09	1	9	5	4	2	4	1,2	9	8	- 5
10	1	10	11	4	2	4	1,1	10	9	- 20
11	1	11	6	3	2	3	0,8	6	8	- 15
12	2	2	3	6	3	5	0,9	2	5	- 10
13	2	3	9	4	2	3	0,8	3	8	15
14	2	4	4	1	2	4	1,2	4	9	- 20
15	2	5	21	5	2	3	1,1	5	1	0 0С
16	2	6	15	4	4	4	1,2	6	2	- 15
17	2	7	5	3	2	4	1,0	7	3	20
18	2	8	8	6	3	5	0,9	8	4	0
19	2	9	6	2	2	2	1,0	9	6	15
20	2	10	12	2	2	3	1,2	10	10	15
21	2	11	22	4	3	5	1,1	1	2	5
22	2	12	7	3	2	4	1,4	2	4	20
23	2	13	11	4	2	3	0,9	3	10	5
24	2	14	00	2	2	2	1,3	4	1	- 20
25	2	15	11	6	2	4	1,0	5	5	5
26	2	16	7	5	4	4	0,9	6	6	20
27	2	17	16	6	3	5	1,0	7	7	5
28	2	18	11	6	3	5	1,1	8	3	- 5
29	2	19	9	3	2	4	1,2	9	1	10
30	2	20	13	5	3	5	1,1	10	8	- 15
31	2	21	18	3	2	4	1,1	1	10	5
32	2	22	11	4	2	3	1,4	2	6	15
33	2	23	13	2	2	3	1,2	3	9	- 20
34	2	24	2	5	2	4	1,2	4	5	0
35	2	25	14	6	3	4	1,1	5	8	20
36	2	26	13	1	2	4	1,1	6	7	- 15
37	2	27	3	6	3	5	0,8	7	1	10
38	2	28	8	6	3	4	1,0	8	2	- 20
39	2	29	23	6	3	3	1,1	9	3	- 5
40	2	30	0	5	3	3	1,2	10	4	10
41	2	31	13	6	3	5	1,0	1	7	- 15

1 вариант заданий

N	УД	ОП	t_в, ч	t_{сп}, мин	t_{РПВ-1}, мин	t_{РПВ-П}, мин	V_л, м/мин	РВП	ВВ	T_н, ОС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
42	2	32	4	3	2	3	1,2	2	8	0
43	2	33	14	5	2	3	1,1	5	10	10
44	2	1	14	1	2	4	1,2	1	5	- 20
45	3	5	00	4	3	4	0,6	5	3	10
46	3	6	9	2	2	4	0,9	6	1	0
47	3	7	14	5	2	4	1,0	7	5	- 5
48	3	8	19	4	2	3	1,4	8	9	15
49	3	9	16	2	3	3	1,5	9	10	0
50	3	10	15	3	2	4	1,4	10	8	- 10
51	3	11	23	5	2	4	1,2	1	4	10
52	3	12	22	6	3	5	1,1	2	7	20
53	3	13	11	3	2	3	0,9	3	2	- 15
54	3	1	19	2	2	2	1,1	4	6	15
55	3	2	1	4	2	5	0,7	6	9	- 10
56	3	3	16	1	2	2	1,2	10	1	20
57	3	4	11	4	2	3	0,8	5	9	10
58	4	14	9	4	4	4	0,8	7	9	- 15
59	4	15	17	1	2	4	1,4	1	8	0
60	4	16	16	4	2	4	1,2	10	5	5
61	4	1	19	7	2	3	0,9	1	6	- 15
62	4	2	12	6	3	5	0,9	2	10	5
63	4	3	16	6	3	5	0,9	3	7	- 20
64	4	4	21	2	2	2	1,2	4	8	10
65	4	5	2	1	2	3	1,2	5	2	20
66	4	6	19	5	2	2	0,9	6	3	- 10
67	4	7	00	1	2	4	1	7	4	0
68	4	8	15	4	3	4	1,1	8	1	20
69	4	9	22	5	2	4	0,9	9	5	- 10
70	4	10	17	3	3	4	1,2	10	9	- 5
71	4	11	2	3	2	4	1	6	10	10
72	4	12	3	6	4	5	1	10	2	- 20
73	4	13	17	6	3	5	0,9	8	10	5
74	5	4	13	1	2	4	1,4	4	4	0
75	5	5	22	4	3	4	1,4	5	5	5
76	5	6	3	2	2	2	1,1	6	7	- 20
77	5	7	20	7	2	3	1,1	7	2	0
78	5	8	22	5	2	4	1,1	8	8	0
79	5	9	2	3	2	2	1,2	9	9	- 15
80	5	10	13	4	2	3	1,2	10	6	- 10
81	5	11	18	3	2	2	1,4	1	9	0
82	5	2	15	5	2	3	1,1	2	1	- 5
83	5	3	16	4	2	2	1	3	3	- 5
84	5	1	19	6	3	5	0,9	1	5	0
85	6	5	23	6	2	2	1,2	5	7	5
86	6	6	23	5	2	4	0,9	6	4	- 10
87	6	7	14	4	3	4	1,2	7	8	20

1 вариант заданий

N	УД	ОП	t_в, ч	t_{сп}, мин	t_{рпв-1}, мин	t_{рпв-п}, мин	V_л, м/мин	РВП	ВВ	T_н, 0С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
88	6	8	18	3	2	4	0,9	8	6	- 5
89	6	9	4	2	2	3	1,3	9	2	15
90	6	10	1	6	3	5	0,8	10	3	0
91	6	11	20	4	2	3	0,9	1	1	- 10
92	6	12	2	3	2	4	1,2	2	3	15
93	6	13	4	6	3	5	0,8	3	5	- 20
94	6	14	20	4	4	4	1	4	2	0
95	6	15	2	5	2	3	1,2	2	9	- 5
96	6	1	17	4	2	2	1,1	4	7	10
97	6	2	20	5	2	4	0,9	7	10	- 10
98	6	3	5	2	2	2	1,4	8	5	- 15
99	6	4	19	2	2	4	1,2	9	4	0

2 вариант заданий

N	УД	ОП	t_В, ч	t_{СП}, мин	t_{РПВ-1}, мин	t_{РПВ-П}, мин	V_Л, м/мин	РВП	ВВ	T_Н, ОС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
00	1	12	10	1	2	3	1,2	5	6	20
01	1	2	5	1	2	2	1,3	2	2	15
02	1	4	4	4	4	4	1,1	4	10	- 20
03	1	6	2	6	2	4	0,7	6	5	5
04	1	8	7	6	3	5	0,9	8	7	15
05	1	10	11	4	2	4	1,1	10	9	- 20
06	2	2	3	6	3	5	0,9	2	5	- 10
07	2	4	4	1	2	4	1,2	4	9	- 20
08	2	6	15	4	4	4	1,2	6	2	- 15
09	2	8	8	6	3	5	0,9	8	4	0
10	2	10	12	2	2	3	1,2	10	10	15
11	2	12	7	3	2	4	1,4	2	4	20
12	2	14	00	2	2	2	1,3	4	1	- 20
13	2	16	7	5	4	4	0,9	6	6	20
14	2	18	11	6	3	5	1,1	8	3	- 5
15	2	20	13	5	3	5	1,1	10	8	- 15
16	2	22	11	4	2	3	1,4	2	6	15
17	2	24	2	5	2	4	1,2	4	5	0
18	2	26	13	1	2	4	1,1	6	7	- 15
19	2	28	8	6	3	4	1,0	8	2	- 20
20	2	30	0	5	3	3	1,2	10	4	10
21	2	32	4	3	2	3	1,2	2	8	0
22	2	1	14	1	2	4	1,2	1	5	- 20
23	3	6	9	2	2	4	0,9	6	1	0
24	3	8	19	4	2	3	1,4	8	9	15
25	3	10	15	3	2	4	1,4	10	8	- 10
26	3	12	22	6	3	5	1,1	2	7	20
27	3	1	19	2	2	2	1,1	4	6	15
28	3	3	16	1	2	2	1,2	10	1	20
29	4	14	9	4	4	4	0,8	7	9	- 15
30	4	16	16	4	2	4	1,2	10	5	5
31	4	2	12	6	3	5	0,9	2	10	5
32	4	4	21	2	2	2	1,2	4	8	10
33	4	6	19	5	2	2	0,9	6	3	- 10
34	4	8	15	4	3	4	1,1	8	1	20
35	4	10	17	3	3	4	1,2	10	9	- 5
36	4	12	3	6	4	5	1	10	2	- 20
37	5	4	13	1	2	4	1,4	4	4	0
38	5	6	3	2	2	2	1,1	6	7	- 20
39	5	8	22	5	2	4	1,1	8	8	0
40	5	10	13	4	2	3	1,2	10	6	- 10
41	5	2	15	5	2	3	1,1	2	1	- 5
42	5	1	19	6	3	5	0,9	1	5	0
43	6	6	23	5	2	4	0,9	6	4	- 10
44	6	8	18	3	2	4	0,9	8	6	- 5

2 вариант заданий

N	УД	ОП	t_в, ч	t_{сп}, мин	t_{рпв-1}, мин	t_{рпв-п}, мин	V_л, м/мин	РВП	ВВ	T_н, 0С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	6	10	1	6	3	5	0,8	10	3	0
46	6	12	2	3	2	4	1,2	2	3	15
47	6	14	20	4	4	4	1	4	2	0
48	6	1	17	4	2	2	1,1	4	7	10
49	6	3	5	2	2	2	1,4	8	5	- 15
50	1	1	20	6	3	3	0,7	1	3	0
51	1	3	13	3	2	3	0,8	3	1	- 5
52	1	5	9	6	3	5	1,0	5	4	0
53	1	7	4	5	3	3	1,0	7	6	- 10
54	1	9	5	4	2	4	1,2	9	8	- 5
55	1	11	6	3	2	3	0,8	6	8	- 15
56	2	3	9	4	2	3	0,8	3	8	15
57	2	5	21	5	2	3	1,1	5	1	0 0С
58	2	7	5	3	2	4	1,0	7	3	20
59	2	9	6	2	2	2	1,0	9	6	15
60	2	11	22	4	3	5	1,1	1	2	5
61	2	13	11	4	2	3	0,9	3	10	5
62	2	15	11	6	2	4	1,0	5	5	5
63	2	17	16	6	3	5	1,0	7	7	5
64	2	19	9	3	2	4	1,2	9	1	10
65	2	21	18	3	2	4	1,1	1	10	5
66	2	23	13	2	2	3	1,2	3	9	- 20
67	2	25	14	6	3	4	1,1	5	8	20
68	2	27	3	6	3	5	0,8	7	1	10
69	2	29	23	6	3	3	1,1	9	3	- 5
70	2	31	13	6	3	5	1,0	1	7	- 15
71	2	33	14	5	2	3	1,1	5	10	10
72	3	5	00	4	3	4	0,6	5	3	10
73	3	7	14	5	2	4	1,0	7	5	- 5
74	3	9	16	2	3	3	1,5	9	10	0
75	3	11	23	5	2	4	1,2	1	4	10
76	3	13	11	3	2	3	0,9	3	2	- 15
77	3	2	1	4	2	5	0,7	6	9	- 10
78	3	4	11	4	2	3	0,8	5	9	10
79	4	15	17	1	2	4	1,4	1	8	0
80	4	1	19	7	2	3	0,9	1	6	- 15
81	4	3	16	6	3	5	0,9	3	7	- 20
82	4	5	2	1	2	3	1,2	5	2	20
83	4	7	00	1	2	4	1	7	4	0
84	4	9	22	5	2	4	0,9	9	5	- 10
85	4	11	2	3	2	4	1	6	10	10
86	4	13	17	6	3	5	0,9	8	10	5
87	5	5	22	4	3	4	1,4	5	5	5
88	5	7	20	7	2	3	1,1	7	2	0
89	5	9	2	3	2	2	1,2	9	9	- 15
90	5	11	18	3	2	2	1,4	1	9	0

2 вариант заданий

N	УД	ОП	t_в, ч	t_{сп}, мин	t_{рпв-1}, мин	t_{рпв-п}, мин	V_л, м/мин	РВП	ВВ	T_н, 0С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
91	5	3	16	4	2	2	1	3	3	- 5
92	6	5	23	6	2	2	1,2	5	7	5
93	6	7	14	4	3	4	1,2	7	8	20
94	6	9	4	2	2	3	1,3	9	2	15
95	6	11	20	4	2	3	0,9	1	1	- 10
96	6	13	4	6	3	5	0,8	3	5	- 20
97	6	15	2	5	2	3	1,2	2	9	- 5
98	6	2	20	5	2	4	0,9	7	10	- 10
99	6	4	19	2	2	4	1,2	9	4	0

3 вариант заданий

N	УД	ОП	$t_{в, ч}$	$t_{сп, мин}$	$t_{рпв-1, мин}$	$t_{рпв-п, мин}$	$V_{л, м/мин}$	РВП	ВВ	$T_{н, 0С}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
00	1	2	5	1	2	2	1,3	2	2	15
01	1	6	2	6	2	4	0,7	6	5	5
02	1	10	11	4	2	4	1,1	10	9	- 20
03	2	4	4	1	2	4	1,2	4	9	- 20
04	2	8	8	6	3	5	0,9	8	4	0
05	2	12	7	3	2	4	1,4	2	4	20
06	2	16	7	5	4	4	0,9	6	6	20
07	2	20	13	5	3	5	1,1	10	8	- 15
08	2	24	2	5	2	4	1,2	4	5	0
09	2	28	8	6	3	4	1,0	8	2	- 20
10	2	32	4	3	2	3	1,2	2	8	0
11	3	6	9	2	2	4	0,9	6	1	0
12	3	10	15	3	2	4	1,4	10	8	- 10
13	3	1	19	2	2	2	1,1	4	6	15
14	4	14	9	4	4	4	0,8	7	9	- 15
15	4	2	12	6	3	5	0,9	2	10	5
16	4	6	19	5	2	2	0,9	6	3	- 10
17	4	10	17	3	3	4	1,2	10	9	- 5
18	5	4	13	1	2	4	1,4	4	4	0
19	5	8	22	5	2	4	1,1	8	8	0
20	5	2	15	5	2	3	1,1	2	1	- 5
21	6	6	23	5	2	4	0,9	6	4	- 10
22	6	10	1	6	3	5	0,8	10	3	0
23	6	14	20	4	4	4	1	4	2	0
24	6	3	5	2	2	2	1,4	8	5	- 15
25	1	3	13	3	2	3	0,8	3	1	- 5
26	1	7	4	5	3	3	1,0	7	6	- 10
27	1	11	6	3	2	3	0,8	6	8	- 15
28	2	5	21	5	2	3	1,1	5	1	0 0С
29	2	9	6	2	2	2	1,0	9	6	15
30	2	13	11	4	2	3	0,9	3	10	5
31	2	17	16	6	3	5	1,0	7	7	5
32	2	21	18	3	2	4	1,1	1	10	5
33	2	25	14	6	3	4	1,1	5	8	20
34	2	29	23	6	3	3	1,1	9	3	- 5
35	2	33	14	5	2	3	1,1	5	10	10
36	3	7	14	5	2	4	1,0	7	5	- 5
37	3	11	23	5	2	4	1,2	1	4	10
38	3	2	1	4	2	5	0,7	6	9	- 10
39	4	15	17	1	2	4	1,4	1	8	0
40	4	3	16	6	3	5	0,9	3	7	- 20
41	4	7	00	1	2	4	1	7	4	0
42	4	11	2	3	2	4	1	6	10	10
43	5	5	22	4	3	4	1,4	5	5	5
44	5	9	2	3	2	2	1,2	9	9	- 15

3 вариант заданий

N	УД	ОП	t_в, ч	t_{сп}, мин	t_{рпв-1}, мин	t_{рпв-п}, мин	V_л, м/мин	РВП	ВВ	T_н, ОС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
45	5	3	16	4	2	2	1	3	3	- 5
46	6	7	14	4	3	4	1,2	7	8	20
47	6	11	20	4	2	3	0,9	1	1	- 10
48	6	15	2	5	2	3	1,2	2	9	- 5
49	6	4	19	2	2	4	1,2	9	4	0
50	1	12	10	1	2	3	1,2	5	6	20
51	1	4	4	4	4	4	1,1	4	10	- 20
52	1	8	7	6	3	5	0,9	8	7	15
53	2	2	3	6	3	5	0,9	2	5	- 10
54	2	6	15	4	4	4	1,2	6	2	- 15
55	2	10	12	2	2	3	1,2	10	10	15
56	2	14	00	2	2	2	1,3	4	1	- 20
57	2	18	11	6	3	5	1,1	8	3	- 5
58	2	22	11	4	2	3	1,4	2	6	15
59	2	26	13	1	2	4	1,1	6	7	- 15
60	2	30	0	5	3	3	1,2	10	4	10
61	2	1	14	1	2	4	1,2	1	5	- 20
62	3	8	19	4	2	3	1,4	8	9	15
63	3	12	22	6	3	5	1,1	2	7	20
64	3	3	16	1	2	2	1,2	10	1	20
65	4	16	16	4	2	4	1,2	10	5	5
66	4	4	21	2	2	2	1,2	4	8	10
67	4	8	15	4	3	4	1,1	8	1	20
68	4	12	3	6	4	5	1	10	2	- 20
69	5	6	3	2	2	2	1,1	6	7	- 20
70	5	10	13	4	2	3	1,2	10	6	- 10
71	5	1	19	6	3	5	0,9	1	5	0
72	6	8	18	3	2	4	0,9	8	6	- 5
73	6	12	2	3	2	4	1,2	2	3	15
74	6	1	17	4	2	2	1,1	4	7	10
75	1	1	20	6	3	3	0,7	1	3	0
76	1	5	9	6	3	5	1,0	5	4	0
77	1	9	5	4	2	4	1,2	9	8	- 5
78	2	3	9	4	2	3	0,8	3	8	15
79	2	7	5	3	2	4	1,0	7	3	20
80	2	11	22	4	3	5	1,1	1	2	5
81	2	15	11	6	2	4	1,0	5	5	5
82	2	19	9	3	2	4	1,2	9	1	10
83	2	23	13	2	2	3	1,2	3	9	- 20
84	2	27	3	6	3	5	0,8	7	1	10
85	2	31	13	6	3	5	1,0	1	7	- 15
86	3	5	00	4	3	4	0,6	5	3	10
87	3	9	16	2	3	3	1,5	9	10	0
88	3	13	11	3	2	3	0,9	3	2	- 15
89	3	4	11	4	2	3	0,8	5	9	10
90	4	1	19	7	2	3	0,9	1	6	- 15

3 вариант заданий

N	УД	ОП	t_в, ч	t_{сп}, мин	t_{рпв-1}, мин	t_{рпв-п}, мин	V_л, м/мин	РВП	ВВ	T_н, 0С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
91	4	5	2	1	2	3	1,2	5	2	20
92	4	9	22	5	2	4	0,9	9	5	- 10
93	4	13	17	6	3	5	0,9	8	10	5
94	5	7	20	7	2	3	1,1	7	2	0
95	5	11	18	3	2	2	1,4	1	9	0
96	6	5	23	6	2	2	1,2	5	7	5
97	6	9	4	2	2	3	1,3	9	2	15
98	6	13	4	6	3	5	0,8	3	5	- 20
99	6	2	20	5	2	4	0,9	7	10	- 10

Выписка из расписания выезда подразделений на пожары

№ варианта	Подразделения, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара			
		№ 1		№ 2	
		привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{сл}$, мин	привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{сл}$, мин
1	2	3	4	5	6
1	ПСЧ – 1	ПСЧ – 1: АЦ 3-40(4326) АЦ-40(131)137 АКП-30	10	ПСЧ – 3: АЦ 4-40 АНР-40 (130Е)127	13
				ПСЧ – 2: АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	15
				ПСЧ – 4: АЦ 2,5-40(433)	17
2	ПСЧ – 2	ПСЧ – 2: АЦ-40(131)137 АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	7	ПСЧ – 6: АЦ 2,5-40(433) АЦ 2,5-40(433362) АКП-30	10
				ПСЧ – 1: АЦ 3-40(4326)	13
				ПСЧ – 9: АЦ 2,5-40(433440)	17
3	ПСЧ – 3	ПСЧ – 3: АЦ 4-40 АНР-40 (130Е)127	6	ПСЧ – 4: АЦ 2,5-40(433) АНР-40(130)127А	11
				ПСЧ – 9: АЦ 2,5-40(433440) АНР-40-800	16
				ПСЧ – 5: АЦ 3,0-40(433104) АЛ-30(131)	21
4	ПСЧ – 4	ПСЧ – 4: АЦ 2,5-40(433) АНР-40(130)127А	6	ПСЧ – 5: АНР-40-800 АЛ-30(131)	9
				ПСЧ – 7: АЦ 3-40/4(4325)	11
				ПСЧ – 3: АЦ 4-40	16
5	ПСЧ – 5	ПСЧ – 5: АЦ 3,0-40(433104) АНР-40-800 АЛ-30(131)	8	ПСЧ – 9: АНР-40-800	10
				ПСЧ – 7: АЦ 3-40/4(4325)	13
				ПСЧ – 4: АЦ 2,5-40(433440) АНР-40-800	15

№ варианта	Подразделения, выезжающие в район выезда	Номер (ранг) пожара			
		№ 1		№ 2	
		привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{сл}$, мин	привлекаемые подразделения	расчетное время прибытия $t_{сл}$, мин
1	2	3	4	5	6
6	ПСЧ – 6	ПСЧ – 6: АЦ 2,5-40(433362) АЦ 3-40(4326) АКП-30	9	ПСЧ – 2: АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	13
				ПСЧ – 1: АЦ 3–40(4326)	18
				ПСЧ – 7: АНР-40(130Е)127	24
7	ПСЧ – 7	ПСЧ – 7: АЦ 3-40/4(4325) АНР-40(130Е)127	8	ПСЧ – 3: АЦ 4-40 АНР-40 (130Е)127	12
				ПСЧ – 2: АНР-40(130)127А	14
				ПСЧ – 5: АЦ 3,0-40(433104) АЛ-30(131)	16
8	ПСЧ – 8	ПСЧ – 8: АЦ 2,5-40(131Н) АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	8	ПСЧ – 3: АНР-40 (130Е)127	13
				ПСЧ – 4: АЦ 2,5-40(433)	15
				ПСЧ – 6: АЦ 2,5-40(433362) АЦ 3-40(4326) АКП-30	17
9	ПСЧ – 9	ПСЧ – 9: АЦ 2,5-40(433440) АНР-40-800	6	ПСЧ – 10: АЦ 1,0-4/400(5301)	13
				ПСЧ – 8: АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	15
				ПСЧ – 7: АЦ 3-40/4(4325)	19
10	ПСЧ – 10	ПСЧ – 10: АЦ 1,0-4/400(5301) АЦ 3-40/4(4325)	9	ПСЧ – 7: АНР-40(130Е)127	11
				ПСЧ – 8: АНР-40(130)127А АЛ-30(131)	13
				ПСЧ – 6: АЦ 2,5-40(433362) АЦ 3-40(4326)	18

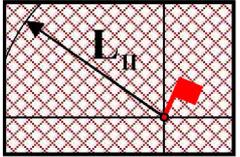
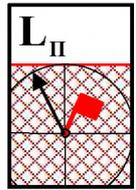
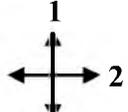
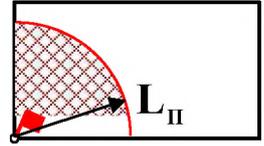
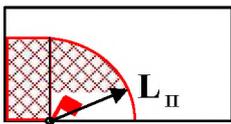
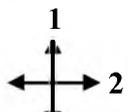
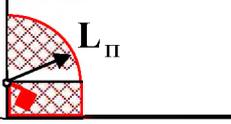
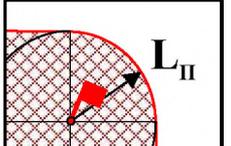
Приложение 5
Схемы противопожарного водоснабжения объекта

№ варианта	Схема водоснабжения
1	
2	
3	
4	

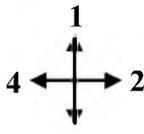
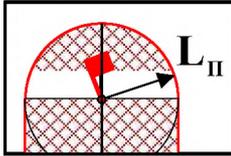
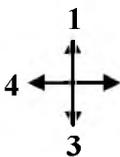
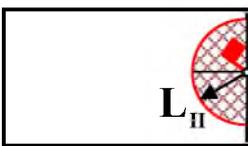
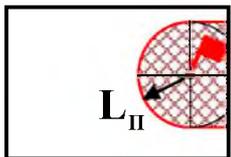
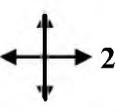
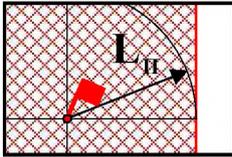
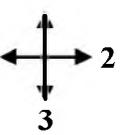
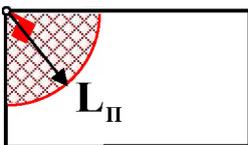
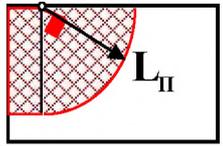
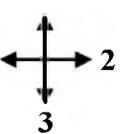
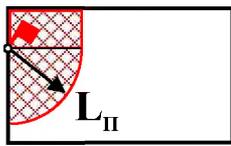
№ варианта	Схема водоснабжения
1	2
5	
6	
7	
8	

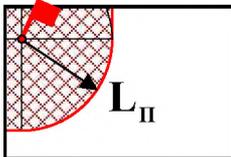
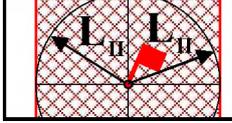
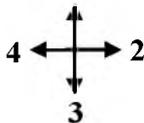
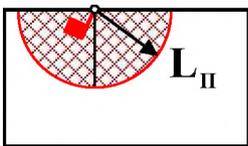
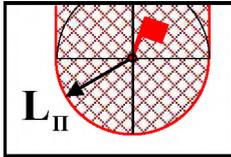
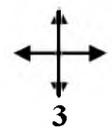
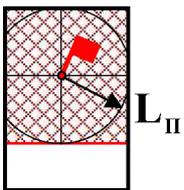
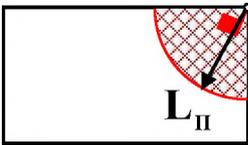
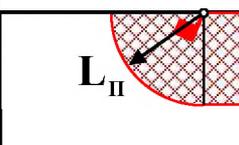
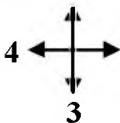
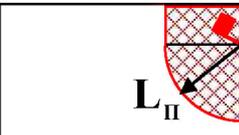
№ варианта	Схема водоснабжения
1	2
9	
10	

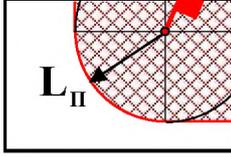
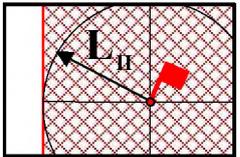
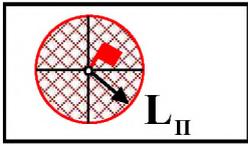
Определение формы площади пожара в отдельно взятом помещении
в зависимости от места возникновения пожара

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
1	2	3	4
 ФПП - 0			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 1			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 ФПП - 12			$S_{\Pi} = S_{12}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 ФПП - 12			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{\Pi}$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
1	2	3	4
ФПП - 13			$S_{14} = X_0 \cdot L_{II}$
 ФПП - 14			$S_{II} = S_{14}$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$
			$S_{II} = S_{12} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{II}$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$
 ФПП - 14			$S_{II} = S_{34} + S_{14}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{14} = L_{II} \cdot Y_0$
			$S_{II} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{II}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = L_{II} \cdot Y_0$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$
 ФПП - 123			$S_{II} = S_{12} + S_{23}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$
			$S_{II} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{II}$ $S_{14} = X_0 \cdot L_{II}$
			$S_{II} = S_{12} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
1	2	3	4
 ФПП - 124			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{34} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
 ФПП - 134			$S_{\Pi} = S_{34} + S_{14}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
 ФПП - 2			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{34} = X_0 \cdot Y_0$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 23			$S_{\Pi} = S_{23}$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{23} + S_{34}$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{\Pi}$
 ФПП - 23			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23}$ $S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
1	2	3	4
			$S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{II}$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 24			$S_{II} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = L_{II} \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = L_{II} \cdot Y_0$ $S_{34} = L_{II} \cdot Y_0$ $S_{14} = L_{II} \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 234			$S_{II} = S_{23} + S_{34}$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$
			$S_{II} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = L_{II} \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{14} = L_{II} \cdot (Y - Y_0)$
 ФПП - 3			$S_{II} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{II}$ $S_{34} = X_0 \cdot L_{II}$ $S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$
			$S_{II} = S_{34}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$
			$S_{II} = S_{23} + S_{34}$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{II}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$
 ФПП - 34			$S_{II} = S_{34} + S_{14}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{II})^2$ $S_{14} = L_{II} \cdot (Y - Y_0)$

Вектора, в направлении которых происходит развития пожара. Форма площади пожара (ФПП)	Виды форм площади пожара		Определение площади пожара в осях координат X - Y
	Простая	Сложная	
1	2	3	4
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot L_{\Pi}$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = (X - X_0) \cdot (Y - Y_0)$ $S_{23} = (X - X_0) \cdot Y_0$ $S_{34} = L_{\Pi} \cdot Y_0$ $S_{14} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0)$
			$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14}$ $S_{12} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{23} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{34} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$ $S_{14} = 0,25 \cdot \pi \cdot (L_{\Pi})^2$

Для определения площади пожара:

– объект располагают на координатной плоскости (в осях координат X – Y), где X_0 , Y_0 – координаты очага пожара (рис.1).

Для данного примера ФПП – 2.

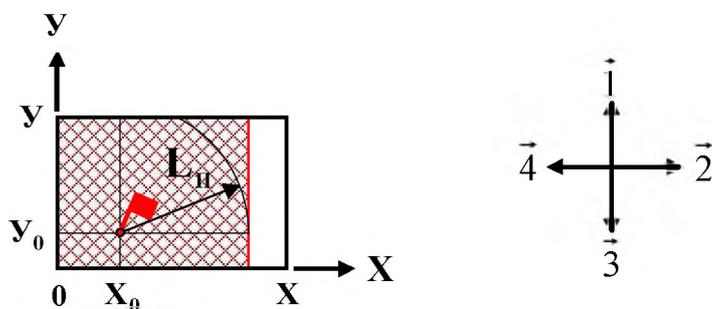


Рис. 1. Определение площади пожара

– площадь пожара определяется как сумма площадей пожара, заключенных между соседними векторами:

$$S_{\Pi} = S_{12} + S_{23} + S_{34} + S_{14},$$

где S_{12} ; S_{23} ; S_{34} ; S_{14} – площади пожара, заключенные между векторами $\vec{1}-\vec{2}$, $\vec{2}-\vec{3}$, $\vec{3}-\vec{4}$, $\vec{4}-\vec{1}$.

$$S_{12} = L_{\Pi} \cdot (Y - Y_0);$$

$$S_{23} = L_{\Pi} \cdot Y_0;$$

$$S_{34} = X_0 \cdot Y_0;$$

$$S_{14} = X_0 \cdot (Y - Y_0)$$

Определение основных геометрических параметров развития пожара

Форма площади пожара	Основные параметры развития пожара		
	площадь, м ²	периметр, м	фронт, м
Простая (круговая, $\alpha=360$, рис. 1 а)	$S_{\text{п}} = \pi \cdot L_{\text{п}}^2$	$P_{\text{п}} = 2 \cdot \pi \cdot L_{\text{п}}$	$\Phi_{\text{п}} = 2 \cdot \pi \cdot L_{\text{п}}$
Простая (угловая, $\alpha=90$, рис. 1 б)	$S_{\text{п}} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_{\text{п}}^2$	$P_{\text{п}} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_{\text{п}} + 2 \cdot L_{\text{п}}$	$\Phi_{\text{п}} = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot L_{\text{п}}$
Простая (угловая, $\alpha=180$, рис. 1 в)	$S_{\text{п}} = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot L_{\text{п}}^2$	$P_{\text{п}} = \pi \cdot L_{\text{п}} + 2 \cdot L_{\text{п}}$	$\Phi_{\text{п}} = \pi \cdot L_{\text{п}}$
Простая (угловая, $\alpha=270$, рис. 1 г)	$S_{\text{п}} = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot L_{\text{п}}^2$	$P_{\text{п}} = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_{\text{п}} + 2 \cdot L_{\text{п}}$	$\Phi_{\text{п}} = \frac{3}{2} \cdot \pi \cdot L_{\text{п}}$
Простая (прямоугольная, рис. 1 д)	$S_{\text{п}} = a \cdot b$	$P_{\text{п}} = 2 \cdot (a + b)$	$\Phi_{\text{п}} = a$

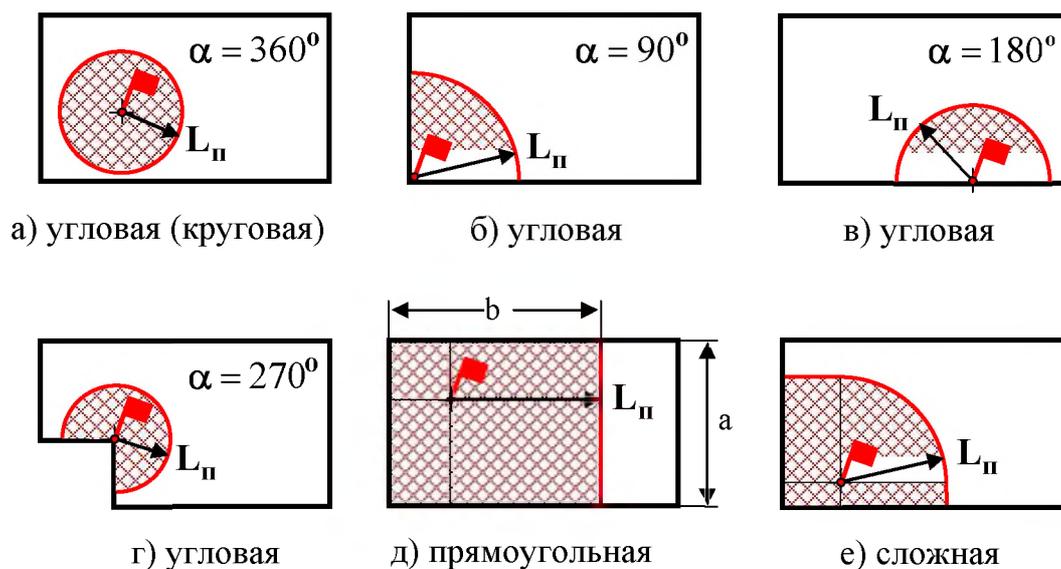


Рис. 2. Основные геометрические формы развития пожара

Определение площади тушения пожара
в зависимости от формы площади пожара

Форма площади пожара	Площадь тушения при расстановке сил и средств:	
	по фронту, м	по периметру, м
Круговая (рис. 1 а)	При $L_{п} > h_{т}$ $S_{т} = \pi \cdot h_{т} \cdot (2 \cdot L_{п} - h_{т})$	При $L_{п} > h_{т}$ $S_{т} = \pi \cdot h_{т} \cdot (2 \cdot L_{п} - h_{т})$
Угловая (рис. 1 б)	При $L_{п} > h_{т}$ $S_{т} = 0,25 \cdot \pi \cdot h_{т} \cdot (2 \cdot L_{п} - h_{т})$	При $L_{п} > 3 \cdot h_{т}$ $S_{т} = 3,57 \cdot h_{т} \cdot (L_{п} - h_{т})$
Угловая (рис. 1 в)	При $L_{п} > h_{т}$ $S_{т} = 0,5 \cdot \pi \cdot h_{т} \cdot (2 \cdot L_{п} - h_{т})$	При $L_{п} > 2 \cdot h_{т}$ $S_{т} = 3,57 \cdot h_{т} \cdot (1,4 \cdot L_{п} - h_{т})$
Угловая (рис. 1 г)	При $L_{п} > h_{т}$ $S_{т} = 0,75 \cdot \pi \cdot h_{т} \cdot (2 \cdot L_{п} - h_{т})$	При $L_{п} > 2 \cdot h_{т}$ $S_{т} = 3,57 \cdot h_{т} \cdot (1,8 \cdot L_{п} - h_{т})$
Прямоугольная (рис. 1 д)	При $c > n \cdot h_{т}$ $S_{т} = n \cdot a \cdot h_{т}$	При $a > 2 \cdot h_{т}$ $S_{т} = 2 \cdot h_{т} \cdot (a + c - 2 \cdot h_{т})$

Примечание.

При значениях «а», «b» и «L_п» меньше значения h_т – площадь тушения будет соответствовать площади пожара (S_т = S_п).

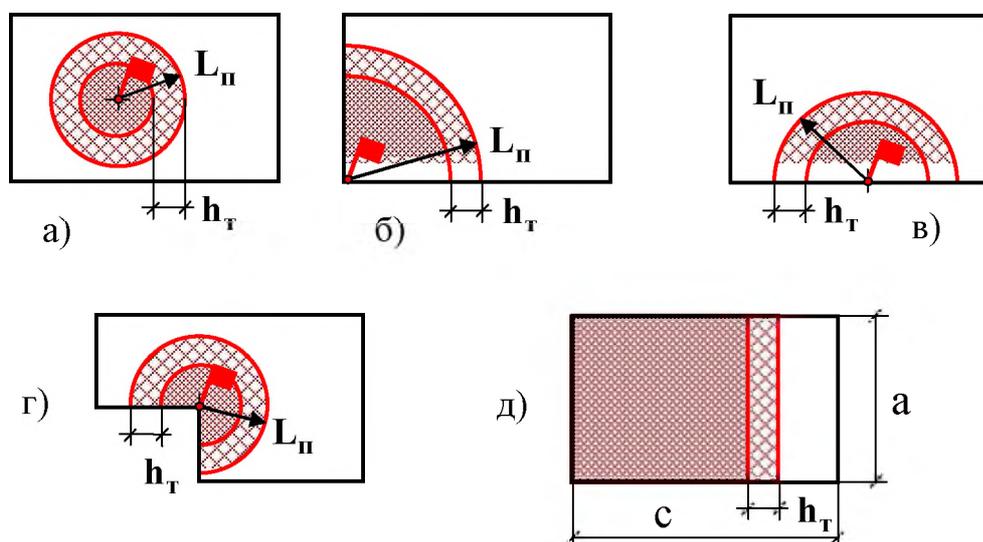


Рис. 3. Площади тушения пожара по фронту, в зависимости от формы развития пожара

Приложение 9

Интенсивности подачи воды при тушении пожаров

Перечень зданий, сооружений, отдельных материалов и веществ	Интенсивность подачи воды, л/(м ² с)
1	2
1. Здания и сооружения	
Административные здания: – I...II степени огнестойкости – IV степени огнестойкости – V степени огнестойкости – подвальные помещения – чердачные помещения	0,06 0,10 0,15 0,10 0,10
Ангары, гаражи, мастерские, трамвайные и троллейбусные депо	0,20
Больницы	0,10
Жилые дома и подсобные постройки: – I...III степени огнестойкости – IV степени огнестойкости – V степени огнестойкости – подвальные помещения – чердачные помещения	0,06 0,10 0,15 0,15 0,15
Театры, кинотеатры, клубы, дворцы культуры: – сцена – зрительский зал – подсобные помещения	0,20 0,15 0,15
Торговые предприятия и склады товарно-материальных ценностей	0,20
Мельницы и элеваторы	0,14
Холодильники	0,10
Строящиеся здания	0,10
Животноводческие здания: – I...III степени огнестойкости – IV степени огнестойкости – V степени огнестойкости	0,10 0,15 0,20
Сгораемые покрытия больших площадей: – при тушении снизу внутри здания – при тушении снаружи со стороны покрытия – при тушении снаружи при развившемся пожаре	0,15 0,08 0,15

Перечень зданий, сооружений, отдельных материалов и веществ	Интенсивность подачи воды, л/(м²с)
1	2
Производственные здания (участки и цеха с категорией производства «В»): <ul style="list-style-type: none"> – I...III степени огнестойкости – IV степени огнестойкости – V степени огнестойкости – окрасочного цеха – подвальные помещения – чердачные помещения 	0,15 0,20 0,25 0,20 0,30 0,15
Электростанции и подстанции: <ul style="list-style-type: none"> – кабельные туннели и полуэтажи (подача тонкораспыленной воды) – машинные залы и котельные отделения – трансформаторы, реакторы, масляные выключатели (подача тонкораспыленной воды) 	0,20 0,10 0,10
2. Транспортные средства	
Автомобили, трамваи, троллейбусы на открытых стоянках	0,10
3. Твердые материалы	
Бумага разрыхленная	0,30
Хлопок и другие волокнистые материалы: <ul style="list-style-type: none"> – открытые склады – закрытые склады 	0,20 0,30
Древесина балансовая при влажности: <ul style="list-style-type: none"> менее 40 % 40...50 % 	0,50 0,20
Пиломатериалы в штабелях в пределах одной группы при влажности: <ul style="list-style-type: none"> 8...14 % 20...30 % свыше 30 % 	0,45 0,30 0,20
Пластмассы: <ul style="list-style-type: none"> – термопласты – реактопласты – полимерные материалы и изделия из них – текстолит, карболит, отходы пластмасс, триацетатная пленка 	0,14 0,10 0,20 0,30

Приложение 10
Расходы воды из пожарных стволов

Напор у ствола, м вод. ст.	Расход воды в л/с из стволов с диаметром насадка, мм						
	ручные		лафетные				
	13	19	25	28	32	38	50
30	3,2	6,4					
35	3,5	7,0					
40	3,7	7,4	13,6	17,0	23,0	32,0	55,0
50	4,1	8,2	15,3	19,0	25,0	35,0	61,0

10 м вод. ст. = 0,1 мПа = 1 атм.

Приложение 11
Водоотдача водопроводных сетей

Напор в сети	Вид водопроводной сети	Диаметр труб, мм					
		100	125	150	200	250	300
		Водоотдача водопроводных сетей, л/с					
0,1 мПа	тупиковая	10	20	25	30	40	55
	кольцевая	25	40	55	65	85	115
0,2 мПа	тупиковая	14	25	30	45	55	80
	кольцевая	30	60	70	90	115	170
0,3 мПа	тупиковая	17	35	40	55	70	95
	кольцевая	40	70	80	110	145	205

Приложение 12
Соппротивление одного напорного рукава длиной 20 м

Тип рукавов	Диаметр рукавов, мм					
	51	66	77	89	110	150
Прорезиненные	0,15	0,035	0,015	0,004	0,002	0,00046
Непрорезиненные	0,3	0,077	0,03	-	-	-

Приложение 13
Потери напора в одном пожарном рукаве

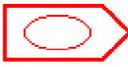
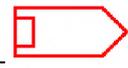
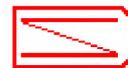
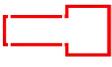
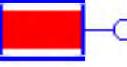
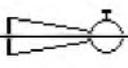
Диаметр рукава, мм	Расход воды, л/с	Потери напора в одном рукаве, м	
		прорезиненном	непрорезиненном
51	10,2	15,6	31,2
66	17,1	10,2	20,4
77	23,3	8,2	16,4

Ориентировочные нормативы необходимой численности личного
состава для выполнения различных видов работ на пожаре

Вид выполняемых работ	Кол-во л/с ($\Pi_i^{л/с}$), чел,
1	2
Работа со стволом РС-50 на ровной плоскости (с земли, пола и т.д.)	1
Работа со стволом РС-50 на крыше здания	2
Работа со стволом РС-70	2...3
Работа со стволом РС-50 или РС-70 в атмосфере, непригодной для дыхания	3...4 (звено ГДЗС)
Работа с переносным лафетным стволом	3...4
Работа с воздушно-пенным стволом и генератором ГПС-600	2
Работа с генератором ГПС-2000	3...4
Установка пеноподъемника	5...6
Установка выдвижной переносной пожарной лестницы	2
Страховка выдвижной переносной пожарной лестницы после ее установки	1
Разведка в задымленном помещении	3 (звено ГДЗС)
Разведка в больших подвалах, туннелях, метро, бесфонарных зданиях и т.п.	5 (звено ГДЗС)
Спасение пострадавших из задымленного помещения и тяжелобольных	2
Спасение людей по пожарным лестницам и с помощью веревки (на участке спасения)	4...5
Работа на разветвлении и контроль за рукавной системой: – при прокладке рукавных линий в одном направлении (из расчета на одну машину) – при прокладке двух рукавных линий в противоположных направлениях (из расчета на одну машину)	1 2
Вскрытие и разборка конструкций: – выполнение действий на позиции ствола, работающего по тушению пожара (кроме ствольщика) – выполнение действий на позиции ствола, работающего по защите (кроме ствольщика) – работа по вскрытию покрытия большой площади (из расчета на один ствол, работающий на покрытии)	Не менее 2 1...2 3...4
Работа по вскрытию 1 м ² : – дощатого шпунтового или паркетного щитового пола – дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола – оштукатуренной деревянной перегородки или подшивки потолка – металлической кровли – рулонной кровли по деревянной опалубке – утепленного сгораемого покрытия	1 1 1 1 1 1

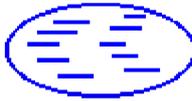
Вид выполняемых работ	Кол-во л/с ($\Pi_i^{л/с}$), чел,
1	2
Вскрытие на площади 1 м2 ручным механизированным инструментом: <ul style="list-style-type: none"> – металлической кровли – рулонной кровли на битумной основе по деревянной обрешетке – утепленного горючего покрытия – деревянной перегородки или подшивки потолка толщиной 0,1 м – дощатого шпунтового или паркетного щитового пола – дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола 	1 5 10 3 2 1
Перекачка воды: <ul style="list-style-type: none"> – контроль за поступлением воды в автоцистерну (на каждую машину) – контроль за работой рукавной системы (на 100 м. линии перекачки) 	1 1
Подвоз воды: <ul style="list-style-type: none"> – сопровождающий на машине – работа на пункте заправки 	1 1

Приложение 15
Обозначения условные графические

Обозначения условные графические			
Пожарные и специальные машины			
Автоцистерна пожарная, цвет - красный		Автомобиль связи и освещения пожарный	
Автонасос пожарный		Автомобиль штабной пожарный	
Автолестница пожарная		Автолаборатория пожарная	
Автоподъемник пожарный коленчатый		Универсальная компрессорная станция	
Станция автонасосная пожарная		Поезд пожарный	
Автомобиль рукавный пожарный		Мотопомпа пожарная переносная	
Автомобиль пожарный пенного тушения		Мотопомпа пожарная прицепная	
Приспособленная для тушения пожара техника			
Приспособленный автомобиль для целей пожаротушения (контур – синий, средняя полоса - красная)		Другая приспособленная для целей пожаротушения техника (контур – синий, средняя полоса - красная)	
Пожарно-техническое оборудование			
Рукав пожарный напорный, цвет синий		Ствол для формирования пены средней кратности (ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000)	
Рукав пожарный напорный, цвет синий		Ствол для формирования пены средней кратности (ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000)	
Рукав пожарный всасывающий и напорно-всасывающий		Ствол для формирования водяной струи с добавками	
Гидроэлеватор пожарный		Ствол для тушения электроустановок, находящихся под напряжением	

Обозначения условные графические			
Пеносмеситель пожарный		Ствол «РС-50»: – на: 2-ом этаже здания; – на кровле, покрытии (К); – на чердаке (Ч)	
Ствол пожарный ручной (общее обозначение)			
Ствол «РС-50» с диаметром насадка 13 мм			
Ствол «РС-70» с диаметром насадка 19 мм		Звено ГДЗС со стволом «РС-50» в подвале	
Ствол «РС-70» с диаметром насадка 25 мм		Разветвление рукавное трехходовое	
Ствол для формирования тонкораспыленной водяной струи (ствол высокого давления)		Разветвление рукавное четырехходовое	
Ствол лафетный переносной		Колонка пожарная	
Ствол для формирования пены низкой кратности (СВП-2, СВП-4, СВПЭ-2, СВПЭ-4)		Мостик рукавный, цвет черный	
Ствол пожарный лафетный стационарный с водяными насадками		Дымосос пожарный переносной	
Ствол пожарный лафетный стационарный с пенными насадками		Лестница - штурмовка	
Маневренный ствол (общее обозначение)		Лестница пожарная выдвижная	
Гребенка с генераторами пены средней кратности ГПС-600, предназначенная для установки на АЛГ		Лестница – палка	
Водосборник рукавный, цвет красный		Граница участка тушения пожара (красный, обозначение –	

Обозначения условные графические			
		черный)	
Обстановка в зоне ведения действий			
Пожар внутренний (штрих красный)		Пожар наружный («открытый»)	
Загорающееся здание		Зона задымления (штрих синий)	
Пожар внутренний с зоной задымления		Пожар наружный с зоной задымления (внешний контур – синий)	
Место возникновения пожара (очаг)			
Направление развития пожара (контур – красный)		Решающее направление действий подразделений по тушению пожара	
Лестничная клетка, сообщающаяся с чердаком: Л-3 – лестничная клетка № 3; 1-Ч – лестничная клетка, соединяющая все этажи здания с чердаком; Ч – обозначение чердака.		Лестничная клетка в этаже: Л-1 – лестничная клетка №1; (П-Ч) – лестничная клетка, соединяющая подвал, все этажи здания и чердак. Обозначается черным цветом.	
Вентиляционная шахта		Стационарная лестница у здания	
Лифт		Печи	
Водоисточники			
Участок береговой полосы для забора воды (40 – протяженность, м – цвет красный, обозначение – черный, контур реки – синий)		Водонапорная башня (скважина), объем – 5 м3	

Обозначения условные графические			
Пожарный гидрант (номер, вид и диаметр сети, цвет синий)	ПГ-5. К-150 	Закрытый водоисточник (дебит – 5 м3 в сутки)	
Внутренний пожарный кран	ПК-12 	Колодец – синим цветом, контур – черным	
Искусственный или естественный водоем		Пирс (цвет черный; 3 – количество одновременно устанавливаемых машин	
Пункты управления и средства связи			
Контрольно- пропускной пункт ГДЗС, обозначается черным цветом	 ГДЗС	Телефон	
Пост безопасности ГДЗС, контур - красным, буквы черным		Радиостанция переносимая	
Место расположения штаба, обозначается красным цветом		Радиостанция подвижная	
Переносной прожектор, обозначается черным цветом		Радиостанция стационарная	
Громкоговоритель			

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. 2008 г.
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ О пожарной безопасности, 1994 г.
3. Федеральный закон от 05.05.2011 № 100-ФЗ О добровольной пожарной охране, 2011.
4. Приказ МЧС России от 31.03.2011 № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны», 2011 г.
5. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2015 N 37203).
6. Приказ МЧС России от 05 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» (в ред. Приказов МЧС России от 11.07.2011 №355, от 04.04.2013 №228).
7. Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров № 2-4-87-1-18 от 27.02.2013г.
8. 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.
9. Ермилов А.В. и др. Подготовка личного состава в «ФГКУ Ногинский СЦ МЧС России». ИВИГПС МЧС России, 2014.- 101 с.
10. Наумов А.В., Самохвалов Ю.П., Семенов А.О. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров. – Иваново, ИВИ ГПС МЧС России, 2010. – 185 с.
11. Смирнов В.А. и др. Организация работы штаба пожаротушения. ИВИ ГПС МЧС России, 2014.- 118 с.
12. Терещнев В.В., Богданов А.Е., Семенов А.О., Тараканов Д.В. Принятие решений при управлении силами и средствами на пожаре. – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2012. – 100 с.
13. Терещнев В.В. Пожарная тактика. Книга 1. Основы. Екатеринбург; ООО издательство «Калан» 2014. - 268с.
14. Терещнев В.В., Смирнов В.А., Семенов А.О. Пожаротушение (Справочник). – Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2009.

15. Теробнев В.В., Шурыгин М.А., Атаманов Т.Н., Илеменов М.В. «Шпаргалка» РТП. Расчет параметров насосно-рукавных систем с помощью таблиц. Екатеринбург; ООО издательство «Калан» 2014- 116 с.

16. Теробнёв В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров (Методика. Примеры, Задания) / Теробнёв В.В.- Екатеринбург: ООО «Калан», 2012.- 460с.

17. Теробнев В.В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. – М.: Изд. «Пож. Книга», 2004. – 248 с.

**СЕМЕНОВ Алексей Олегович
НАУМОВ Андрей Валерьевич
САМОХВАЛОВ Юрий Петрович
СМИРНОВ Владимир Александрович
БЕЛОРОЖЕВ Олег Николаевич**

ПОЖАРНАЯ ТАКТИКА

**Учебное пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Пожарная тактика»
для обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность»**

Подготовлено к изданию 09.06.2017 г.
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 7,4. Уч.-изд. л. 6,9. Заказ № 63
Отделение организации научных исследований
экспертно-консалтингового отдела
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России
153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33