

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

В. И. ПОПОВ

М. В. ПУГАНОВ

В. Н. МИХАЛИН

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебное пособие

Иваново 2020

УДК 614.8.084

ББК 35.10н68

П 58

Рецензенты:

Акулова М. В. – заведующая кафедрой Строительное материаловедение и технологии ФГБОУ ВО Ивановского государственного политехнического университета, доктор технических наук, профессор

Семенов А. О. – доцент кафедры пожарной тактики и основ аварийно-спасательных и других неотложных работ (в составе УНК «Пожаротушение») ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России полковник внутренней службы, кандидат технических наук, доцент

*Издается по решению Редакционно-издательского совета
Ивановской пожарно-спасательной академии
(Протокол № 4 от 17.09.2020)*

Попов, В. И.

Пожарная безопасность в строительстве: учебное пособие / В. И. Попов, М. В. Пуганов, В. Н. Михалин. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 185 с.

Учебное пособие предназначено для оказания помощи студентам и слушателям всех форм обучения по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза» при самостоятельном изучении основных разделов дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве», подготовке к практическим занятиям, выполнении курсового проектирования.

Материал пособия состоит из общих методических указаний по самостоятельной теоретической подготовке, программы теоретических вопросов разделов дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве», изучаемых в высшем техническом учебном заведении.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	7
Вопрос 1. Общие сведения о зданиях и сооружениях.....	7
Вопрос 2. Объемно-планировочные решения зданий.....	12
Вопрос 3. Техническое регулирование в области пожарной безопасности.....	17
Вопрос 4. Условия обеспечения пожарной безопасности объектов.....	24
Вопрос 5. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков.....	25
Темы докладов и рефератов.....	27
Вопросы для самоконтроля.....	28
Контрольные тесты по главе 1.....	29
Список рекомендуемой литературы.....	30
ГЛАВА 2. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРЕГРАДЫ	31
Вопрос 1. Назначение и виды противопожарных преград. Тенденции в области размещения и конструирования.....	31
Вопрос 2. Требования нормативных документов по применению противопожарных преград.....	35
Вопрос 3. Требования нормативных документов к конструкции противопожарных преград.....	36
Темы докладов и рефератов.....	38
Вопросы для самоконтроля.....	38
Контрольные тесты по главе 2.....	40
Список рекомендуемой литературы.....	41
ГЛАВА 3. ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ПОНЯТИЕ ОБ ИНДИВИДУАЛЬНОМ И СОЦИАЛЬНОМ ПОЖАРНЫХ РИСКАХ	42
Вопрос 1. Опасные факторы пожара.....	42
Вопрос 2. Понятия об эвакуации. Направления технических решений по защите людей при пожаре.....	43
Вопрос 3. Эвакуационные выходы.....	45
Вопрос 4. Эвакуационные пути.....	49
Вопрос 5. Нормирование количества эвакуационных выходов.....	54
Вопрос 6. Объемно-планировочные и конструктивные решения эвакуационных путей и выходов.....	60
Вопрос 7. Методика проверки соответствия эвакуационных путей и выходов требованиям нормативных документов.....	63
Темы докладов и рефератов.....	68
Вопросы для самоконтроля.....	68

Контрольные тесты по главе 3	69
Список рекомендуемой литературы.....	70
ГЛАВА 4. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ.....	71
Вопрос 1. Виды, назначения и классификация систем отопления.....	71
Вопрос 2. Пожарная опасность систем отопления	77
Вопрос 3. Пожарная безопасность систем отопления зданий и сооружений	87
Вопрос 4. Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности.....	95
Вопрос 5. Назначение, виды и устройства систем вентиляции.....	96
Вопрос 6. Пожарная опасность систем вентиляции	104
Вопрос 7. Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности.....	105
Темы докладов и рефератов	106
Вопросы для самоконтроля	107
Контрольные тесты по главе 4	109
ГЛАВА 5. ПРОТИВОДЫМНАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	111
Вопрос 1. Основные понятия и назначение противодымной защиты	111
Вопрос 2. Противодымная защита жилых и общественных зданий.....	115
Вопрос 3. Противодымная защита производственных зданий.....	119
Вопрос 4. Особенности распространения дыма в зданиях повышенной этажности ..	120
Вопрос 5. Системы противодымной защиты	124
Темы докладов и рефератов	127
Вопросы для самоконтроля	127
Контрольные тесты по главе 5	129
Список рекомендуемой литературы.....	132
ГЛАВА 6. ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ РАЗРЫВЫ И ПОДЪЕЗДЫ К ЗДАНИЯМ	133
Вопрос 1. Общие сведения о генеральной планировке	133
Вопрос 2. Назначение противопожарных разрывов	137
Вопрос 3. Нормирование противопожарных разрывов.....	139
Темы докладов и рефератов	144
Вопросы для самоконтроля	144
Контрольные тесты по главе 6	145
Список рекомендуемой литературы.....	146
ГЛАВА 7. ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВЕ В ПОМЕЩЕНИИ.....	147
Вопрос 1. Параметры взрывного горения.....	147
Вопрос 2. Расчет площади предохранительных конструкций	153
Темы докладов и рефератов	156
Вопросы для самоконтроля	156

Контрольные тесты по главе 7	157
Список рекомендуемой литература.....	158
ГЛАВА 8. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ.....	159
Вопрос 1. Особенности пожарной опасности сельскохозяйственных объектов	159
Вопрос 2. Особенности пожарной опасности многофункциональных комплексов и подземных сооружений	163
Вопрос 3. Особенности пожарной опасности объектов энергетики и связи	170
Вопрос 4. Проблемы обеспечения пожарной безопасности современных зданий	172
Вопрос 5. Современная нормативная база в области обеспечения пожарной безопасности объектов.....	175
Темы докладов и рефератов	179
Вопросы для самоконтроля	179
Контрольные тесты по главе 8.....	180
Список рекомендуемой литературы.....	181
ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ ПО ГЛАВАМ 1–8.....	182
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ	183

ВВЕДЕНИЕ

Пожары наносят громадный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе. Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Цель курса «Пожарная безопасность в строительстве» – формирование необходимых теоретических знаний, достаточных для оценки пожарной опасности и уровня противопожарной защиты зданий и сооружений, тепловых, вентиляционных установок и иных инженерных систем противопожарной защиты.

«Пожарная безопасность в строительстве» как научная дисциплина сложилась и развивается на стыке наук о технологии и пожаре. Поэтому, пожарная безопасность любого объекта защиты исследуется с использованием фундаментальных законов физики, химии, термодинамики, механики и других научных дисциплин. Изучение объемно-планировочных и конструктивных решений, применяемых для безопасной эвакуации людей, является важной и необходимой задачей усвоения дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве» для подготовки квалифицированного специалиста пожарной охраны. Это обусловлено тем, что эвакуация жизненно необходима, для безопасности людей.

В данном учебном пособии изложены требования к эвакуационным путям и выходам, представлены системы противопожарной защиты для обеспечения пожарной безопасности людей и требования к ним. При этом, особое внимание уделено противопожарным преградам и их классификации.

В учебном пособии рассматриваются вопросы, касающиеся роли объемно-планировочных и конструктивных решений в обеспечении пожарной безопасности зданий и сооружений. Представлена классификация систем отопления, вентиляции и описывается их пожарная опасность. Для закрепления изученного материала в каждой теме представлены темы докладов и рефератов, приведены задания для самостоятельного решения.

Учебное пособие предназначено для оказания помощи студентам и слушателям всех форм обучения по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза» при самостоятельном изучении основных разделов дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве», подготовке к практическим занятиям, выполнении курсового проектирования и экзамену по дисциплине.

ГЛАВА 1. ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Цель: изучить принципы внутренней планировки зданий, способствующие обеспечению пожарной безопасности; особенности планировки современных зданий.

Вопрос 1. Общие сведения о зданиях и сооружениях

Сооружение – строительная система любого функционального назначения, в состав которой входят помещения, предназначенные в зависимости от функционального назначения для пребывания или проживания людей и осуществления технологических процессов. (Техн. регламент о требованиях ПБ ст. 2)

Здание – строительная система, состоящая из несущих и ограждающих или совмещенных (несущих и ограждающих) конструкций, образующих наземный замкнутый объем, предназначенный для проживания или пребывания людей в зависимости от функционального назначения и для выполнения различного вида производственных процессов.

Антресоль – технологическая площадка внутри здания, на которой размещены помещения различного назначения (производственные, административно-бытовые или для инженерного оборудования).

Балкон – выступающая из плоскости стены огражденная площадка.

Блок жилой: автономная часть блокированного жилого дома, включающая одну квартиру и при необходимости другие помещения.

Блокированный жилой дом – здание, состоящее из двух квартир и более, каждая из которых имеет непосредственно выход на приквартирный участок.

Веранда – застекленное неотапливаемое помещение, пристроенное к зданию или встроенное в него, не имеющее ограничения по глубине.

Вставка, встройка – часть здания, предназначенная для размещения административных и бытовых помещений, располагаемая в пределах производственного здания по всей его высоте и ширине (вставка), части его высоты или ширины (встройка) и выделенная противопожарными преградами.

Дом жилой многоквартирный – дом, предназначенный для постоянного проживания одной семьи и связанных с ней родственными узами или иными близкими отношениями людей.

Жилое здание галерейного типа – здание, в котором все квартиры этажа имеют выходы через общую галерею не менее чем на две лестницы.

Жилое здание многоквартирное – жилое здание, в котором квартиры имеют общие внеквартирные помещения и инженерные системы.

Жилое здание секционного типа – здание, состоящее из одной или нескольких секций, отделенных друг от друга стенами без проемов, с квартирами

одной секции, имеющими выход на одну лестничную клетку непосредственно или через коридор.

Лоджия – перекрытое и огражденное в плане с трех сторон помещение, открытое во внешнее пространство с глубиной, ограниченной требованиями естественной освещенности внутреннего помещения, примыкающего к лоджии.

Планировочная отметка земли – уровень земли на границе земли и отмостки здания.

Площадка технологическая – одноярусное сооружение (без стен), размещенное в здании или вне его, опирающееся на самостоятельные опоры, конструкции здания или оборудования и предназначенное для установки, обслуживания или ремонта оборудования.

Пристройка – внешняя часть здания, отделяемая от основного здания противопожарными преградами.

Рампа (пандус) — сооружение, предназначенное для производства погрузочно-разгрузочных работ на производственно-складских объектах, а также для перемещения автомобилей между уровнями в многоэтажных автостоянках.

Трибуна – сооружение с повышающимися рядами мест для зрителей.

Чердак – пространство между перекрытием верхнего этажа, покрытием здания (крышей) и наружными стенами, расположенными выше перекрытия верхнего этажа.

Этаж – Часть дома между отметками верха перекрытия или пола по грунту и отметкой верха расположенного над ним перекрытия.

Этаж мансардный (мансарда) – этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной или ломаной крыши, в случае, когда линия пересечения плоскости крыши и фасада находится на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.

Этаж надземный – этаж, отметка пола помещений которого расположена не ниже планировочной отметки земли.

Этаж первый – нижний надземный этаж здания.

Этаж подвальный – этаж, отметка пола помещений которого расположена ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещения.

Этаж подземный – этаж, отметка пола помещений которого расположена ниже планировочной отметки земли на всю высоту помещений.

Этаж технический – этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций, который может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или в средней части здания. Междуэтажное пространство высотой менее 1,8 м, используемое только для прокладки коммуникаций, техническим этажом не является.

Этаж цокольный – этаж, отметка пола помещений которого расположена ниже планировочной отметки земли не более чем на половину высоты помещения.

Этажерка – многоярусное каркасное сооружение (без стен), свободно стоящее в здании или вне его и предназначенное для размещения и обслуживания технологического и прочего оборудования.

Этажность здания – число этажей здания, включая все надземные этажи, а также технический и цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Высота здания – высота здания определяется высотой расположения верхнего этажа, не считая верхнего технического этажа, а высота расположения этажа определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене. (СП 1.13130.2009 п. 3.1)

Здания и сооружения

Самые древние здания и сооружения сохранились на Земле в границах с 25 по 40 параллели северного полушария.

- Пирамиды Египта и пирамиды Мексики. (5 тыс. лет)
- Колизей на 56 тыс. зрителей, Рим (конец 1 в. н.э.)
- Афинский Акрополь (III-1 в. до н.э.)
- Покровский собор Василия Блаженного (1555-1560 годы)
- Эйфелева башня (300 м)

Классификация зданий и сооружений.

В зависимости от назначения здания подразделяются на:

- производственные (промышленные и сельскохозяйственные);
- гражданские (жилые и общественные).

По этажности:

- малоэтажные (до 3 эт.)
- многоэтажные (4-9 эт.)
- повышенной этажности (10-20 эт.)
- высотные (более 20 эт.).

По долговечности:

- 1 степени, со сроком службы более 100 лет;
- 2 степени, со сроком службы не менее 50 лет;
- 3 степени, со сроком службы не менее 20 лет.

Наиболее важными и очевидными проблемами пожарной безопасности целевой программой «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года» [1] признаны эффективность действий подразделений пожарной охраны различных видов, эффективность превентивных (предупредительных) противопожарных мероприятий и мер, принимаемых гражданами и собственниками для охраны имущества от пожара. Между тем, эффективность действий подразделений пожарной охраны, зависит не столько от того какое количество огнетушащих средств будет доставлено пожарной техникой к очагу пожара, сколько от тепло-физических параметров очага пожара и способа ограничения его распространения, как внутри зданий и сооружений, так и между ними. Причем, эти способы определяют не только эффективность действий подразделений пожарной охраны, но и вероятность эвакуации и спасения лю-

дей в горящем здании. Зданием называется наземное сооружение, имеющее внутреннее закрытое пространство и предназначенное для выполнения бытовых, общественных, производственных или хозяйственных функций (например, жилые дома, заводские корпуса, вокзалы и т. д.).

Все прочие сооружения, не относящиеся к зданиям и предназначенные для выполнения сугубо технических задач, относятся к инженерным сооружениям. К сооружениям относятся открытые производственные установки, эстажки, эстакады, мосты, станции метро, дымовые трубы, резервуары и др.

Здания по назначению подразделяют на гражданские (жилые и общественные) и промышленные (производственные, складские и сельскохозяйственные).

Долговечность зданий определяется сроком службы без потери требуемых эксплуатационных качеств.

По этажности здания подразделяют на одноэтажные и многоэтажные. Здания высотой 10 этажей и более, а также здания высотой более 28 м от планировочной отметки земли до уровня пола верхнего этажа принято называть зданиями повышенной этажности. При определении этажности здания учитываются только надземные этажи, т. е. этажи, расположенные над уровнем земли (выше нулевой отметки здания). Этаж, пол которого заглублен по отношению к поверхности земли более чем на половину его высоты, называется подвальным. При меньшем заглублении пола этаж принято называть цокольным.

В нормальных условиях эксплуатации здание в целом и его отдельные элементы подвергаются внешним воздействиям, которые подразделяют на силовые (нагрузки) и несиловые (воздействие среды). К силовым относят нагрузки от собственной массы элементов здания (постоянные нагрузки), массы оборудования, людей, снега, нагрузки от действия ветра (временные нагрузки) и особые нагрузки (сейсмические, воздействие в результате аварии оборудования и т. п.). К несиловым нагрузкам относят температурные воздействия, воздействие атмосферной и грунтовой влаги, движение воздуха, воздействие лучистой энергии солнца, воздействие агрессивных химических примесей, содержащихся в воздухе, биологические воздействия микроорганизмов или насекомых, воздействие шума от источников внутри или вне здания.

Каждое здание состоит из строительных конструкций. Строительные конструкции – это элементы здания или сооружения, выполняющие несущие, ограждающие либо совмещенные (несущие и ограждающие) функции. К основным строительным конструкциям относят фундаменты, стены, отдельные опоры, перегородки, перекрытия, крыши, лестницы, окна, двери, ворота, световые и светоаэрационные фонари. Фундаменты, стены, отдельные опоры и перекрытия – основные несущие элементы здания. Они образуют остов здания – пространственную систему вертикальных и горизонтальных несущих элементов. Остов определяет так называемую конструктивную схему здания, которая зависит от характера опирания горизонтальных несущих элементов (перекрытий) на вертикальные несущие элементы (стены, отдельные опоры и балки между ними). Различают следующие конструктивные схемы зданий: бескар-

касные с продольными и поперечными несущими стенами, каркасные с неполным и полным каркасом, блочные из объемных элементов.

В зависимости от характеристик конструктивной и функциональной пожарной опасности распространение пожара происходит:

1) *в помещении:*

– по сгораемым веществам и материалам, находящимся в помещении, в виде линейного распространения горения;

– по технологическому оборудованию и конструкциям; – по распространяющим горение строительным конструкциям;

– при переходе линейного распространения горения в пожар в объеме помещения при количестве пожарной нагрузки, превосходящем критическую величину;

– в результате взрыва;

– вследствие лучистого и конвективного теплообмена между источником горения и смежным пространством.

2) *в здании:*

– при переходе пламени и продуктов горения через дверные проемы, люки, оконные и технологические проемы между помещениями;

– по коммуникациям, шахтам;

– в результате достижения пределов огнестойкости ограждающими и несущими конструкциями;

– по распространяющим горение строительным конструкциям и содержащимся в них пустотам;

– по местам некачественной заделки стыков и трещинам;

– по проемам в наружных стенах и фасаду здания;

3) *между зданиями:*

– в результате взрыва;

– в результате теплового излучения пламени горящего здания;

– в результате переброса на значительные расстояния искр и горящих конструктивных элементов.

Площадь и объем, на которые возможно распространение пожара, определяются видом пожара в помещении, скоростью линейного горения по сгораемым веществам, материалам и строительным конструкциям, временем перехода линейного горения в объемный пожар, характеристиками средств тушения.

Предотвращение распространения пожара достигается:

– предотвращением распространения горения в технологическом оборудовании и коммуникациях;

– ограничением применения сгораемых веществ и материалов в технологических процессах;

– применением не распространяющих горение строительных материалов и конструкций;

– разделением различных по пожарной опасности процессов;

– ограничением размеров зданий и пожарных отсеков;

- повышением пределов огнестойкости и снижением горючести ограждающих и несущих строительных конструкций;
- использованием противопожарных преград;
- защитой проемов, устройством преград в коммуникациях, заделкой стыков;
- использованием первичных, автоматических и привозных средств пожаротушения, а также систем обнаружения и сигнализации о пожаре;
- устройством противопожарных разрывов и преград между зданиями;
- использованием противопожарного водопровода;
- обеспечением доступа пожарных к возможным очагам пожара.

Способы ограничения распространения пожара в зданиях и сооружениях и между зданиями и сооружениями зависят от параметров пожарно-технической классификации, которые определяют необходимость оборудования зданий и сооружений конкретными системами противопожарной защиты и допустимые расстояния между зданиями и сооружениями, где главной характеристикой является величина радиационного теплового потока. Следует понимать, что все параметры пожарно-технической классификации зданий и сооружений имеют расчетные подтверждения, основанные на законах физики, химии, строительной механики и термодинамики, и продолжающаяся последние 15 лет реорганизация системы технического регулирования в строительстве не имеет к ним никакого отношения.

Вопрос 2. Объемно-планировочные решения зданий

Объемно-планировочной структурой здания называется система объединения главных и вспомогательных помещений избранных размеров и формы в единую целостную композицию. По признакам расположения и взаимосвязи помещений различают несколько основных объемно- планировочных систем зданий:

Анфиладная система предусматривает непосредственный переход из одного помещения в другое через проемы в их стенах. Анфиладная система позволяет создать здание очень компактной и экономичной структуры в связи с отсутствием (или минимальным объемом) коммуникационных помещений. Все основные помещения в здании при анфиладной системе являются проходными, поэтому она применима лишь в зданиях преимущественно экспозиционного характера (музеях, картинных галереях, выставочных павильонах), либо частично в отдельных элементах здания, например, между помещениями одной воспитательной группы в детском дошкольном учреждении.

Система с горизонтальными коммуникационными помещениями предусматривает связь между основными помещениями через коммуникации (коридоры или галереи). Это позволяет главные помещения проектировать непроходными. Помещения здания по отношению к горизонтальной коммуникации могут располагаться с одной или двух сторон. Планировочная компактность и

экономичность решения здания с горизонтальными коммуникациями оценивается количеством площади основных и вспомогательных помещений здания на единицу площади или длины коммуникационных помещений. По этому признаку наиболее экономичны схемы с двумя параллельными или кольцевыми коридорами. Система планировки с горизонтальными коммуникационными помещениями широко применяется в проектировании гражданских зданий самого различного назначения – общежитий, гостиниц, школ, больниц, административных зданий и т. п.



Анфиладная система .
Она представляет собой ряд помещений, объединенных общим сквозным проходом. Такая система используется при единстве функционального процесса, требующего лишь незначительной степени подразделения его на части.

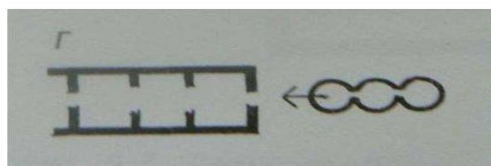


Рис. 1. Анфиладная система планировки. (<https://en.ppt-online.org/185547>)

Секционная система заключается в компоновке здания из одного или нескольких характерных фрагментов (секций) с повторяющимися поэтажными планами, причем помещения всех этажей каждой секции связаны общими вертикальными коммуникациями – лестницей или лестницей и лифтами. Секционная система – основная в проектировании квартирных жилых домов средней и большой этажности фрагментарно включается в объемно-планировочную структуру зданий общежитий, больниц, детских учреждений и др.

- **Секционная система планировки** (все помещения связаны одной вертикальной коммуникацией, лестничной клеткой и лифтовой шахтой)- в основном для жилых домов. Секция – это система квартир, объединенная одной лестничной клеткой

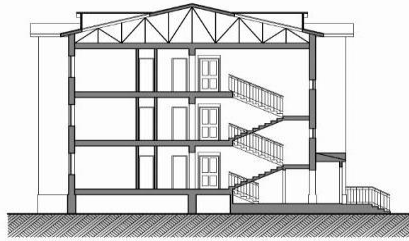


Рис. 2. Секционная система планировки (<https://theslide.ru/uncategorized/osnovy-arhitektury-i-stroitelnyh-konstruktsiy-osnovy>)

Зальная система строится на подчинении относительно небольшого числа подсобных помещений главному зальному, которое определяет функциональное назначение здания в целом. Наиболее распространена зальная система в проектировании зрелищных, спортивных и торговых зданий – спортивный зал, крытый плавательный бассейн, кинотеатр, крытый рынок и др. Зальную систему применяют для зданий с одним или несколькими залами.

Зальная планировка здания



Зальная схема характеризуется тем, что вокруг основного помещения, часто зрительного зала, располагаются мелкие, обслуживающие помещения. Вся композиционная схема здания подчинена основному помещению. По этой схеме проектируются театры, кинотеатры, цирки, крытые стадионы, выставочные залы, крытые рынки, крытые катки и некоторые виды магазинов.



Рис. 3. Зальная система планировки. (<https://olymp.in/news/22-organizaciya-vnutrennix-prostranstv-zdaniya/171>)

Атриумная система – с открытым или крытым двором, вокруг которого размещены основные помещения, связанные с ним непосредственно через открытые (галереи) или закрытые (боковые коридоры) коммуникационные помещения.

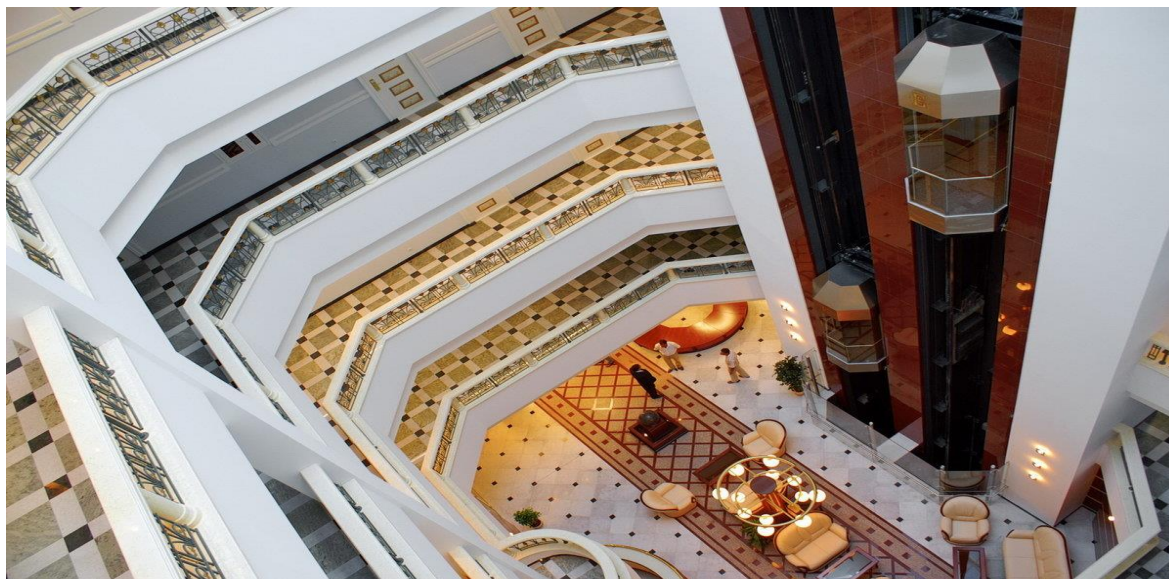


Рис. 4. Атриумная система планировки

Смешанная (комбинированная) система, включающая элементы различных систем, встречается преимущественно в multifunctional зданиях. Так, в молодежном клубе или Дворце пионеров зальная система зрелищных и спортивных помещений сочетается с коридорной планировкой помещений для кружковых занятий.

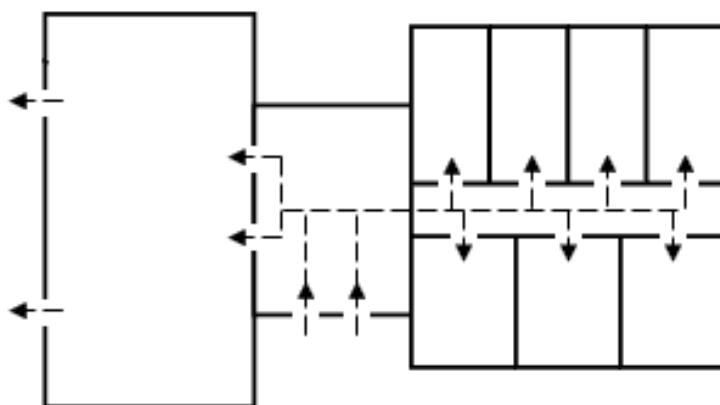


Рис.5. Смешанная система планировки.

(https://mypresentation.ru/documents_6/6a450bdc582f3014f88cfedcf125bd9d/img28.jpg)

Разработка объемно-планировочного решения осуществляется на основе схемы функциональных процессов, происходящих в здании (функциональной или технологической схем).

Очевидно, что планировочные схемы оказывают непосредственное влияние на распространение опасных факторов пожара (повышенной температуры, снижения видимости, снижения концентрации кислорода, увеличения концентрации токсичных продуктов горения). Например, для ячейковой и коридорной схем, в защите от опасных факторов пожара, прежде всего, нуждается общая горизонтальная коммуникация, по которой будут осуществляться и вынужденная эвакуация и доступ пожарных подразделений к очагу пожара.

Развитие пожара представляет собой физические (теплофизические, процессы газообмена) и химические процессы со сложным механизмом взаимодействия. Как правило, преобладающими физическими факторами являются излучение, конвекция и распространение пламени/

Во время развития пожара под потолком помещения образуется горячий слой газа (Рис. 6 рисунок справа). При определенных условиях этот газовый слой может способствовать быстрому развитию пожара, в том числе наступлению вспышки.

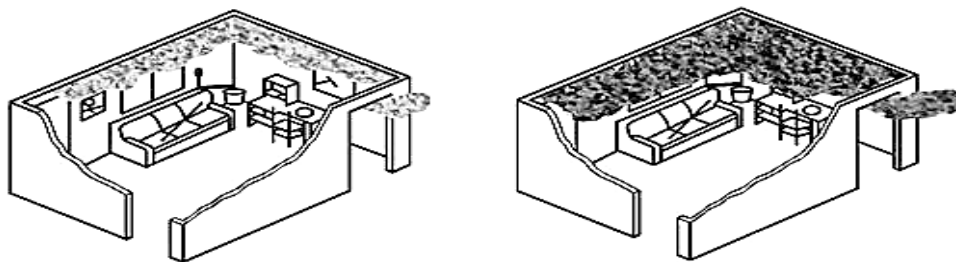


Рис. 6. Возникновение и развитие пожара в комнате
(Учебник «Пожарная безопасность» под редакцией общей редакцией В. А. Пучкова)

Пожар в развитой стадии оказывает влияние на поведение несущих строительных конструкций, а также на распространение пожара из одного помещения в другое через ограждающие конструкции и вентиляционные системы на распространение пожара в здании с одного этажа на другой или распространение пожара из одного здания в другое. В больших помещениях возможно разрушение недостаточно защищенных конструктивных элементов при пожаре в начальной стадии, развивающемся на площади, много меньшей площади помещения в целом (локальном пожаре). Все процессы пожара как в начальной, так и в развитой стадии являются одинаково важными для работы пожарных. Квалифицированные знания о пожаре являются предпосылкой для обеспечения безопасности людей, ликвидирующих последствия пожара, для анализа последствий пожара и возможностей ремонта и повторного использования зданий после пожара.

Прежде чем перейти к противопожарным требованиям, предъявляемым к зданиям и сооружениям, следует разобраться с их отдельными элементами и определениями, от которых такие требования зависят.

От высоты зданий зависят требуемая степень огнестойкости, площадь пожарного отсека, типы применяемых лестничных клеток, необходимость обеспечения здания внутренним противопожарным водопроводом с определенным расходом и числом струй, автоматической пожарной сигнализацией, системой оповещения, системой автоматического пожаротушения, лифтами для перевозки пожарных подразделений и т. д.

Высота здания – разность между отметками поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене, определяется высотой расположения верхнего этажа, не считая верхнего технического этажа. При этом, для производственных и складских зданий - высота здания измеряется от пола 1-го этажа до потолка верхнего этажа, включая верхний технический этаж.

Причины такого различия в определениях высоты зданий, объясняются принципиальными различиями в организации пожаротушения. При возникновении пожара в жилом или общественном здании, должен обеспечиваться доступ пожарной техники снаружи в любое помещение здания для организации спасения людей, а также для локализации пожара в пределах одного помещения, квартиры. При возникновении пожара в производственном или складском здании, во главу угла ставится нераспространение пожара на соседние здания и сооружения.

От этажности зданий также как и от высоты зависят требуемая степень огнестойкости, площадь пожарного отсека, типы применяемых лестничных клеток, необходимость обеспечения здания системами противопожарной, в том числе коллективной защиты.

Вопрос 3. Техническое регулирование в области пожарной безопасности

Техническое регулирование в области пожарной безопасности представляет собой:

– установление в нормативных правовых актах Российской Федерации и нормативных документах по пожарной безопасности требований пожарной безопасности к продукции, процессам проектирования, производства, эксплуатации, хранения, транспортирования, реализации и утилизации;

– правовое регулирование отношений в области применения и использования требований пожарной безопасности;

– правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

К нормативным правовым актам Российской Федерации по пожарной безопасности относятся технические регламенты, принятые в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, устанавливающие обязательные для исполнения требования пожарной безопасности.

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований настоящего Федерального закона.

Система нормативов по пожарной безопасности

Требования пожарной безопасности содержат различные документы: документы международных организаций и союзов; федеральные нормативные правовые акты (законы РФ, указы Президента РФ; постановления Правительства РФ); нормативные документы по пожарной безопасности (сводь правил, национальные стандарты ГОСТ Р, рекомендации и методики, содержащие требования пожарной безопасности).

Нормативы по пожарной безопасности разрабатывают в регионах в министерствах и ведомствах и на объектах (стандарты предприятий).

Международные документы:

- Документы ISO, EN, МЭК, договоры.
- Документы Таможенного союза (Технические регламенты).
- Документы Евразийского союза (Технические регламенты).

Федеральные документы

Федеральные нормативные правовые акты по пожарной безопасности:

- Федеральные законы,
- Указы Президента России,
- Постановления Правительства России и др.

Нормативные документы по пожарной безопасности:

- Национальные стандарты (ГОСТ Р) ;
- Сводь правил;
- и другие, содержащие требования пожарной безопасности.

Нормативные документы международных организаций

Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization, ISO) и создана в 1946 двадцатью пятью национальными организациями по стандартизации. Фактически её работа началась с 1947. СССР был одним из основателей организации, постоянным членом руководящих органов, дважды представитель Госстандарта избирался председателем организации. Россия стала членом ИСО как правопреемник распавшегося государства. 23 сентября 2005 года Россия вошла в Совет ИСО.

При создании организации и выборе её названия учитывалась необходимость того, чтобы аббревиатура наименования звучала одинаково на всех языках. Для этого было решено использовать греческое слово *ισος* — равный, вот почему на всех языках мира Международная организация по стандартизации имеет краткое название ISO (ИСО).

Сфера деятельности ИСО касается стандартизации во всех областях, кроме электротехники и электроники, относящихся к компетенции Международ-

ной электротехнической комиссии (МЭК, IEC). Некоторые виды работ выполняются совместными усилиями этих организаций. Кроме стандартизации ИСО занимается проблемами сертификации.

ИСО определяет свои задачи следующим образом: содействие развитию стандартизации и смежных видов деятельности в мире с целью обеспечения международного обмена товарами и услугами, а также развития сотрудничества в интеллектуальной, научно-технической и экономической областях.

Европейские стандарты по строительству (EN Система Еврокодов).

Еврокоды являются набором европейских стандартов (EN) для проектирования зданий и сооружений и строительной продукции, разработанных европейской организацией по стандартизации (CEN - Comité Européen de Normalisation). Для целей разработки системных Еврокодов в рамках CEN создан специальный технический комитет по стандартизации ТК 250 (CEN/TC250).

Страны-члены ЕС и Европейской Ассоциации свободной торговли (EFTA) используют данные документы в следующих целях:

- для согласования проектов инженерных сооружений (в том числе высотных) с действующей Директивой 89/106/ЕЕС, касающейся строительных изделий, в особенности с требованиями №1 «Механическое сопротивление и устойчивость» и №2 «Пожаробезопасность»;

- как основание для спецификации договоров на строительные работы и требующиеся для них инженерные работы;

- в качестве рамочных условий для составления согласованных технических описаний строительной продукции.

В настоящее время документы системы Еврокодов в России не применяются. Ведутся переговоры и согласование условий применения требований Еврокодов на территории Российской Федерации с европейской организацией по стандартизации (CEN - Comité Européen de Normalisation).

Еврокоды затрагивают вопросы проектирования с применением почти всех основных строительных материалов (бетон, сталь, дерево, камень/кирпич и алюминий), все основные области проектирования конструкций (основы проектирования конструкций, нагрузки, пожары, геотехническое проектирование, землетрясения и т.д.), а также широкий спектр типов конструкций и продуктов (здания, мосты, башни и мачты и т.д.).

Программа Еврокодов включает в себя десять частей, охватывающих основы строительного проектирования, воздействия (нагрузки), геотехнику, сейсмостойкость и основные виды строительных материалов:

- EN 1990 основы строительного проектирования;
- EN 1991 нагрузки на строительные конструкции;
- EN 1992 проектирование бетонных строительных конструкций;
- EN 1993 проектирование стальных конструкций;
- EN 1994 проектирование железобетонных конструкций;
- EN 1995 проектирование деревянных конструкций;
- EN 1996 проектирование кирпичных и каменных конструкций;

- EN 1997 геотехническое проектирование;
- EN 1998 проектирование сейсмостойких конструкций;
- EN 1999 проектирование алюминиевых конструкций.;

Каждая из десяти частей, исключая EN 1990, подразделена на ряд глав и разделов, охватывающих специфические направления основной тематики. Например, EN 1991 разделен на 10 разделов, каждый из которых рассматривает воздействия либо одного, отдельно взятого вида нагрузок, либо их совместного воздействия.

Все Еврокоды, связанные с материалами (№№ 2, 3, 4, 5), имеют главу I, первый раздел которой посвящен общим вопросам проектирования зданий и сооружений как гражданского, так и промышленного назначения (например, EN 1992-1-1), а второй раздел касается особенностей проектирования конструкций с учетом их пожарной безопасности (например, EN 1992-1-2). Глава II обязательно будет содержать раздел по дополнительным правилам проектирования и строительства мостов. Еврокод № 3 (проектирование стальных конструкций) включает в себя самое большое число разделов, касающихся детальных аспектов проектирования.

Нормативные документы по пожарной безопасности России

Нормативные правовые акты России:

- О пожарной безопасности (*от 21.12.94 № 69-ФЗ*);
- Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (*от 22.07.08 № 123-ФЗ*);
- Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (*от 30.12.09 № 384-ФЗ*);
- О техническом регулировании (*от 27.12.02 № 184-ФЗ*);
- Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска (*Постановление Правительства РФ от 31 марта 2009 года № 272*);
- О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (*Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87*);
- Правила противопожарного режима в Российской Федерации. *Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме»*

Технические регламенты с учетом степени риска причинения вреда устанавливают минимально необходимые требования, обеспечивающие: безопасность излучений; биологическую безопасность; взрывобезопасность; механическую безопасность; пожарную безопасность; промышленную безопасность; термическую безопасность; химическую безопасность; электрическую безопасность; ядерную и радиационную безопасность; электромагнитную совместимость в части обеспечения безопасности работы приборов и оборудования; единство измерений; другие виды безопасности.

Национальные (Государственные) стандарты:

1.ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

2.ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

3.ГОСТ Р 12.4.026-2001 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

Сводь правил:

1.СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

2.СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

4.СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространение пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

5.СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.

Специальные технические условия

Для зданий, сооружений, для которых отсутствуют нормативные требования пожарной безопасности, на основе требований Федерального закона «О пожарной безопасности» [3] и закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [5] должны быть разработаны специальные технические условия (далее СТУ), отражающие специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Разработка СТУ проводится проектной или научно-исследовательской организацией в соответствии с техническим заданием заказчика.

В СТУ должны содержаться:

– детальное обоснование необходимости разработки СТУ и недостающие нормативные требования для конкретного объекта капитального строительства, излагаемые в соответствии со структурой сводов правил в соответствующей сфере деятельности;

– перечень вынужденных отступлений от требований, установленных национальными стандартами и сводами правил, содержащий мероприятия, компенсирующие эти отступления;

– основание для строительства (правоустанавливающие документы на земельный участок);

– данные, включающие наименование и место расположения объекта капитального строительства (адрес объекта капитального строительства, кадастровый номер земельного участка);

– сведения о заинтересованных лицах, проектной организации и (или) разработчике СТУ;

– описание объекта капитального строительства в целом и его важнейших

элементов с изложением объемно-планировочных и конструктивных решений с приложением схемы организации земельного участка и чертежей архитектурно-планировочных решений.

СТУ согласуют с Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства России и с МЧС России. Согласование в Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства России осуществляется в соответствии с приказом от 15 апреля 2016 года № 248/пр «Порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства» [6] в МЧС России в соответствии с приказом МЧС России от 28 ноября 2011 года № 710 «Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по согласованию специальных технических условий для объектов, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, отражающих специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности».

Для рассмотрения проектов СТУ Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации создается Нормативно-технический совет (далее - Совет), решения которого носят рекомендательный характер для принятия решения Министерством по согласованию СТУ.

В МЧС России, также для рассмотрения СТУ в ответственных подразделениях МЧС России приказами создаются постоянно действующие нормативно-технические советы.

СТУ в подразделениях МЧС России согласуются:

– начальником Центра (ФКУ «Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России») или одним из его заместителей (согласовываются СТУ, разработанные для зданий (сооружений), на которые отсутствуют противопожарные нормы);

– главными государственными инспекторами субъектов Российской Федерации по пожарному надзору или их заместителями (согласовываются СТУ, разработанные на жилые здания высотой до 100 м, другие здания высотой до 75 м, расположенные на территории соответствующего субъекта Российской Федерации и содержащие технические решения, аналогичные ранее согласованным главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору или одним из его заместителей);

– главными государственными инспекторами специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы по пожарному надзору или их заместителями согласовываются СТУ, разработанные на жилые здания высотой до 100 м, другие здания высотой до 75 м, расположенные на территории соответствующего закрытого административно-территориального образования, особо важной и режим-

ной организации, и содержащие технические решения, аналогичные ранее согласованным главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору или одним из его заместителей).

В состав нормативно-технического совета включаются сотрудники органов надзора, специалисты в области организации пожаротушения, эксплуатации пожарной техники, а также инженерно-технические работники и иные специалисты органов государственной власти различного уровня, научно-исследовательских, проектных, общественных и других организаций. Квалификационными требованиями к кандидатурам на включение в состав нормативно-технического совета являются наличие высшего образования и опыта работы в области пожарной безопасности не менее 5 лет.

Руководитель ответственного подразделения МЧС России принимает решение о согласовании СТУ или о необходимости их доработки в соответствии с заключением нормативно-технического совета.



Рис. 7. Техническое регулирование в области пожарной безопасности

Современное техническое регулирование в области пожарной безопасности в настоящее время находится в стадии становления. Совершенствуются нормативные документы, приводятся в соответствие с международными стандартами.

Вопрос 4. Условия обеспечения пожарной безопасности объектов

Условия обеспечения пожарной безопасности объектов зависит от даты ввода в эксплуатацию.

Для объектов принятых в эксплуатацию до 1 мая 2009 года пожарная безопасность считается обеспеченной если выполнены требования «Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [4] и документов по пожарной безопасности, действовавших в период ввода в эксплуатацию. Расчет пожарных рисков для зданий и сооружений принятых в эксплуатацию до 1 мая 2009 года не производится.

Пожарная безопасность объекта считается обеспеченной для объектов принятых в эксплуатацию после 1 мая 2009 года и объектов собственники (руководители) которых в добровольном порядке приняли на себя обязательство выполнять требования современной системы нормативов по пожарной безопасности при выполнении требований ст. 6 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности [5]. Условия обеспечения пожарной безопасности объектов согласно ст. 6 [5] приведены на рис. 1.1.

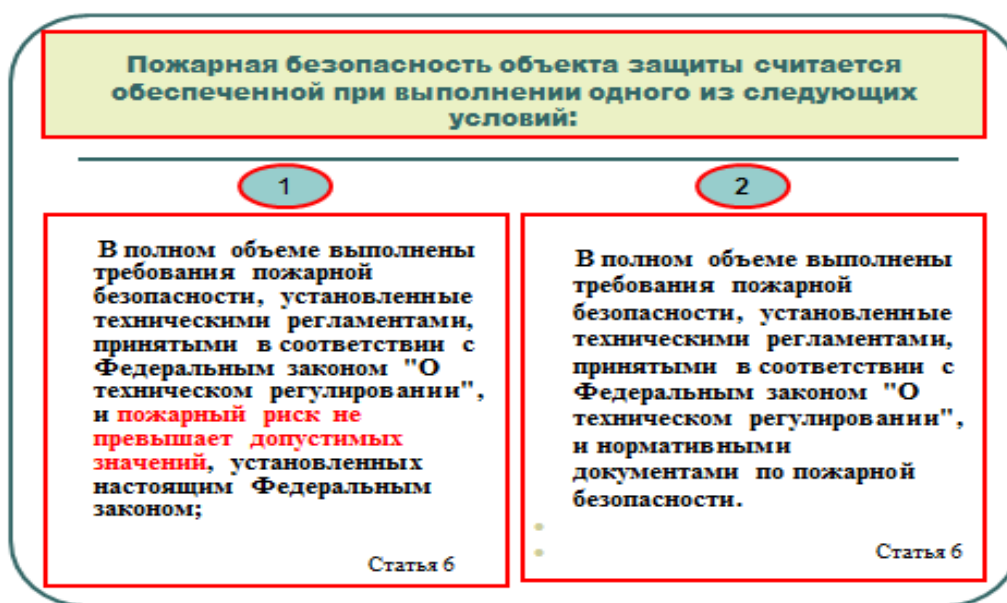


Рис. 8. Условия обеспечения пожарной безопасности объектов

Выбор для объекта условия обеспечения пожарной безопасности осуществляет собственник объекта (руководитель объекта).

Вопрос 5. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков

Статья 28. Цель классификации

1. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков применяется для установления требований пожарной безопасности к системам обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений в зависимости от их функционального назначения и пожарной опасности.

2. Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков, классы их функциональной и конструктивной пожарной опасности указываются в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

Статья 29. Пожарно-техническая классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков

Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков осуществляется с учетом следующих критериев:

- 1) степень огнестойкости;
- 2) класс конструктивной пожарной опасности;
- 3) класс функциональной пожарной опасности.

Статья 30. Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков по степени огнестойкости

1. Здания, сооружения и пожарные отсеки по степени огнестойкости подразделяются на здания, сооружения и пожарные отсеки I, II, III, IV и V степеней огнестойкости.

2. Порядок определения степени огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков устанавливается статьей 87 настоящего Федерального закона.

Статья 31. Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков по конструктивной пожарной опасности

1. Здания, сооружения и пожарные отсеки по конструктивной пожарной опасности подразделяются на классы С0, С1, С2 и С3.

2. Порядок определения класса конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков устанавливается статьей 87 настоящего Федерального закона.

Статья 32. Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков по функциональной пожарной опасности

1. Здания (сооружения, пожарные отсеки и части зданий, сооружений – помещения или группы помещений, функционально связанные между собой) по классу функциональной пожарной опасности в зависимости от их назначения, а также от возраста, физического состояния и количества людей, находящихся в здании, сооружении, возможности пребывания их в состоянии сна подразделяются на:

- 1) Ф1 - здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:

а) Ф1.1 - здания детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домов престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений;

б) Ф1.2 - гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;

в) Ф1.3 - многоквартирные жилые дома;

г) Ф1.4 - многоквартирные жилые дома, в том числе блокированные;

2) Ф2 - здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений, в том числе:

а) Ф2.1 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;

б) Ф2.2 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

в) Ф2.3 - здания учреждений, указанные в подпункте «а» настоящего пункта, на открытом воздухе;

г) Ф2.4 - здания учреждений, указанные в подпункте «б» настоящего пункта, на открытом воздухе;

3) Ф3 - здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:

а) Ф3.1 - здания организаций торговли;

б) Ф3.2 - здания организаций общественного питания;

в) Ф3.3 - вокзалы;

г) Ф3.4 - поликлиники и амбулатории;

д) Ф3.5 - помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

е) Ф3.6 - физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

4) Ф4 - здания научных и образовательных учреждений, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

а) Ф4.1 - здания общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений дополнительного образования детей, образовательных учреждений начального профессионального и среднего профессионального образования;

б) Ф4.2 - здания образовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов;

в) Ф4.3 - здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;

г) Ф4.4 - здания пожарных депо;

5) Ф5 - здания производственного или складского назначения, в том числе:

а) Ф5.1 - производственные здания, сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;

б) Ф5.2 - складские здания, сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;

в) Ф5.3 - здания сельскохозяйственного назначения.

2. Правила отнесения зданий, сооружений и пожарных отсеков к классам по конструктивной пожарной опасности определяются в нормативных документах по пожарной безопасности.

Темы докладов и рефератов

1. Принципы внутренней планировки зданий и сооружений.

2. Особенности планировки современных зданий. Предупреждение и ограничение развития пожаров в зданиях с различными планировочными решениями.

3. Пожарные отсеки и секции: назначение, определения.

4. Принципы внутренней планировки зданий, способствующие обеспечению пожарной безопасности. Теоретическое обоснование площади пожарных отсеков. Нормирование пожарных отсеков. Анализ нормирования.

5. Пожарные секции. Принципы деления пожарных отсеков на секции и отдельные помещения.

6. Нормирование секций. Требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям пожарных отсеков и секций.

7. Общие принципы экспертизы внутренней планировки зданий в части соответствия ее требованиям пожарной безопасности.

8. Особенности планировки гражданских и производственных зданий и сооружений.

9. Требования пожарной безопасности к внутренней планировке жилых зданий.

10. Основные направления пожарной защиты в области внутренней планировки гражданских и производственных зданий и сооружений.

11. Требования к взаимному размещению помещений. Пожарные отсеки в объектах многофункционального назначения.

12. Пожарные секции в общественных зданиях и сооружениях. Особенности устройства пожарных отсеков и секций в производственных зданиях и сооружениях. Особенности планировки вспомогательных и бытовых помещений.

13. Требования пожарной безопасности к планировке подвальных и цокольных этажей, бесфонарных зданий и подземных сооружений производственного назначения. Требования пожарной безопасности к планировке подземных сооружений.

Вопросы для самоконтроля

1. Пожарные отсеки и секции (понятие, определение, назначение).
2. Принципы внутренней планировки зданий, соблюдаемые при проверке проектных решений.
3. Признаки разделения пожарных отсеков на секции.
4. Нормирование и признаки разделения зданий на пожарные отсеки.
5. Методика определения соответствия внутренней планировки требованиям пожарной безопасности
6. Виды планировок.
7. По каким признакам происходит деление зданий и сооружений на пожарные отсеки
8. Особенности планировки вспомогательных и бытовых помещений.
9. Пожарные отсеки в объектах многофункционального назначения.
10. Требования к взаимному размещению помещений.
11. Требования пожарной безопасности к внутренней планировке жилых зданий.
12. Особенности планировки гражданских и производственных зданий и сооружений.

Контрольные тесты по главе 1

№ вопр	Вопрос (определение, понятие)	Ответ	№ ответа
1.	Требуется ли расчет пожарного риска при выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных федеральными законами о технических регламентах, и требований нормативных документов по пожарной безопасности?	требуется	1
		не требуется	2
		не требуется для объектов защиты, для которых федеральными законами о технических регламентах не установлены требования пожарной безопасности	3
2.	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности -	Федеральный закон № 321 от 22 июля 2008 года	1
		Федеральный закон № 123 от 22 июля 2008 года	2
		Федеральный закон № 123 от 22 августа 2009 года	3
3.	Дверь, люк или иной выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасения людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре – это ...	аварийный выход	1
		эвакуационный выход	2
		Запасной выход	3
4.	К нормативным документам по пожарной безопасности относятся:	национальные стандарты	1
		Нормы и правила пожарной безопасности	2
		федеральные законы о технических регламентах	3
5.	Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:	систему предотвращения пожара	1
		систему противопожарной защиты	2
		комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	3
		все вышеперечисленное.	4

Список рекомендуемой литературы

Основная

1. Пучков В.А., Дагиров Ш.Ш., Агафонов А.В. Пожарная безопасность : учебник под общ. ред. В. А. Пучкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 877 с.

нормативная

2. Закон Российской Федерации от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). www.pravo.gov.ru.

3. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). www.pravo.gov.ru.

4. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390) (с изменениями и дополнениями). www.pravo.gov.ru.

5. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. НСиС ПБ ФГБО ВНИИПО МЧС России.

6. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям. НСиС ПБ ФГБО ВНИИПО МЧС России.

ГЛАВА 2. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ ПРЕГРАДЫ

Цель: изучить особенности планировки гражданских зданий и сооружений; основные направления пожарной защиты в области внутренней планировки гражданских зданий и сооружений.

Вопрос 1. Назначение и виды противопожарных преград. Тенденции в области размещения и конструирования

Современное строительство зданий и сооружений имеет тенденции проектирования многофункциональных комплексов, зданий повышенной этажности и небоскребов. В зданиях применяются эффективные строительные материалы. Указанные тенденции требуют эффективных систем противопожарной защиты, в том числе пассивной защиты (противопожарные преграды). Как и в любых строительных конструкциях в противопожарных преградах получают распространение эффективные материалы и конструктивные элементы.

Противопожарные преграды в зависимости от способа предотвращения распространения опасных факторов пожара подразделяются на следующие типы:

- противопожарные стены;
- противопожарные перегородки;
- противопожарные перекрытия;
- противопожарные разрывы;
- противопожарные занавесы, шторы и экраны;
- противопожарные водяные завесы;
- противопожарные минерализованные полосы.

2. Противопожарные стены, перегородки и перекрытия, заполнения проемов в противопожарных преградах (противопожарные двери, ворота, люки, клапаны, окна, шторы, занавесы) в зависимости от пределов огнестойкости их ограждающей части, а также тамбур-шлюзы, предусмотренные в проемах противопожарных преград в зависимости от типов элементов тамбур-шлюзов, подразделяются на следующие типы:

стены	1-й или 2-й тип;
перегородки	1-й или 2-й тип;
перекрытия	1, 2, 3 или 4-й тип;
двери, ворота, люки, клапаны, экраны,	1, 2 или 3-й тип;
окна	1, 2 или 3-й тип;
занавесы	1-й тип;
тамбур-шлюзы	1-й или 2-й тип.

Для разделения зданий на пожарные отсеки следует использовать внутренние продольные или поперечные противопожарные стены, а для предотвращения распространения пожара между зданиями - наружные противопожарные стены.

Внутренние противопожарные стены целесообразно совмещать с температурными швами (рис. 1).

Противопожарные стены могут выполняться ненесущими, несущими или самонесущими.

Противопожарные стены и перегородки могут использоваться для разделения помещений с различной функциональной пожарной опасностью или с различной пожарной нагрузкой.

Противопожарные стены должны опираться на фундаменты или фундаментные балки и, как правило, пересекать все конструкции и этажи.

Противопожарные стены допускается устанавливать непосредственно на конструкции каркаса здания или сооружения, выполненные из материалов группы НГ.

Противопожарные стены должны возвышаться над кровлей: не менее чем на 60 см, если хотя бы один из элементов чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнен из материалов групп Г3, Г4; не менее чем на 30 см, если элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов групп Г1, Г2.

Противопожарные стены могут не возвышаться над кровлей, если все элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением кровли, выполнены из материалов группы НГ. Противопожарные стены в зданиях с наружными стенами классов пожарной опасности К1, К2 и К3 должны пересекать эти стены и выступать за наружную плоскость стены не менее чем на 30 см.

При устройстве наружных стен из материалов группы НГ с ленточным остеклением противопожарные стены должны разделять остекление. При этом допускается, чтобы противопожарная стена не выступала за наружную плоскость стены.

При разделении здания на пожарные отсеки противопожарной должна быть стена более высокого и более широкого отсека.

При размещении противопожарных стен или противопожарных перегородок в местах примыкания одной части здания к другой под углом необходимо, чтобы расстояние по горизонтали между ближайшими гранями проемов, расположенных в наружных стенах, было не менее 4 м, а участки стен, карнизов и свесов крыш, примыкающие к противопожарной стене или перегородке под углом, на длине не менее 4 м были выполнены из материалов группы НГ. При расстоянии между указанными проемами менее 4 м они должны заполняться противопожарными дверями или окнами 1-го типа.

Различают **общие и местные** противопожарные преграды.

Общие противопожарные преграды предназначены для ограничения объёмного распространения пожара в пределах пожарных отсеков или секций.

К общим противопожарным преградам относятся противопожарные стены, противопожарные перекрытия, противопожарные перегородки, остеклённые противопожарные перегородки с площадью остекления более 25 % от площади преграды, противопожарные экраны, противопожарные занавесы, зо-

ны свободные от пожарной нагрузки, противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями, противопожарные водяные завесы.

Местные противопожарные преграды предназначаются для ограничения линейного распространения пожара.

К местным противопожарным преградам относятся бортики, обваловки, кюветы, дренажи, противопожарные пояса, диафрагмы в пустотах конструкций, огнезадерживающие устройства в системах воздуховодов и трубопроводов, козырьки над проёмами, разделки и отсечки в фасадных системах, устройства для защиты технологических проёмов. Местные противопожарные преграды могут входить в состав общих противопожарных преград – противопожарные двери, ворота, тамбур-шлюзы, люки и др.

Наибольшая эффективность применения противопожарных преград достигается при комбинированном применении общих и местных противопожарных преград. Кроме того, эффективность применения противопожарных преград в целом обеспечивается их невозгораемостью, достаточной огнестойкостью и устойчивостью при пожаре, обеспечением достаточной плотности и герметичности для ограничения распространения продуктов горения при пожаре.

Противопожарные стены предназначены для разделения объёма здания на пожарные отсеки и имеют предел огнестойкости не менее REI 150. Противопожарные стены возводятся на всю высоту здания, сооружения или пожарного отсека и обеспечивают нераспространение пожара в смежный пожарный отсек, в том числе при одностороннем обрушении конструкций здания, сооружения со стороны очага пожара.

По размещению в зданиях противопожарные стены подразделяют на **внутренние и наружные**. Внутренние противопожарные стены предназначаются для предотвращения распространения пожара между пожарными отсеками. Наружные противопожарные стены предназначаются для предотвращения пожара между зданиями в специально оговоренных случаях или при несоблюдении противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями или строениями.

Противопожарные перегородки представляют собой разновидность противопожарных преград и находят широкое применение, как в промышленном, так и в гражданском строительстве. **Противопожарные перегородки** предназначаются для разделения (выделения) различных по функциональной пожарной опасности групп помещений в пределах пожарных отсеков и зданий, помещений различной пожарной опасности, технологических процессов в производственных зданиях, технических и подсобных помещений.

Противопожарные перекрытия предназначены для разделения здания на пожарные отсеки (REI 150) и ограничения распространения пожара по зданию в вертикальном направлении (REI 60, 45). Не менее надёжной противопожарной преградой, ограничивающей распространение пожара по вертикали (например, в высотных зданиях и комплексах), но более экономичной являются технические этажи. Устройство двух противопожарных перекрытий (REI 60,

45) представляет собой объемную преграду, которая может быть рекомендована во всех случаях, когда появляется необходимость в надежном разделении здания на отсеки по вертикали.

Противопожарные экраны представляют собой устройства, предназначенные для отражения или поглощения лучистой энергии. Лучистая энергия, возникающая при горении веществ и материалов во время пожара, является источником, усиливающим взаимный теплообмен и распространение пожара. Поэтому применение противопожарных экранов способствует ослаблению влияния теплообмена и ограничению распространения пожара.

Противопожарные шторы предназначены для разделения участков помещений и сооружений на пожарные отсеки или секции с целью локализации пожара и ограничения распространения дыма и продуктов горения, опасных для людей. Несмотря на короткий срок применения противопожарных штор, новая технология защиты от пожара завоевала популярность и активно используется на многих объектах по всему миру: ими оборудованы производственные и складские помещения, гаражи и автозаправочные станции, различного рода хранилища, вокзалы, метрополитены, театры, музеи, объекты торговли и другие здания и сооружения.

Область применения противопожарных штор достаточно обширна, например:

- разделение больших пространств зданий и сооружений на пожарные отсеки или секции;
- перекрытие оконных, дверных, лифтовых и других проёмов;
- ограждение атриумов и эскалаторов;
- формирование карманов или резервуаров дыма в подпотолочном пространстве;
- защита от воздействия огня близкорасположенных и прилегающих под углом зданий;
- защита оборудования повышенной пожарной опасности.

Водяные экраны (водяные завесы) относят к поглотительным экранам, так как их эффективность оценивают количеством поглощенной теплоты. В противопожарной защите водяные завесы применяются главным образом в комбинации с жесткими экранами с целью их охлаждения.

Различают прозрачные завесы, полупрозрачные и практически прозрачные (аэродисперсные).

Водяные завесы, создаваемые спринклерными и дренчерными оросителями, являются прозрачными, так как поглощают лишь 20 % энергии, расходуемой на нагревание и испарение воды и пропускают незначительно уменьшенный лучистый поток (до 80 %).

К полупрозрачным относятся цепные завесы (сетчатые) из проволоки, охлаждаемой водой. Защитное действие сетчатых завес из металлической проволоки объясняют тем, что сетка локализует конвективные потоки, а следовательно, и передачу тепла конвекцией. Такие завесы для защиты больших проемов, а тем более замены противопожарных преград могут быть рекомендованы

лишь в отдельных частных случаях.

Кроме дверей и ворот, для защиты проемов в противопожарных преградах применяются тамбур-шлюзы. Тамбур-шлюз - объемная конструкция из противопожарных перегородок, перекрытий и дверей, предназначена для исключения распространения газовоздушных продуктов пожара из одного помещения в другое

Тенденции в области размещения и конструирования.

Современное строительство зданий и сооружений имеет тенденции проектирования многофункциональных комплексов, зданий повышенной этажности и небоскребов. В зданиях применяются эффективные строительные материалы. Указанные тенденции требуют эффективных систем противопожарной защиты, в том числе пассивной защиты (противопожарные преграды). Как и в любых строительных конструкциях в противопожарных преградах получают распространение эффективные материалы и конструктивные элементы.

Вопрос 2. Требования нормативных документов по применению противопожарных преград

Таблица 1. Пределы огнестойкости противопожарных преград (Таблица 23 Техн. регла.)

Наименование противопожарных преград	Тип противопожарных преград	Предел огнестойкости противопожарных преград	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип тамбур-шлюза
Стены	1	REI 150	1	1
	2	REI 45	2	2
Перегородки	1	EI 45	2	1
	2	EI 15	3	2
Светопрозрачные перегородки с остеклением площадью свыше 25 процентов	1	EIW 45	2	1
	2	EIW 15	3	2
Перекрытия	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI 45	2	1
	4	REI 15	3	2

Вопрос 3. Требования нормативных документов к конструкции противопожарных преград

Конструктивная огнезащита – способ огнезащиты строительных конструкций, основанный на создании на обогреваемой поверхности конструкции теплоизоляционного слоя средства огнезащиты. К конструктивной огнезащите относятся толстослойные напыляемые составы, огнезащитные обмазки, штукатурки, облицовка плитными, листовыми и другими огнезащитными материалами, в том числе на каркасе, с воздушными прослойками, а также комбинации данных материалов, в том числе с тонкослойными вспучивающимися покрытиями. Способ нанесения (крепления) огнезащиты должен соответствовать способу, описанному в протоколе испытаний на огнестойкость и в проекте огнезащиты.

Огнестойкость строительной конструкции – Способность строительной конструкции сохранять несущие и (или) ограждающие функции в условиях пожара

Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) от начала огневого испытания при стандартном температурном режиме до наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции предельных состояний по огнестойкости, с учетом функционального назначения конструкции.

Для строительных конструкций пределы огнестойкости и их условные обозначения определяют по ГОСТ 30247, ГОСТ 51136, ГОСТ Р 53307 и ГОСТ Р 53308.

Предел огнестойкости узлов крепления и примыкания строительных конструкций между собой должен быть не ниже минимального требуемого предела огнестойкости стыкуемых строительных конструкций и определяется в рамках оценки огнестойкости стыкуемых строительных конструкций.

Предел огнестойкости по признаку R конструкции, являющейся опорой для других конструкций, должен быть не менее предела огнестойкости опираемой конструкции.

Класс пожарной опасности строительных конструкций определяют по ГОСТ 30403, за исключением стен наружных с внешней стороны с применением ФТКС и НФС.

Для конструкций стен наружных ненесущих светопрозрачных допускается без испытаний устанавливать классы их пожарной опасности: К0 - для конструкций, выполненных только из негорючих материалов (НГ), при этом показатели пожарной опасности материалов уплотнителей и герметиков учитывать не следует; КЗ - для конструкций, выполненных из материалов группы горючести Г4.

Строительные конструкции не должны способствовать скрытому распространению горения.

В стенах, перегородках, перекрытиях и покрытиях зданий, а также в узлах их сочленения не допускается предусматривать пустоты, ограниченные горючими материалами, за исключением пустот, разделенных элементами сплошного сечения или глухими диафрагмами из негорючих материалов толщиной, равной не менее толщины пересекаемой конструкции, в том числе по контуру помещений и коридоров:

- в деревянных конструкциях перекрытий и покрытий, при условии их разделения глухими диафрагмами на участки площадью не более 54 м^2 ;

- между стальным или алюминиевым профилированным листом и утеплителем, при заполнении этих пустот негорючим материалом (минеральной ватой, огнезащитными плитами, огнестойкими мастиками и др.) на длину не менее 25 см по торцам листов;

- между конструкциями стен и перегородок классов К0, К1 и их облицовками (отделками) из горючих материалов со стороны помещений, при условии разделения этих пустот глухими диафрагмами на участки площадью не более 3 м^2 ;

- между облицовками из горючих материалов и наружными поверхностями стен одноэтажных зданий высотой от уровня земли до карнизного свеса не более 6 м и площадью застройки не более 300 м^2 , при условии разделения этих пустот глухими диафрагмами на участки площадью не более $7,2 \text{ м}^2$.

Перечисленные выше требования не распространяются на наружную теплоизоляцию и отделку зданий.

К строительным конструкциям, выполняющим функции противопожарных преград в пределах зданий, сооружений и пожарных отсеков, относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия, противопожарные занавесы, шторы и экраны.

Противопожарные преграды характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью. Огнестойкость противопожарной преграды определяется огнестойкостью ее элементов:

- ограждающей части;

- конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды;

- конструкций, на которые она опирается;

- узлов крепления и примыкания конструкций.

Пределы огнестойкости конструкций, обеспечивающих устойчивость противопожарной преграды, конструкций, на которые она опирается, а также узлов крепления конструкций между собой по признаку R, а узлов примыкания по признакам EI, должны быть не менее предела огнестойкости противопожарной преграды.

Пожарная опасность противопожарной преграды определяется пожарной опасностью ее ограждающей части с узлами крепления и конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды.

Перегородки и перекрытия тамбур-шлюзов должны быть противопожарными. Противопожарные преграды должны быть класса К0. Допускается в специально оговоренных случаях применять противопожарные преграды 2-4-го типов класса К1.

Общая площадь проемов в противопожарных преградах, за исключением ограждений лифтовых шахт, не должна превышать 25% их площади.

Не нормируется общая площадь проемов в противопожарных преградах, если значения нормируемых пределов огнестойкости заполнения проемов предусмотрены не менее соответствующих пределов огнестойкости противопожарной преграды.

Темы докладов и рефератов

1. Противопожарные преграды. Назначение и виды противопожарных преград, тенденции в области их размещения и конструирования.

2. Противопожарные стены: типы, виды, устройство, нормативные требования.

3. Противопожарные зоны: область применения, нормативные требования, конструктивное исполнение.

4. Противопожарные перекрытия, перегородки и тамбур-шлюзы: типы, область применения, требования к конструктивному исполнению.

5. Местные противопожарные преграды: виды, область применения, требования к конструктивному исполнению.

6. Защита проемов в противопожарных преградах. Защита дверных проемов. Типы, конструктивное исполнение, область применения противопожарных дверей. Способы навески и механизмы самозакрывания противопожарных дверей.

7. Защита технологических проемов, отверстий для пропуска коммуникаций: воздуховодов, кабелей, трубопроводов и др.

8. Защита порталных проемов в культурно-зрелищных учреждениях. Требования к противопожарному занавесу.

Вопросы для самоконтроля

1. Виды и назначение местных противопожарных преград.

2. Виды, типы и область применения противопожарных стен.

3. Методика определения фактического предела огнестойкости каркасной противопожарной стены.

4. Правила опирания горизонтальных конструкций на противопожарные стены.

5. Область применения противопожарных перегородок.

6. Типы, устройство и область применения противопожарных зон.

7. Конструктивное исполнение противопожарных дверей. Область применения.
8. Конструктивное исполнение и назначение тамбуров-шлюзов.
9. Способы защиты технологических проемов в противопожарных преградах.
10. Виды противопожарных занавесов.

Контрольные тесты по главе 2

№ вопр	Вопрос (определение, понятие)	Ответ	№ ответа
1.	Строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания, сооружения, строения в другую или между зданиями, сооружения-	противопожарная преграда	1
		противопожарная стена	2
		противопожарная перегородка	3
2.	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности -	Федеральный закон № 321 от 22 июля 2008 го-	1
		Федеральный закон № 123 от 22 июля 2008 года	2
		Федеральный закон № 123 от 22 августа 2009 года	3
3.	Общая площадь проемов в противопожарных преградах не должна превышать -	25 % от площади	1
		30 % от площади	2
		35 % от площади	3
4.	На всю высоту здания должны возводиться -	противопожарные стены	1
		противопожарные перегородки	2
		противопожарные экраны	3
5.	Противопожарные стены типа 1 должны иметь предел огнестойкости:	не менее REI 45	1
		не менее REI 150	2
		не менее REI 75	3

Список рекомендуемой литературы

основная

1. Пучков В.А., Дагиров Ш.Ш., Агафонов А.В. Пожарная безопасность : учебник под общ. ред. В. А. Пучкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 877 с.

нормативная

2. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) - статьи 34-37, 88.3

3. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.

4. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям.

5. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.

6. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001

7. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

ГЛАВА 3. ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ПОНЯТИЕ ОБ ИНДИВИДУАЛЬНОМ И СОЦИАЛЬНОМ ПОЖАРНЫХ РИСКАХ

Цель: ознакомить студентов с методикой экспертизы эвакуационных путей и выходов. Научиться применять данную методику в практической деятельности.

Вопрос 1. Опасные факторы пожара

Опасные факторы пожара- факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

Статья 9. ФЗ 123 Опасные факторы пожара

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму.

Сопутствующие проявления опасных факторов пожара:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ.

Высокая температура — возможны ожоги кожи и дыхательных путей. Горячий воздух сильно повреждает дыхательные пути, легкие, глаза, кожу. Происходит это не только там, где горит огонь, но и в соседних помещениях. Полученные повреждения часто бывают опасны для жизни человека.

Вредные продукты горения, в том числе угарный газ — отравление организма. При горении синтетических тканей выделяются горючие вещества, шерстяные ткани при горении разлагаются с выделением особо опасного цианистого водорода. Тяжелые и многослойные хлопчатобумажные ткани (также матрасы и подушки) способны к длительному тлению, при котором происходит обильное выделение угарного газа.

Открытый огонь — ожоги кожи, возгорание одежды. Опасны лучистые потоки, испускаемые пламенем уже через 30 секунд после возникновения пожара.

Потеря видимости вследствие задымления. Эвакуация в таких условиях затрудняется или становится невозможной.

Вопрос 2. Понятия об эвакуации.

Направления технических решений по защите людей при пожаре

Опасные факторы пожара – факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

Безопасная зона – зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют.

Аварийный выход – дверь, люк или иной выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасания людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Безопасная зона – зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют.

Эвакуационный выход – выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону.

Эвакуационный путь (путь эвакуации) – путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Эвакуация – процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара.

Спасение – представляет собой вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара или при возникновении непосредственной угрозы этого воздействия. Спасение осуществляется самостоятельно, с помощью пожарных подразделений или специально обученного персонала, в том числе с использованием спасательных средств, через эвакуационные и аварийные выходы.

Пожары сопровождаются многочисленными физико-химическими процессами: горение (окисление), разложение, соединение, полимеризация, выделение дыма, теплообмен, газообмен, испарение, конденсация и др.

Технические решения по защите людей при пожаре.

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует счи-

тать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы.

В соответствии с положениями Технического регламента [1] безопасная эвакуация из зданий и сооружений считается обеспеченной, если интервал времени с момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации.

Процесс эвакуации людей характеризуется определенными параметрами:

- время эвакуации (расчетное время эвакуации);
- необходимое время эвакуации;
- скорость движения людского потока по путям эвакуации;
- плотность людского потока;
- интенсивность движения людского потока;
- время задержки;
- время скопления.

Время эвакуации (расчетное время эвакуации) определяется временем движения людского потока от самого удаленного рабочего места до выхода наружу или в безопасную зону.

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом мероприятий:

- объемно-планировочных;
- эргономических;
- конструктивных;
- инженерно-технических;
- организационных.

Статья 52. Способы защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

1) применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;

2) устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

3) устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

4) применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;

5) применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений, а также с ограничением пожарной опасности поверх-

ностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

6) применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

7) устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;

8) устройство на технологическом оборудовании систем противозрывной защиты;

9) применение первичных средств пожаротушения;

10) применение автоматических установок пожаротушения;

11) организация деятельности подразделений пожарной охраны.

Статья 53. Пути эвакуации людей при пожаре

1. Каждое здание, сооружение или строение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре. При невозможности безопасной эвакуации людей должна быть обеспечена их защита посредством применения систем коллективной защиты.

2. Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть:

1) установлены необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

2) обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;

3) организованы оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового и речевого оповещения).

3. Безопасная эвакуация людей из зданий, сооружений и строений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре.

4. Методы определения необходимого и расчетного времени, а также условий беспрепятственной и своевременной эвакуации людей определяются нормативными документами по пожарной безопасности.

Эвакуация при пожаре обеспечивается эвакуационными выходами и путями.

Вопрос 3. Эвакуационные выходы

В помещениях устраиваются дверные проемы для сообщения между различными помещениями. Эвакуационными считаются только выходы, которые удовлетворяют требованиям к эвакуационным выходам, установленным Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности.

К эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений относятся выходы, которые ведут:

из помещений первого этажа наружу:

- непосредственно;
- через коридор;
- через вестибюль (фойе);
- через лестничную клетку;
- через коридор и вестибюль (фойе);
- через коридор, рекреационную площадку и лестничную клетку;

из помещений любого этажа, кроме первого:

- непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
- в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
- в холл (фойе), имеющий выход непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа;
- на эксплуатируемую кровлю или на специально оборудованный участок кровли, ведущий на лестницу 3-го типа;
- в соседнее помещение (кроме помещения класса Ф5 категорий А и Б), расположенное на том же этаже и обеспеченное выходами, указанными в пунктах 1 и 2 настоящей части.

Эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей следует предусматривать таким образом, чтобы они вели непосредственно наружу и были обособленными от общих лестничных клеток здания, сооружения, строения, за исключением случаев, установленных настоящим Федеральным законом.

Эвакуационными выходами считаются также:

- выходы из подвалов через общие лестничные клетки в тамбур с обособленным выходом наружу, отделенным от остальной части лестничной клетки глухой противопожарной перегородкой 1-го типа, расположенной между лестничными маршами от пола подвала до промежуточной площадки лестничных маршей между первым и вторым этажами;
- выходы из подвальных и цокольных этажей с помещениями категорий В4, Г и Д в помещения категорий В4, Г и Д и вестибюль, расположенные на первом этаже зданий класса Ф5;
- выходы из фойе, гардеробных, курительных и санитарных помещений, размещенных в подвальных или цокольных этажах зданий классов Ф2, Ф3 и Ф4, в вестибюль первого этажа по отдельным лестницам 2-го типа;
- выходы из помещений непосредственно на лестницу 2-го типа, в коридор или холл (фойе, вестибюль), ведущие на такую лестницу, при условии соблюдения ограничений, установленных нормативными документами по пожарной безопасности;
- распашные двери в воротах, предназначенных для въезда (выезда) железнодорожного и автомобильного транспорта.

К аварийным выходам в зданиях, сооружениях и строениях относятся выходы, которые ведут:

– на балкон или лоджию с глухим простенком не менее 1,2 метра от торца балкона (лоджии) до оконного проема (остекленной двери) или не менее 1,6 метра между остекленными проемами, выходящими на балкон (лоджию);

– на переход шириной не менее 0,6 метра, ведущий в смежную секцию здания класса Ф1.3 или в смежный пожарный отсек;

– на балкон или лоджию, оборудованные наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы или лоджии;

– непосредственно наружу из помещений с отметкой чистого пола не ниже 4,5 метра и не выше 5 метров через окно или дверь размером не менее 0,75 x 1,5 метра, а также через люк размером не менее 0,6 x 0,8 метра. При этом выход через приямок должен быть оборудован лестницей в приямок, а выход через люк - лестницей в помещении. Уклон этих лестниц не нормируется;

– на кровлю зданий, сооружений и строений I, II и III степеней огнестойкости классов С0 и С1 через окно или дверь размером не менее 0,75 x 1,5 метра, а также через люк размером не менее 0,6 x 0,8 метра по вертикальной или наклонной лестнице.

В проемах эвакуационных выходов запрещается устанавливать раздвижные и подъемно-опускные двери, вращающиеся двери, турникеты и другие предметы, препятствующие свободному проходу людей.

Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений с этажей и из зданий определяются в зависимости от максимально возможного числа эвакуируемых через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

Части здания различной функциональной пожарной опасности разделяются противопожарными преградами и должны быть обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами.

Число эвакуационных выходов из помещения должно устанавливаться в зависимости от предельно допустимого расстояния от наиболее удаленной точки (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

Число эвакуационных выходов из здания, сооружения и строения должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания, сооружения и строения.

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь:

– помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания более 15 чел.; помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания от 6 до 15 чел.; один из двух выходов допускается предусматривать непосредственно наружу из помещений с отметкой чистого пола не ниже 4,5 метра через окно или дверь размером не менее 0,75 x 1,5 метра, а также через люк размером не менее 0,6 x 0,8 метра. При этом выход через приямок должен быть оборудован лестницей в

прямке, а выход через люк - лестницей в помещении. Уклон этих лестниц не нормируется;

– помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 чел.

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь подвальные и цокольные этажи при площади более 300 кв. м или предназначенные для одновременного пребывания более 15 человек.

Число эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух, если на нем располагается помещение, которое должно иметь не менее двух эвакуационных выходов.

При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточенно. Минимальное расстояние L , м, между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами следует определять по формулам:

$$\text{из помещения} - L \geq \frac{1,5\sqrt{D}}{n-1}; \quad (1)$$

$$\text{из коридора} - L \geq \frac{0,33D}{n-1} \quad (2)$$

где:

P – периметр помещения, м;

n – число эвакуационных выходов;

D – длина коридора, м (в ред. Изменения N 1, утв. Приказом МЧС РФ от 09.12.2010 N 639).

При наличии двух эвакуационных выходов и более общая пропускная способность всех выходов, кроме каждого одного из них, должна обеспечить безопасную эвакуацию всех людей, находящихся в помещении, на этаже или в здании.

Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина выходов в свету - не менее 0,8 м, за исключением специально оговоренных случаев.

Ширина выходов из лестничных клеток наружу, а также выходов из лестничных клеток в вестибюль должна быть не менее требуемой или ширины марша лестницы, за исключением специально оговоренных случаев.

Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна быть такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

Не нормируется направление открывания дверей для:

а) помещений классов Ф1.3 и Ф1.4;

б) помещений с одновременным пребыванием не более 15 чел. (кроме помещений категорий А и Б) и путей эвакуации, предназначенных не более чем

для 15 чел.; (пп. «б» в ред. Изменения N 1, утв. Приказом МЧС РФ от 09.12.2010 N 639)

в) кладовых площадью не более 200 кв. м без постоянных рабочих мест;

г) санитарных узлов;

д) выхода на площадки лестниц 3-го типа;

е) наружных дверей зданий, расположенных в северной строительной климатической зоне;

ж) дверей, установленных в противопожарных перегородках, разделяющих коридоры здания длиной более 60 м.

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. В зданиях высотой более 15 м указанные двери, кроме квартирных, должны быть глухими или с армированным стеклом.

Лестничные клетки, как правило, должны иметь двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах.

В лестничных клетках допускается не предусматривать приспособления для самозакрывания и уплотнение в притворах для дверей, ведущих в квартиры, а также для дверей, ведущих непосредственно наружу.

Вопрос 4. Эвакуационные пути

Эвакуационный путь (путь эвакуации) – путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Предельно допустимое расстояние от наиболее удаленной точки помещения до ближайшего эвакуационного выхода, измеряемое по оси эвакуационного пути, устанавливается в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и категории помещения, здания, сооружения и строения по взрывопожарной и пожарной опасности, численности эвакуируемых, геометрических параметров помещений и эвакуационных путей, класса конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости здания, сооружения и строения.

Эвакуационные пути не должны включать лифты, эскалаторы, а также участки, ведущие:

– через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая двери шахт лифтов, не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;

– через лестничные клетки, если площадка лестничной клетки является частью коридора, а также через помещение, в котором расположена лестница 2-го типа, не являющаяся эвакуационной;

– по кровле зданий, сооружений и строений, за исключением эксплуатируемой кровли или специально оборудованного участка кровли, аналогичного эксплуатируемой кровле по конструкции;

– по лестницам 2-го типа, соединяющим более двух этажей (ярусов), а также ведущим из подвалов и с цокольных этажей;

– по лестницам и лестничным клеткам для сообщения между подземными и надземными этажами, за исключением случаев, указанных в частях 3 - 5 настоящей статьи.

В зданиях всех степеней огнестойкости и классов конструктивной пожарной опасности, кроме зданий V степени огнестойкости и зданий класса СЗ, на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:

Г1, В1, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;

Г2, РП2, Д2, Т2 - для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

В2, РП2, Д3, Т2 - для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять из негорючих материалов.

В коридорах на путях эвакуации не допускается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов.

Коридоры длиной более 60 м следует разделять противопожарными перегородками 2-го типа на участки, длина которых определяется по, но не должна превышать 60 м.

При дверях, открывающихся из помещений в коридоры, за ширину эвакуационного пути по коридору следует принимать ширину коридора, уменьшенную:

на половину ширины дверного полотна - при одностороннем расположении дверей;

на ширину дверного полотна - при двустороннем расположении дверей; это требование не распространяется на поэтажные коридоры (холлы), устраиваемые в секциях зданий класса Ф1.3 между выходом из квартиры и выходом в лестничную клетку.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету должна быть не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов должна быть не менее:

0,7 м - для проходов к одиночным рабочим местам;

1,0 м - во всех остальных случаях.

В любом случае эвакуационные пути должны быть такой ширины, чтобы с учетом их геометрии по ним можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

В полу на путях эвакуации не допускаются перепады высот менее 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах. В местах перепада высот следует предусматривать лестницы с числом ступеней не менее трех или пандусы с уклоном не более 1:6.

При высоте лестниц более 45 см следует предусматривать ограждения высотой не менее 1,2 м с перилами.

На путях эвакуации не допускается устройство винтовых лестниц, лестниц полностью или частично криволинейных в плане, а также забежных и криволинейных ступеней, ступеней с различной шириной проступи и различной высоты в пределах марша лестницы и лестничной клетки.

При устройстве прохода к лестничным клеткам или наружным лестницам через плоские кровли (в том числе и неэксплуатируемые) или наружные открытые галереи несущие конструкции покрытий и галерей следует проектировать с пределом огнестойкости не менее R(EI) 30 и классом пожарной опасности K0. Проходы должны быть предусмотрены по участкам, выполненным из негорючих материалов. Ширина проходов должна быть увеличена вдвое по отношению к нормативной.

Эвакуация по лестницам и лестничным клеткам

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе расположенной в лестничной клетке, должна быть не менее расчетной или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но, не менее:

- а) 1,35 м - для зданий класса Ф1.1;
- б) 1,2 м - для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел.;
- в) 0,7 м - для лестниц, ведущих к одиночным рабочим местам;
- г) 0,9 м - для всех остальных случаев.

Уклон лестниц на путях эвакуации должен быть, как правило, не более 1:1; ширина проступи, как правило, не менее 25 см, а высота ступени - не более 22 см.

Уклон открытых лестниц для прохода к одиночным рабочим местам допускается увеличивать до 2:1.

Допускается уменьшать ширину проступи криволинейных парадных лестниц в узкой части до 22 см; ширину проступи лестниц, ведущих только к помещениям (кроме помещений класса Ф5 категорий А и Б) с общим числом рабочих мест не более 15 чел., - до 12 см.

Лестницы 3-го типа следует выполнять из негорючих материалов и размещать у глухих (без световых проемов) частей стен класса пожарной опасности не ниже K1 с пределом огнестойкости не ниже REI(EI)30. Эти лестницы должны иметь площадки на уровне эвакуационных выходов, ограждения высо-

той не менее 1,2 м и располагаться на расстоянии не менее 1 м от плоскости оконных проемов.

Лестницы 2-го типа должны соответствовать требованиям, установленным для маршей и площадок лестниц в лестничных клетках.

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша, а перед входами в лифты с распашными дверями - не менее суммы ширины марша и половины ширины двери лифта, но не менее 1,6 м.

Промежуточные площадки в прямом марше лестницы должны иметь длину не менее 1 м.

Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не должны уменьшать требуемую ширину лестничных площадок и маршей.

В лестничных клетках не допускается размещать трубопроводы с горючими газами и жидкостями, встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, открыто проложенные электрические кабели и провода (за исключением электропроводки для слаботочных устройств) для освещения коридоров и лестничных клеток, предусматривать выходы из грузовых лифтов и грузовых подъемников, а также размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестниц.

В зданиях высотой до 28 м включительно в обычных лестничных клетках допускается предусматривать мусоропроводы и скрытую электропроводку для освещения помещений.

В объеме обычных лестничных клеток не допускается встраивать помещения любого назначения, кроме помещения охраны.

Под маршами первого, цокольного или подвального этажа допускается размещение узлов управления отоплением, водомерных узлов и электрических вводно-распределительных устройств.

Внутри незадымляемых лестничных клеток допускается предусматривать только приборы отопления, трубопроводы (стояки) (из негорючих материалов) систем водоснабжения, канализации, водяного отопления, размещенные во встроенных шкафах из негорючих материалов. Пустоты при пересечении трубопроводами строительных конструкций лестничных клеток должны быть заполнены негорючими материалами, не снижающими пожарно-технических характеристик конструкций.

Лестничные клетки должны иметь выход наружу на прилегающую к зданию территорию непосредственно или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями, за исключением случаев, специально оговоренных в нормативных документах по пожарной безопасности. При устройстве эвакуационных выходов из двух лестничных клеток через общий вестибюль одна из них, кроме выхода в вестибюль, должна иметь выход непосредственно наружу.

Лестничные клетки типа Н1 должны иметь выход только непосредственно наружу.

Лестничные клетки, за исключением типа Л2 и лестничных клеток подвалов, должны иметь световые проемы площадью не менее $1,2 \text{ м}^2$ в наружных стенах на каждом этаже.

Допускается предусматривать не более 50 % внутренних лестничных клеток, предназначенных для эвакуации, без световых проемов в зданиях:

- классов Ф2, Ф3 и Ф4 - типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;
- класса Ф5 категории В высотой до 28 м, а категорий Г и Д независимо от высоты здания - типа Н3 с подпором воздуха при пожаре.

Лестничные клетки типа Л2 должны иметь в покрытии световые проемы площадью не менее 4 кв. м с просветом между маршами шириной не менее 0,7 м или световую шахту на всю высоту лестничной клетки с площадью горизонтального сечения не менее 2 кв. м.

Противодымная защита лестничных клеток типов Н2 и Н3 должна предусматриваться в соответствии с СП-7. При необходимости лестничные клетки типа Н2 следует разделять по высоте на отсеки глухими противопожарными перегородками 1-го типа с переходом между отсеками вне объема лестничной клетки.

Стены лестничных клеток с подпором воздуха не должны иметь иных проемов, кроме оконных в наружных стенах и дверных, ведущих в поэтажные коридоры, вестибюли или наружу, а также отверстий для подачи воздуха с целью создания избыточного давления. Незадымляемость переходов через наружную воздушную зону, ведущих к незадымляемым лестничным клеткам типа Н1, должна быть обеспечена их конструктивными и объемно-планировочными решениями. Эти переходы должны быть открытыми и, как правило, не должны располагаться во внутренних углах здания.

При примыкании одной части наружной стены здания к другой под углом менее 135° необходимо, чтобы расстояние по горизонтали до ближайшего дверного проема в наружной воздушной зоне до вершины внутреннего угла наружной стены было не менее 4 м; это расстояние может быть уменьшено до величины выступа наружной стены; данное требование не распространяется на переходы, расположенные во внутренних углах 135° и более, а также на выступ стены величиной не более 1,2 м.

Между дверными проемами воздушной зоны и ближайшим окном помещения ширина простенка должна быть не менее 2 м.

Переходы должны иметь ширину не менее 1,2 м с высотой ограждения 1,2 м, ширина простенка между дверными проемами в наружной воздушной зоне должна быть не менее 1,2 м.

Лестничные клетки типа Л1 могут предусматриваться в зданиях всех классов функциональной пожарной опасности высотой до 28 м.

Лестничные клетки типа Л2 допускается предусматривать в зданиях I, II и III степеней огнестойкости, классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1 и функциональной пожарной опасности Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4, высотой, как правило, не более 9 м. Допускается увеличивать высоту зданий до 12 м при автоматическом открывании верхнего светового проема при пожаре и при устрой-

стве в зданиях класса Ф1.3 автоматической пожарной сигнализации или автономных пожарных извещателей. При этом:

- в зданиях классов Ф2, Ф3 и Ф4 таких лестниц должно быть не более 50%, остальные должны иметь световые проемы в наружных стенах на каждом этаже;

- в зданиях класса Ф1.3 секционного типа в каждой квартире, расположенной выше 4 м, следует предусматривать аварийный выход.

- В зданиях высотой более 28 м, а также в зданиях класса Ф5 категорий А и Б следует предусматривать незадымляемые лестничные клетки, как правило, типа Н1.

Допускается:

- в зданиях класса Ф1.3 коридорного типа предусматривать не более 50% лестничных клеток типа Н2;

- в зданиях классов Ф1.1, Ф1.2, Ф2, Ф3 и Ф4 предусматривать не более 50% лестничных клеток типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;

- в зданиях класса Ф5 категорий А и Б предусматривать лестничные клетки типов Н2 и Н3 с естественным освещением и постоянным подпором воздуха;

- в зданиях класса Ф5 категории В предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре;

- в зданиях класса Ф5 категорий Г и Д предусматривать лестничные клетки типа Н2 или Н3 с подпором воздуха при пожаре, а также лестничные клетки типа Л1 с разделением их глухой противопожарной перегородкой через каждые 20 м по высоте и с переходом из одной части лестничной клетки в другую вне объема лестничной клетки.

В зданиях I и II степеней огнестойкости, класса С0 допускается предусматривать лестницы 2-го типа из вестибюля до второго этажа при условии отделения вестибюля от коридоров и смежных помещений противопожарными перегородками 1-го типа.

Эскалаторы следует предусматривать в соответствии с требованиями, установленными для лестниц 2-го типа.

Вопрос 5. Нормирование количества эвакуационных выходов

В настоящее время нормами предусмотрено два принципа нормирования суммарной ширины эвакуационных путей и выходов и протяженности путей эвакуации.

В соответствии с первым принципом размеры путей эвакуации определяются расчетом, исходя из необходимого времени эвакуации. Недостатком является трудоемкость расчетов. В соответствии со вторым принципом в нормах проектирования приводятся готовые нормативы в виде цифр. Требуемая суммарная ширина эвакуационных выходов и путей и допустимая протяженность путей эвакуации определяются по таблицам норм в зависимости от назначения

зданий, степени их огнестойкости и других факторов. Нормируются также минимальные и максимальные размеры эвакуационных путей и выходов, минимально допустимое количество эвакуационных путей и выходов из помещений и этажей здания и т.д. В этом случае проектные решения сопоставляются с требованиями норм.

При проектировании эвакуационных выходов должны соблюдаться следующие условия безопасности:

Общая фактическая ширина эвакуационных выходов должна быть не менее требуемой:

$$\sum \delta_{\phi} \geq \sum \delta_{\text{ТР}}.$$

Фактическое количество эвакуационных выходов должно быть не меньше требуемого нормами количества выходов:

$$n_{\phi} \geq n_{\text{ТР}}.$$

Ширина эвакуационного выхода должна находиться в интервале между минимально и максимально допустимыми размерами:

$$\delta_{\text{min}} \leq \delta_{\phi} \leq \delta_{\text{max}},$$

а также быть не менее требуемой:

$$\delta_{\phi} \geq \delta_{\text{ТР}}.$$

При устройстве двух эвакуационных выходов каждый из них должен обеспечивать безопасную эвакуацию всех людей, находящихся в помещении, на этаже или в здании.

При наличии более двух эвакуационных выходов безопасная эвакуация людей должна быть обеспечена всеми эвакуационными выходами, кроме каждого одного из них.

Если хотя бы одно из условий безопасности не выполнено, эвакуационные выходы не обеспечивают безопасность людей и проект нуждается в переработке.

Общая ширина и количество эвакуационных выходов.

Требуемое количество и общая ширина эвакуационных выходов из помещений, с этажей и из зданий определяются в зависимости от максимально возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей (рабочего места) до ближайшего эвакуационного выхода.

Число эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух, если на нем располагается помещение, которое должно иметь не менее двух эвакуационных выходов.

Число эвакуационных выходов из здания должно быть не менее числа эвакуационных выходов с любого этажа здания.

Общая фактическая ширина эвакуационных выходов и их количество определяются по проекту здания или в натуре. При этом не учитываются выходы, если в их проемах установлены раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота, ворота для железнодорожного подвижного состава, вращающиеся двери и турникеты, не являющиеся эвакуационными.

Минимальная, максимальная и требуемая ширина эвакуационных выходов. Минимальная ширина эвакуационных выходов в свету должна быть не менее:

– 1,2 м – из помещений класса Ф 1.1 при числе эвакуирующихся более 15 чел., из помещений и зданий других классов функциональной пожарной опасности, за исключением класса Ф1.3 – более 50 чел.

– 0,8 м – во всех остальных случаях.

Ширина наружных дверей лестничных клеток в вестибюль должна быть не менее расчетной или ширины марша лестницы.

Во всех случаях ширина эвакуационного выхода должна быть такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Максимальная ширина эвакуационных выходов установлена только для зрительных залов и равна 2,4 м.

Требуемая ширина эвакуационного выхода определяется в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход и количества людей на 1 м ширины выхода (двери).

Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м.

Предельно допустимое расстояние от наиболее удаленной точки помещения, а для зданий класса Ф5 – от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода, измеряемого по оси эвакуационного пути, должно быть ограничено в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и категории взрывопожароопасности помещения и здания, численности эвакуируемых, геометрических параметров помещений и эвакуационных путей, класса конструктивной пожарной опасности и степени огнестойкости здания.

Длину пути эвакуации по лестнице 2-го типа следует принимать равной ее утроенной высоте.

Эвакуационные пути не должны включать лифты и эскалаторы, а также участки, ведущие:

– через коридоры с выходами из лифтовых шахт, через лифтовые холлы и тамбуры перед лифтами, если ограждающие конструкции шахт лифтов, включая двери шахт лифтов, не отвечают требованиям, предъявляемым к противопожарным преградам;

– через «проходные» лестничные клетки, когда площадки лестничной клетки являются частью коридора;

– по кровле зданий, за исключением эксплуатируемой кровли или специально оборудованного участка кровли;

– по лестницам 2-го типа, соединяющим более двух этажей (ярусов), а также ведущим из подвалов и цокольных этажей.

Ширину тамбуров и тамбур-шлюзов следует принимать более ширины проемов не менее чем на 0,5 м.

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, в том числе, расположенной в лестничной клетке, должна быть не менее расчетной

или не менее ширины любого эвакуационного выхода (двери) на нее, но, как правило, не менее:

а) 1,35 м – для зданий класса Ф1.1;

б) 1,2 м – для зданий с числом людей, находящихся на любом этаже, кроме первого, более 200 чел;

в) 0,7 м – для лестниц, ведущих к одиночным рабочим местам;

г) 0,9 м – для всех остальных случаев.

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша, а перед входом в лифты с распашными дверями – не менее суммы ширины марша и половины ширины двери лифта, но не менее 1,6 м.

Производственные здания

Лестницы 3-го типа могут применяться в качестве второго эвакуационного выхода с этажа в зданиях высотой не более 28м, если численность работающих на каждом этаже (кроме первого) в наиболее многочисленной смене не превышает:

15 чел. – в многоэтажных зданиях с помещениями любой категории;

50 чел. – в двухэтажных зданиях с помещениями категорий В1-В3;

100 чел. – то же, категорий В4, Г и Д.

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места в помещении до ближайшего эвакуационного выхода из помещения непосредственно наружу или в лестничную клетку не должно превышать значений, приведенных в СП 1.13130.2009.

Если эвакуационный выход из помещения ведет в коридор, наружу или в лестничную клетку через смежное помещение, то расстояние от наиболее удаленного рабочего места этого помещения до захода из смежного помещения принимается по наиболее опасной категории одного из смежных помещений.

В СП 1.13130.2009 расстояния для помещений категорий А и Б с учетом площади разлива легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, равной 50м²; при других числовых значениях площади разлива указанные в таблице расстояния умножаются на коэффициент 50/F, где F – возможная площадь разлива, определяемая в технологической части проекта.

При промежуточных значениях объема помещений расстояния определяются линейной интерполяцией.

Расстояния установлены для помещений высотой до 6 м (для одноэтажных зданий высота принимается до низа ферм); при высоте помещений более 6 м расстояния увеличиваются: при высоте помещения 12 - на 20%, 18 – на 30%, 24 м – на 40%, но не более 140 м для помещений категорий А, Б и 240 м - для помещений категории В; при промежуточных значениях высоты помещений увеличение расстояний определяется линейной интерполяцией.

В таблицах 2-3 установлены нормы для категорий зданий и пожарных отсеков при предусмотренных сочетаниях степени огнестойкости и класса пожарной опасности здания. При других сочетаниях, не предусмотренных указанными таблицами, расстояние и численность людей принимаются по худшему из этих показателей для данной категории помещения.

Таблица 2. Нормы для категорий зданий и пожарных отсеков при предусмотренных сочетаниях степени огнестойкости и класса пожарной опасности здания

Объем помещения, тыс м ³	Категория помещения	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Расстояние, м, при плотности людского потока в общем проходе, чел/м ²		
				до 1	св. 1 до 3	св. 3 до 5.
До 15	А, Б		С0	40	25	15
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV V	С0 С1 С2, С3	100 70 50	60 40 30	40 30 20
30	А, Б	I, II, III, IV	С0	60	35	25
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	С0 С1	145 100	85 60	60 40
40	А, Б	I, II, III, IV	С0	80	50	35
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	С0 С1	160 110	95 85	65 45
50	А, Б	I, II, III, IV	С0	120	70	50
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	С0 С1	180 160	105 95	75 65
60 и более	А, Б	I, II, III, IV	С0	140	35	30
	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	С0 С1	200 180	110 105	35 75
80 и более	В1-В3	I, II, III, IV III, IV	С0 С1	240 200	140 110	100 85
Независимо от объема	В4, Г	I, II, III, IV III, IV V	С0 С1 Не норм	Не огр. 180 120	Не огр. 35 70	Не отр. 55 50
То же	Д	I, II, III, IV III, IV	С0,С1 С2,С3	Не огр. 160	Не огр. 95	Не отр. 65

При размещении на одном этаже помещений различных категорий расстояние по коридору от двери наиболее удаленного помещения до выхода наружу или в ближайшую лестничную клетку определяется по более опасной категории.

Плотность людского потока в коридоре определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся из помещений в коридор, к площади этого коридора, при этом при дверях, открывающихся из помещений в общие коридоры, ширина общего коридора должна приниматься уменьшенной:

– на половину ширины дверного полотна - при одностороннем расположении дверей;

– на ширину дверного полотна – при двустороннем расположении дверей.

Жилые здания

Наибольшие расстояния от дверей квартир до лестничной клетки или выхода наружу следует принимать по таблице 3.

Таблица 3. Расстояния от дверей квартир до лестничной клетки или выхода наружу

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Наибольшее расстояние от дверей квартиры до выхода, м	
		при расположении между лестничными клетками или наружными входами	при выходах в тупиковый коридор или галерею
I, II	C0	40	25
II	C1	30	20
III	C0	30	20
	C1	25	15
IV	C0	25	15
	C1, C2	20	10
V	Не нормируется	20	10

Ширина коридора должна быть, м, не менее: при его длине между лестницами или торцом коридора и лестницей до 40 м – 1,4, свыше 40 м – 1,6, ширина галереи – не менее 1,2 м. Коридоры следует разделять перегородками с дверями огнестойкостью EI 30, оборудованными устройствами для самозакрывания и располагаемыми на расстоянии не более 30 м одна от другой и от торцов коридора.

В лестничных клетках и лифтовых холлах допускается предусматривать остекленные двери, при этом в зданиях высотой четыре этажа и более – с армированным стеклом.

При общей площади квартир на этаже, а для зданий секционного типа – на этаже секции, более 500 м² эвакуация должна осуществляться не менее чем в две лестничные клетки (обычные или незадымляемые).

В жилых зданиях с общей площадью квартир на этаже секции (этаже коридорного, галерейного дома) от 500 до 550 м² допускается устройство одного эвакуационного выхода из квартир:

– при высоте расположения верхнего этажа не более 28 м – в обычную лестничную клетку при условии оборудования передних в квартирах датчиками адресной пожарной сигнализации;

– при высоте расположения верхнего этажа более 28 м – в одну незадымляемую лестничную клетку при условии оборудования всех помещений квартир (кроме санузлов, ванных комнат, душевых и постирочных) датчиками адресной пожарной сигнализации или автоматическим пожаротушением.

Проход в наружную воздушную зону лестничной клетки типа Н1 допускается через лифтовой холл, при этом устройство шахт лифтов и дверей в них должно быть выполнено противопожарными с пределом огнестойкости EI 30.

В секционных домах высотой более 28 м выход наружу из незадымляемых лестничных клеток (тип Н1) допускается устраивать через вестибюль (при отсутствии выходов в него из автостоянки и помещений общественного назначения), отделенный от примыкающих коридоров противопожарными перегородками 1-го типа с противопожарными дверями 2-го типа.

Общественные здания

Наибольшие расстояния от любой точки залов различного объема без мест для зрителей до ближайшего эвакуационного выхода следует принимать по СП 1.13130.2009 в зависимости от назначения залов, степени огнестойкости здания и объема залов (расстояние от 10 до 80 м).

Расстояние по путям эвакуации от дверей наиболее удаленных помещений общественных зданий (кроме уборных, умывальных, курительных, душевых и других обслуживающих помещений), а в детских дошкольных учреждениях – от выхода из групповой ячейки до выхода наружу или на лестничную клетку должно быть не более указанного в табл. 9 СП 1.13130.2009. Расстояния следует принимать в зависимости от назначения и степени огнестойкости здания, плотности людского потока при эвакуации и расположения помещений относительно лестничных клеток или наружных выходов (между ними – 10-60 м или при выходах в тупиковый коридор или холл – 5-30 м).

Вопрос 6. Объемно-планировочные и конструктивные решения эвакуационных путей и выходов

При нормировании конструктивно-планировочных решений сложились следующие основные принципы: членение массы людей на группы небольшой численности, обеспечение нормального ритма движения, беспрепятственности движения, организованного движения людей и условий для успешной работы

пожарных, незадымляемости путей эвакуации, техническая возможность и экономическая целесообразность принятых решений.

Статистика свидетельствует о том, что наибольшее количество жертв приходится на пожары в зданиях с массовым пребыванием людей. На некоторых пожарах в театрах, кинотеатрах, дансингах, универмагах и крытых спортивных сооружениях количество жертв достигало сотен человек.

Главной, нередко решающей, причиной трагедии являлась неправильная планировка помещений.

Соблюдение принципа деления массы людей на сравнительно небольшие изолированные друг от друга группы в зрелищных предприятиях и залах собраний достигается устройством продольных и поперечных проходов между рядами кресел. Ряды кресел изолируют людей друг от друга и направляют их к определенным проходам и выходам. Для того чтобы кресла выполняли эту функцию, они должны быть закреплены на полу. Не закрепленные кресла допускаются только в ложах при количестве мест не более 12.

Движение людей в залах начинается с движения между рядами так называемого одинарного потока. Психологически человек в случае опасности стремится возможно быстрее выйти в продольный проход, поэтому для обеспечения этой возможности проход между рядами должен иметь достаточную ширину и сравнительно небольшую длину. Ширина прохода обычно принимается 0,5 м, что обеспечивает возможность движения человека между рядами, как при нормальных, так и аварийных условиях.

С целью уменьшения расстояния до выхода в продольный проход количество мест в ряду ограничивается и обычно составляет не более 50 мест при двусторонней эвакуации и 25 мест при односторонней эвакуации.

После того как зритель проходит между рядами кресел и попадает в продольный проход, он стремится как можно быстрее достигнуть эвакуационного выхода. Планировка зала должна обеспечивать организованное, направленное движение людей к выходам. Различают планировку длинными, короткими рядами рис., а также смешанную планировку.

При планировке длинными рядами проходы располагаются у боковых стен зала. Такая планировка предопределяет нормальный ритм и четкую направленность движения людей, экономически выгодна. Однако при планировке длинными рядами невозможно изменение направления движения в опасной ситуации, при размещении выходов у сцены затруднена эвакуация зрителей из передних рядов. Исследованиями установлено, что при пожарах в зрелищных предприятиях с колосниковой сценой опасность от тепловой радиации для зрителей первых рядов партера появляется через 0,5 мин пожара. Учитывая это, планировка первых от колосниковой сцены мест длинными рядами в театрах, клубах, домах и дворцах культуры нецелесообразна.

При планировке короткими рядами устраиваются продольные и поперечные проходы. Это способствует перераспределению нагрузки на эвакуационные проходы и выходы, увеличивает свободу движения. Эвакуирующийся может значительно быстрее уйти от опасности в тот или иной поперечный или

продольный проход. Недостатком этого вида планировки является наличие встречных и пересекающихся потоков. В случае устройства в продольных проходах ступеней или уклонов в сторону сцены давление со стороны эвакуирующихся, движущихся в проходах под уклон к выходам, может оказаться значительно больше, чем давление встречного потока, и приостановить движение этого потока.

Важное значение, как уже отмечалось, имеет разделение массы людей на сравнительно небольшие группы и направление каждой группы к своему эвакуационному выходу. Международный опыт проектирования (Англия Канада, Германия, Австрия) показывает, что численность такой группы в зале с массовым пребыванием людей не должна превышать 300 чел. Этой нормой целесообразно руководствоваться для большинства помещений с массовым пребыванием людей. В кинотеатрах и крытых спортивных сооружениях нормы устанавливают численность группы 600 чел.

Эвакуационные коридоры

При дверях, открывающихся из помещений в коридоры, за ширину эвакуационного пути по коридору следует принимать ширину коридора, уменьшенную:

– на половину ширины дверного полотна – при одностороннем расположении дверей;

– на ширину дверного полотна – при двустороннем расположении дверей; это требование не распространяется на поэтажные коридоры (холлы), устраиваемые в секциях класса Ф1.3 между выходом из квартиры и выходом в лестничную клетку.

Для того чтобы эвакуирующиеся смогли быстро покинуть помещение, площадь коридора должна быть достаточной для их размещения. Ширина и протяженность коридора должны обеспечить достаточно быстрое прохождение эвакуирующихся в лестничную клетку или наружу.

Лестницы

При проектировании здания необходимо исходить из того, что при расчете путей эвакуации лифты и эскалаторы не учитываются, так как они имеют ненадежный в условиях пожара механический привод. Кроме того, лифты имеют ограниченную вместимость, а эскалаторы — ограниченную ширину и большой угол наклона, при котором в случае остановки эскалатора возможны несчастные случаи, давка и паника. С этой точки зрения надежными путями эвакуации являются эвакуационные лестницы.

Согласно ст. 39 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности лестницы, предназначенные для эвакуации людей из зданий, сооружений и строений при пожаре, могут быть трех типов:

- 1 – внутренние лестницы, размещаемые на лестничных клетках;
- 2 – внутренние открытые лестницы;
- 3 – наружные открытые лестницы;

Ст.40 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности определяет классификацию лестничных клеток.

Лестничные клетки в зависимости от степени их защиты от задымления при пожаре подразделяются на следующие типы:

- обычные лестничные клетки;
- незадымляемые лестничные клетки.

Обычные лестничные клетки в зависимости от способа освещения подразделяются на типы:

Л1 – лестничные клетки с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в наружных стенах на каждом этаже;

Л2 – лестничные клетки с естественным освещением через остекленные или открытые проемы в покрытии.

Незадымляемые лестничные клетки в зависимости от способа защиты от задымления при пожаре подразделяются на типы:

Н1 – лестничные клетки с входом на лестничную клетку с этажа через незадымляемую наружную воздушную зону по открытым переходам;

Н2 – лестничные клетки с подпором воздуха на лестничную клетку при пожаре;

Н3 – лестничные клетки с входом на них на каждом этаже через тамбур-шлюз, в котором постоянно или во время пожара обеспечивается подпор воздуха.

С точки зрения безопасности необходимо, чтобы вышедший на лестницу человек мог безопасно спуститься с любого этажа на первый, не подвергаясь воздействию опасных факторов пожара. Для этого эвакуационные лестницы должны быть полностью закрытыми. Стены лестничных клеток должны обладать пределом огнестойкости согласно табл. 21 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности.

Основным требованием является обеспечение нормального ритма движения и беспрепятственности движения людей по лестнице. Для этого выход на наружную лестницу осуществляется через двери, ведущие на балконы или площадки, устанавливаемые на уровне эвакуационных выходов. Двери не должны иметь замков или других труднооткрываемых запоров.

Вопрос 7. Методика проверки соответствия эвакуационных путей и выходов требованиям нормативных документов

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов должно быть обеспечено соблюдение проектных решений и требований нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе по освещенности, количеству, размерам и объемно-планировочным решениям эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности.

Двери на путях эвакуации должны открываться свободно и по направлению выхода из здания, за исключением дверей, открывание которых не нормируется требованиями нормативных документов по пожарной безопасности.

Запоры на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать людям, находящимся внутри здания или помещения, возможность свободного открывания запоров изнутри без ключа.

Количество эвакуационных выходов из зданий и помещений, а также их конструктивное и планировочное решение должны соответствовать требованиям действующих строительных норм и правил

При расстановке технологического, инженерного и другого оборудования в помещениях должны быть обеспечены эвакуационные проходы к лестничным клеткам и другим путям эвакуации в соответствии с нормами проектирования.

Ковры, ковровые дорожки и другие покрытия полов должны надежно крепиться к полу.

Под маршами лестничных клеток первого, цокольного или подвального этажей допускается размещение только узлов управления центрального отопления и водомерных узлов.

На путях эвакуации должно поддерживаться в исправном состоянии рабочее и аварийное освещение, а также должны быть установлены указатели для выхода персонала в соответствии с действующим государственным стандартом.

Над дверями эвакуационных выходов должны быть установлены световые указатели «ВЫХОД» белого цвета на зеленом поле, располагаемые не ниже 2-2,5 м от пола. В коридорах, на лестничных клетках и на дверях, ведущих к путям эвакуации или непосредственно наружу, должны быть установлены изображения предписывающего знака «ВЫХОД» - открытой двери с силуэтом бегущего человека и стрелки, указывающей путь к выходу.

Устройства, обеспечивающие плотное закрывание дверей лестничных клеток, коридоров, тамбуров, вестибюлей и холлов (доводчики, уплотнение притворов и т.п.), постоянно должны находиться в исправном состоянии. Их ремонт должен проводиться в кратчайшие сроки. Запрещается демонтировать указанные двери без согласования с проектной организацией.

При эксплуатации эвакуационных путей необходимо исключить:

– загромождение эвакуационных путей и выходов (в том числе проходов, коридоров, тамбуров, холлов, лестничных площадок, маршей лестниц, дверей, эвакуационных люков) различными материалами, изделиями, оборудованием, производственными отходами, мусором и другими предметами, а также ликвидацию возможности использования дверей эвакуационных выходов;

– устройство в тамбурах выходов (за исключением квартир и индивидуальных жилых домов) сушилок и вешалок для одежды, гардеробов, а также хранение (в том числе временное) инвентаря и материалов;

– устройство на путях эвакуации порогов (за исключением порогов в дверных проемах), раздвижных и подъемно-опускных дверей и ворот, вращающихся дверей и турникетов, а также других устройств, препятствующих свободной эвакуации людей;

- применение горючих материалов для отделки, облицовки и окраски стен и потолков, а также ступеней и лестничных площадок на путях эвакуации;
- фиксирование samozакрывающихся дверей лестничных клеток, коридоров, холлов и тамбуров в открытом положении, если для этих целей не используются автоматические устройства, срабатывающие при пожаре, а также демонтаж указанных дверей и устройств их закрытия;
- остекление или закрытие объема воздушных зон в незадымляемых лестничных клетках;
- замену армированного стекла обычным в остеклениях дверей и фрамуг.
- загромождение мебелью, оборудованием и другими предметами дверей, люков на балконах и лоджиях, переходов в смежные секции и выходов на наружные эвакуационные лестницы;
- установку глухих решеток на окнах и прямых у окон подвалов, за исключением случаев, специально оговоренных в нормах и правилах, утвержденных в установленном порядке;
- остекление балконов, лоджий и галерей, ведущих к незадымляемым лестничным клеткам;
- устройство в лестничных клетках и поэтажных коридорах кладовых;
- хранение под лестничными маршами и на лестничных площадках вещей, мебели и других горючих материалов;
- установку дополнительных дверей или изменение направления открывания дверей (в отступление от проекта) из квартир в общий коридор (на площадку лестничной клетки), если это препятствует свободной эвакуации людей или ухудшает условия эвакуации из соседних квартир.

Экспертизу эвакуационных путей и выходов следует проводить для двух этапов эвакуации:

- 1 этап – эвакуация из помещений (для всех помещений на этаже);
- 2 этап – эвакуация с этажа (со всех этажей здания).

Методика экспертизы эвакуационных путей и выходов

1. Экспертиза эвакуационных путей и выходов на первом этапе эвакуации (из помещений):

1.1. Проверка соответствия количества эвакуационных выходов:

– по минимально допустимому количеству выходов ($n_{\phi} \geq n_{mp}^{\min}$ - фактическое количество эвакуационных выходов должно быть не меньше минимально требуемого количества эвакуационных выходов);

– фактическое количество эвакуационных выходов из условия максимальной протяжённости путей эвакуации ($l_{\phi i} \leq l_{mp}^{\max}$ - фактическая протяжённость i-ого участка пути эвакуации не должна превышать максимально требуемой протяжённости пути эвакуации);

– количество выходов исходя из расчётной ширины отдельных выходов ($\delta_{\phi i} \geq \delta_{mp}^{\text{расч}}$ - фактическая ширина каждого эвакуационного выхода не должна быть меньше требуемой расчётной ширины каждого эвакуационного выхода, при равномерной эвакуации людей через эвакуационные выходы - $\delta_{\phi i} \geq \delta_{mp}^{\text{расч}}$,

где $\delta_{\text{три}}^{\text{расч}} = \frac{N}{q_{\text{тр}}}$, $N = \frac{N_{\text{общ}}}{n_{\phi}}$, где $N_{\text{общ}}$ - общее количество эвакуирующихся из помещения, $q_{\text{тр}}$ - требуемое количество людей на один метр ширины эвакуационного выхода).

1.2. Проверка соответствия конструктивного исполнения эвакуационных путей и выходов.

2. Экспертиза эвакуационных путей и выходов на втором этапе эвакуации (с этажа здания и из здания):

2.1. Проверка соответствия количества эвакуационных выходов: минимально допустимому количеству выходов $n_{\phi} \geq n_{\text{тр}}^{\text{мин}}$;

– количеству выходов из условия максимальной протяжённости путей эвакуации от двери наиболее удалённого помещения до выхода в лестничную клетку или выхода наружу $l_{\phi i} \leq l_{\text{тр}}^{\text{макс}}$;

– количеству выходов исходя из расчётной ширины отдельных выходов на лестничную клетку (лестницу) или наружу $\delta_{\phi i} \geq \delta_{\text{три}}^{\text{расч}}$ или $\delta_{\phi i} \geq \delta_{\text{тр}}^{\text{расч}}$

Проверка соответствия конструктивного исполнения эвакуационных путей и выходов

Проверка соответствия конструктивного исполнения эвакуационных путей и выходов на каждом этапе эвакуации подразумевает конкретный перечень вопросов, подлежащих проверке.

Например, ширина каждого эвакуационного выхода не должна быть меньше минимально требуемой ширине эвакуационных выходов $\delta_{\phi i} \geq \delta_{\text{тр}}^{\text{мин}}$

Экспертиза эвакуационных выходов проводится с учётом требований: при наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточено (за исключением выходов из коридоров в незадымляемые лестничные клетки).

При наличии более двух и более эвакуационных выходов общая пропускная способность всех выходов, кроме каждого одного из них, должна обеспечить безопасную эвакуацию всех людей, находящихся в помещении, этаже или в здании (СП 1.13130.2009, п.4.2.4).

Таблица 4. Экспертиза эвакуационных путей и выходов

Что проверяется	Предусмотрено по проекту	Требуется по нормам	Ссылка на нормы	Вывод
1. Степень огнестойкости				
2. Экспертиза эвакуационных путей и выходов на первом этапе эвакуации (из помещения): 2.1. Проверка соответствия эвакуационных выходов: - по минимально допусти-				

Что проверяется	Предусмотрено по проекту	Требуется по нормам	Ссылка на нормы	Вывод
мому количеству выходов $n_{\Phi} \geq n_{\text{ТР}}^{\min}$				
- фактическое количество выходов из условия максимальной протяжённости путей эвакуации $L_{\Phi}^{\max} \leq L_{\text{ТР.РАС}}^{\max}$				
количество выходов исходя из расчётной ширины отдельных выходов $\delta_{\Phi i} \geq \delta_{\text{ТР.РАСЧ.}}^{\min}$, где $\delta_{\text{ТР}}^{\text{расч}} = \frac{N}{q_{\text{ТР}}}$, $N = \frac{N_{\text{общ}}}{n_{\Phi}}$, где $N_{\text{общ}}$ - общее количество эвакуирующихся из помещения, $q_{\text{ТР}}$ - требуемое количество людей на один метр ширины эвакуационного выхода).				
2.2. Проверка соответствия конструктивного исполнения эвакуационных путей и выходов.				
2.2.1. $\delta_{\Phi i} \geq \delta_{\text{ТР}}^{\min}$				
2.2.2. $H_{\Phi} \geq H_{\text{ТР}}$				
2.2.3. Направление открывания дверей				
2.2.4. Допустимость устройства л/к 3-го типа				
2.2.5. Рассредоточенность эвакуационных выходов				
2.4.6. Уклон маршей лестниц на путях эвакуации				

Темы докладов и рефератов

1. Процесс эвакуации людей. Направления технических решений по защите людей при пожаре. Параметры движения людских потоков. Расчетное и необходимое время эвакуации. Опасные факторы пожара
2. Определение количества и размеров эвакуационных выходов и путей. Эвакуационные выходы и пути: понятие, определение, схемы. Понятие эвакуационного, аварийного выхода, область применения и нормативные требования к их устройству.
3. Объемно-планировочные и конструктивные решения эвакуационных путей и выходов. Экспертиза зальных помещений в части соответствия требованиям пожарной безопасности эвакуационных путей и выходов.
4. Общие сведения о лестницах и лестничных клетках. Типы лестниц и их конструктивное исполнение. Нормативные требования, предъявляемые к лестничным клеткам для обеспечения эффективной работы пожарных.
5. Планировка и исполнение эвакуационных выходов. Огнестойкость и дымонепроницаемость дверей в помещениях различного назначения. Правила навески дверных полотнищ.
6. Зоны безопасности. Коллективные пожаробезопасные убежища в зданиях с массовым пребыванием людей: назначение, область применения.
7. Методика проверки соответствия эвакуационных путей и выходов в зданиях различного назначения требованиям пожарной безопасности.
8. Направления организационных решений по защите людей в случае возникновения пожара. Требования пожарной безопасности по содержанию эвакуационных путей и выходов при эксплуатации зданий.

Вопросы для самоконтроля

1. Нормирование количества эвакуационных путей и выходов.
2. Объемно-планировочные и конструктивные решения эвакуационных путей и выходов.
3. Методика проверки эвакуационных путей и выходов.

Контрольные тесты по главе 3

№ вопр .	Вопрос (определение понятия)	Ответ	№ ответа
1	2	3	4
1	Вынужденное перемещение людей наружу при воздействии на них опасных факторов пожара -	Эвакуация	1
		Спасение	2
		Противопожарная защита людей	3
2	Выход с первого этажа наружу через коридор, вестибюль из помещения производственного здания -	является эвакуационным	1
		является эвакуационным только для зданий класса Ф1	2
		не является эвакуационным	3
3	ГОСТ 12.1.004-91 имеет название:	Пожарная безопасность. Общие требования.	1
		Пожарная опасность. Общие требования.	2
		Пожарная безопасность. Общие понятия.	3
4	Выход на балкон или лоджию, оборудованные наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы или лоджию относится -	к эвакуационному выходу	1
		к аварийному выходу	2
		к запасному выходу	3
5	Минимальное расстояние между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами из помещения определяется по формуле:	$L \geq 1.5 \sqrt{P} / (n - 1)$	1
		$L \geq 0,33 D / (n - 1)$	2
		$L \geq 1.5 P / (n - 1)$	3

Список рекомендуемой литературы

основная

1. Пучков В.А., Дагиров Ш.Ш., Агафонов А.В. Пожарная безопасность : учебник под общ. ред. В. А. Пучкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 877 с.

нормативная

2. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). www.pravo.gov.ru.

3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390

4. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы (раздел 4)

ГЛАВА 4. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Цель: изучить назначение, классификацию, устройство, пожарную опасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Научиться правильно выбирать(подбирать) эти системы для зданий и сооружений разной функциональной пожарной опасности.

Вопрос 1. Виды, назначения и классификация систем отопления

Отопление - это искусственный обогрев помещений с целью возмещения в них тепловых потерь и поддержания температуры воздуха, отвечающей условиям теплового комфорта для людей или требованиям технологического процесса.

Комплекс технических устройств, обеспечивающих заданный тепловой режим, называется системой отопления[. Системы отопления предусматриваются в помещениях любого назначения с постоянным, длительным (более двух часов) или временным пребыванием людей, а также в зданиях и сооружениях в соответствии с требованиями технологического процесса. Основными элементами отопительных систем являются генератор теплоты, теплопроводы и нагревательные приборы.

Системы отопления классифицируются по ряду признаков. В зависимости от места размещения генератора теплоты относительно отапливаемого помещения различают системы местного и центрального отопления.

Местными системами отопления называются устройства, у которых генератор теплоты и нагревательный прибор конструктивно объединены и расположены в отапливаемом помещении. В местных отопительных системах теплопроводы обычно отсутствуют. К ним относится печное, а также газовое и электрическое отопление (при размещении газовых отопительных аппаратов и электронагревательных приборов непосредственно в обогреваемых помещениях). Радиус действия местных систем ограничивается одним или несколькими смежными помещениями небольших размеров. Для помещений больших размеров иногда предусматривается несколько отопительных систем.

Центральными системами отопления называются системы, в которых генератор теплоты размещен в отдельном помещении, а в отапливаемых помещениях расположены только нагревательные приборы, соединенные между собой разветвленной системой теплопроводов. Центральная система одним или несколькими генераторами теплоты (котлом или группой котлов) может отапливать одно здание с большим числом помещений, несколько зданий, район города или город в целом. Центральные системы отопления классифицируются по виду и параметрам теплоносителя, способу его перемещения, схеме прокладки магистральных трубопроводов, преобладающему виду теплоотдачи нагрева-

тельных приборов (конвективные, лучистые, конвективно-лучистые нагревательные приборы).

В зависимости от теплоносителя различают системы водяного, парового и воздушного отопления.

Водяные системы отопления наиболее широко распространены в жилых, общественных и производственных зданиях, так как обладают преимуществами перед другими системами отопления: простотой централизованного регулирования теплоотдачи нагревательных приборов, возможностью поддержания на поверхности нагревательных приборов умеренных температур, исключающих процессы термического разложения органических пылей, бесшумностью работы и простотой эксплуатации.

Однако системы водяного отопления имеют и ряд недостатков: ограниченность радиуса действия из-за больших потерь давления и высоты систем, повышенная опасность замерзания и др.

Водяные системы в зависимости от способа перемещения и параметров теплоносителя подразделяются на системы с естественной и механической циркуляцией теплоносителя.

В системах с естественной циркуляцией движение воды происходит под действием гидростатического давления, обусловленного разностью плотностей горячей воды на входе в систему и холодной воды на выходе из нее. В данных системах отопления водяной контур сообщается с атмосферой, поэтому температура горячей воды не может превышать 100°C .

В системах отопления с искусственной (насосной) циркуляцией побудителем движения теплоносителя является насос или водоструйный элеватор. Эти системы не сообщаются с атмосферой (давление выше атмосферного), могут иметь температуру горячей воды до 150°C .

Системы парового отопления в зависимости от параметров теплоносителя разделяют на системы высокого и низкого давления, а также вакуумные. Паровые системы отопления высокого и низкого давления целесообразно применять в производственных зданиях и сооружениях, где используется пар для технологических нужд. Вакуумные системы парового отопления применяются крайне редко, так как трудно поддерживать в них давление ниже атмосферного.

В системах парового отопления теплоносителем является водяной пар. Передача теплоты от теплоносителя к нагревательным приборам происходит за счет его конденсации. Поверхности нагревательных приборов при паровом отоплении имеют температуру $100\text{-}130^{\circ}\text{C}$.

Паровое отопление нельзя применять в жилых домах, детских учреждениях, школах, санаториях, больницах и т. п. Ограничено его применение в производственных помещениях, связанных с выделением органической пыли. Использование пара с температурой ниже 100°C требует поддержания в отопительной системе вакуума, что удорожает систему и усложняет ее эксплуатацию.

По виду движения конденсата системы бывают с самотечным возвратом конденсата и насосные. Первые устраиваются при малом радиусе действия (не более 50 м) и размещении котла ниже уровня нагревательных приборов.

Системы парового и водяного отопления разделяются по способу прокладки разводящих магистралей на системы с верхней (под ПОТОЛКОМ на чердаке) и с нижней (в подвале или подпольных каналах) прокладкой магистрали. В зависимости от способов присоединения нагревательных приборов к стоякам водяные и паровые системы делятся на однотрубные и двухтрубные.

Воздушное отопление применяется в зданиях различного назначения совместно с системами приточной вентиляции. Теплоносителем является наружный воздух, очищенный от пыли и нагретый в калориферах до температуры, 30-45°C. Подача воздуха в отапливаемые помещения осуществляется вентиляторами по воздуховодам. В производственных помещениях может устраиваться бесканальное воздушное отопление, когда калорифер для нагревания воздуха располагается непосредственно в отапливаемом помещении (если это допустимо нормами).

Системы воздушного отопления классифицируются по месту размещения генератора теплоты, виду подачи воздуха в отапливаемые помещения, схеме и конструктивным особенностям.

В зависимости от места размещения генератора теплоты (калорифера) различают центральные и местные системы воздушного отопления. Применение систем воздушного отопления с большим радиусом действия экономически нецелесообразно, поэтому чаще устраиваются местные системы отопления.

По виду подачи нагретого воздуха в помещения системы воздушного отопления классифицируют на прямоточные, с частичной или полной рециркуляцией. В прямоточных системах воздух забирается снаружи здания, очищается от пыли, проходит термовлажностную обработку и вентилятором по дается в помещение. При частичной рециркуляции к наружному воздуху подмешивается воздух, удаляемый из помещения. При полной рециркуляции нагревается только воздух помещения. Чаще всего по этому принципу работают местные воздушно-отопительные агрегаты.

По схеме и конструктивным особенностям системы воздушного отопления подразделяются на отдельные и общие. Отдельные обслуживают отдельную зону или одно помещение. Общие системы применяются при отоплении нескольких помещений. Общие системы воздушного отопления более пожароопасные, поэтому допускаются к применению при выполнении дополнительных противопожарных требований.

Классификация печного отопления

При неплотной застройке жилых кварталов малоэтажными зданиями, что особенно характерно для сельской местности, устройство централизованных систем теплоснабжения экономически не оправдано, так как требует значительных затрат средств на строительство тепловых сетей. Поэтому основным видом теплоснабжения сельских населенных пунктов являются децентрализованные системы квартирного отопления (отопительные печи, малометражные котлы и отопительные бытовые аппараты заводского изготовления).

Печи, используемые для отопления зданий и отдельных помещений, должны отвечать следующим эксплуатационным требованиям:

обеспечивать полное сгорание топлива;

исключать попадание продуктов горения в отапливаемые или смежные помещения;

обогревать верхнюю и нижнюю зоны помещения;

иметь высокий коэффициент полезного использования топлива (для печей с колосниковой решеткой не менее 0,7);

обеспечивать безопасную эксплуатацию в соответствии с требованиями противопожарной защиты.

С учетом этих требований разработаны различные конструкции печей в зависимости от назначения, тепловых характеристик, вида используемого топлива и других факторов.

Печи классифицируются по ряду признаков.

По назначению: отопительные, отопительно-варочные и комбинированные. Комбинированные печи кроме отопления и приготовления пищи могут использоваться для нагревания воды на бытовые и хозяйственные нужды.

По способу изготовления: печи ручной кладки и печи заводского изготовления. Печи ручной кладки выполняются из глиняного обожженного кирпича. Печи заводского изготовления могут выполняться сборно-блочными из жаростойкого бетона или кирпича.

По теплоемкости: теплоемкие и нетеплоемкие. Теплоемкие печи обладают массивом кладки, позволяющим накопить в период топки количество теплоты, необходимое для отопления, и затем отдать его воздуху помещения за время до следующей топки. Нетеплоемкие печи обеспечивают отопление только в период топки (теплоаккумулирующий объем кладки печи сравнительно мал). К теплоемким относятся печи с теплоаккумулирующим объемом кладки (материала) 0,2 м³ и более и с наружными стенами толщиной в области топливника не менее 60 мм, а в прочих местах — не менее 40 мм. Печи, не удовлетворяющие указанным требованиям, относятся к нетеплоёмким.

По этажности: одноэтажные, двухэтажные (кладка печи выполнена на двух этажах, а топливник расположен на первом этаже или в подвальном помещении) и двухъярусные с обособленными топливниками и дымовыми каналами для каждого этажа.

По форме в плане: прямоугольные или квадратные, многоугольные, круглые и угловые (треугольные).

По толщине стенок: толстостенные (толщина всех стенок 120 мм и более) и тонкостенные (толщина стенок топливника менее 120 мм, а прочих стенок, менее 70 мм).

По степени нагрева стенок: печи умеренного (температура в отдельных точках наружной поверхности стенок печи в момент максимального нагрева не превышает 90 °С), повышенного (с температурой в отдельных точках до 120 °С при средней температуре наружной поверхности до 90 °С) и высокого (с температурой наружной поверхности выше, чем в других печах) нагрева.

По схеме движения дымовых газов в печи: с последовательным движением газов по каналам – однооборотные, двухоборотные, многооборотные с восходящим движением газов и короткими вертикальными каналами; с параллельным движением газов — однооборотные и двухоборотные; со свободным движением газов без каналов, так называемые колпаковые печи; с комбинированным движением газов нижнего прогрева печи; с воздухонагревательной камерой.

По характеру отвода дымовых газов: с насадной дымовой трубой, выполненной над печью; с коренной отдельно стоящей рядом с печью трубой; с дымовыми каналами, выполненными в капитальных стенах здания.

В малоэтажных домах, расположенных в сельских населенных пунктах, находит широкое применение квартирное отопление. Обеспечение теплом при квартирном отоплении осуществляется от одного генератора тепла (обслуживаемого жильцами) с помощью нагревательных приборов, находящихся в комнатах. При устройстве квартирном отоплении уменьшается расход топлива, снижаются трудовые затраты населения на обслуживание систем отопления, по сравнению с печным отоплением уменьшается пожарная опасность.

Квартирное отопление представляет собой отопительную систему отдельной квартиры или дома, включающую в себя генератор теплоты, теплопроводы и теплообменные приборы. При использовании для квартирном отоплении газа или жидкого топлива процесс сжигания можно автоматизировать, что повышает пожарную безопасность системы отопления.

В квартирных системах водяного отопления в качестве генератора теплоты могут использоваться отопительные аппараты любого вида, работающие на твердом, жидком или газообразном топливе. Отопительные водяные системы при этом принципиально одинаковы. Необходимое количество нагревательных приборов определяют расчетом для конкретного помещения. Нагревательные приборы представляют собой батареи разных типов. Отопительную систему монтируют с таким расчетом, чтобы возвратная вода поступала к отопительному аппарату снизу по трубам, имеющим уклон в сторону аппарата. Монтаж аппаратов и системы отопления на твердом, жидком или газообразном топливе должен выполняться специализированной организацией.

Отопление помещений при использовании аппаратов на твердом топливе осуществляется за счет конвективной отдачи тепла стенками аппаратов или отдачи тепла нагревательными приборами, в которые подается горячая вода. Аппараты служат также для приготовления пищи и получения горячей воды для бытовых нужд. Бытовые аппараты, работающие на твердом топливе, разделяются на три группы.

I. К первой группе относятся водонагреватели для водяной системы отопления. Эта система проста по устройству и позволяет устанавливать аппараты вне жилых помещений, не требует обязательного наличия водопроводной сети. Она может работать, используя естественную циркуляцию нагреваемой воды от бака, периодически наполняемого водой вручную или с помощью насоса.

II. Вторую группу составляют аппараты, обеспечивающие обогрев помещения и приготовление пищи. В этом случае часть получаемого тепла отводится под варочную плиту.

III. Аппараты третьей группы предназначены для нагрева воды для ванн или мытья посуды.

Бытовые отопительные аппараты, работающие на твердом топливе, по исполнению подразделяются на аппараты с водяным контуром (АВТ) теплопроизводительностью 8,7-29 кВт и без водяного контура (АТ) теплопроизводительностью 7—11,6 кВт.

Боковые и заднюю стенки топки аппаратов футеруют стандартным огнеупорным кирпичом, что обеспечивает их долговечность и качественное сжигание топлива.

Несмотря на быстрые темпы газификации в нашей стране, снабжение природным газом некоторых районов, удаленных от магистральных газопроводов и угольных месторождений, затруднено и экономически нецелесообразно. В этих районах для отопления жилищ (кроме общежитий) и коммунально-бытовых помещений допускается использовать жидкое топливо.

Аппараты на жидком топливе по сравнению с отопительными печами значительно удобнее в эксплуатации, обеспечивают более высокую теплопроизводительность и большую полноту сжигания топлива, процесс горения в них легко управляем. Кроме того, расход жидкого топлива и теплопроизводительность аппарата можно автоматически регулировать в широком диапазоне.

Аппараты бытовые, работающие на жидком топливе, классифицируются по виду:

- варочные;
 - отопительные;
 - водонагревательные;
 - комбинированные;
- по исполнению (отопительные и комбинированные):
- с водяным контуром;
 - без водяного контура.

Аппарат варочный бытовой, работающий на жидком топливе, с номинальной теплопроизводительностью 4,1 кВт, согласно ГОСТ 22992-82*, имеет условное обозначение АВЖ-4,1. Аппараты с водяным контуром с номинальной теплопроизводительностью 8,7 кВт имеют обозначение АОЖВ-8,7, а водонагревательные аппараты - АЖ-8,7.

Газ является чистым и удобным топливом, обеспечивающим возможность регулирования и автоматизации процесса его сжигания. Коэффициент полезного действия сжигания газа при прочих равных условиях более высокий, чем для твердого или жидкого топлива. Перевод мелких потребителей твердого топлива на газ повысит энергетический коэффициент использования топлива.

Отопление жилых домов с использованием газового топлива получает с каждым годом все большее распространение. Для этой цели используют газовые отопительные аппараты с передачей тепла конвекцией и излучением, а

также аппараты, имеющие в качестве теплоносителя воду. Для отопления жилых помещений газовое топливо используют в бытовых аппаратах с водяным контуром, отопительных теплоемких печах, отопительных приборах малой теплоемкости (камины, воздухонагреватели, горелки инфракрасного излучения (ГИИ)). В качестве газового топлива для бытовых нужд используют горючие углеводородные природные газы, добываемые на чисто газовых месторождениях, попутные, получаемые при разработке газоконденсатных и газонефтяных месторождений, а также сжиженные, получаемые при переработке нефтяных газов. При применении газового топлива следует помнить о его недостатках. Все горючие газы способны образовывать взрывоопасные смеси с воздухом. Значения нижних пределов воспламенения газов незначительны, что делает возможным создание взрывоопасной смеси даже при небольших утечках газа. Некоторые газы (коксовый, сланцевый) способны оказывать вредное, а при больших концентрациях в воздухе отравляющее действие на организм человека. Все газы при значительном содержании их в воздухе, когда содержание кислорода недостаточно, вызывают удушье. Образующиеся при сгорании газов продукты токсичны, и при попадании в жилые помещения они также оказывают отравляющее действие на людей. Высокая температура поверхности аппаратов и печей, работающих на газе, а также дымовых каналов и газовых горелок способствует возникновению пожара.

Газ как топливо используют в бытовых аппаратах с водяным контуром, отопительных печах, специально сконструированных для сжигания газа или переоборудованных с твердого топлива на газ, а также в горелках инфракрасного излучения и газовых воздухонагревателях.

Аппараты отопительные газовые бытовые с водяным контуром могут работать на природном газе, пропане, бутане или их смеси, на природном газе и пропан-бутановых смесях. Согласно ГОСТ 20219-74*, аппараты отопительные газовые бытовые с водяным контуром теплопроизводительностью 23 кВт, работающие на пропане, бутане и их смесях, предназначенные для эксплуатации в районах с умеренным климатом, условно обозначают АОГВ-23-2-У. Отопительные газовые аппараты с водяным контуром предназначены только для отопления и конструкция их не предусматривает подачу горячей воды для бытовых нужд. Аппараты типа АОГВ выпускаются различной теплопроизводительности.

Вопрос 2. Пожарная опасность систем отопления

Сравнительная характеристика теплоносителей позволяет правильно выбрать вид теплоносителя (отопления) с учетом экономических, технических и противопожарных требований. Теплоноситель должен быть негорючим, теплоемким, подвижным и дешевым. Наряду с этим он не должен ухудшать санитарных условий в отапливаемых помещениях.

В качестве теплоносителей в системах отопления используются вода, водяной пар, дымовые газы и воздух.

Вода легко подвергается нагреву в широком диапазоне температур, обладает большой теплоемкостью, что позволяет передавать значительные количества теплоты при небольшом ее расходе. В центральных и местных системах отопления производственных, жилых, общественных и административных зданий чаще используется вода с температурой 60—95⁰С, поэтому температура магистральных трубопроводов сравнительно невысока и тепловые потери в системах водяного отопления значительно меньше, чем в системах парового отопления. При теплоносителе «вода» теплоотдача от нагревательных приборов к воздуху помещения может регулироваться из теплового пункта путем изменения температуры воды. Это позволяет при смене климатических условий легко изменять тепловой режим в отапливаемых помещениях.

Основные недостатки воды как теплоносителя заключаются в том, что она имеет большую плотность, поэтому при ее перемещении требуются большие затраты энергии, а также при длительной аварийной остановке системы возможно ее замерзание.

Водяной пар, используемый в системах отопления, в нагревательных приборах конденсируется, выделяя скрытую теплоту парообразования. Высокое теплосодержание пара и малая плотность позволяют передавать на большие расстояния значительное количество теплоты при малых затратах энергии. В системах парового отопления используется водяной пар с температурой 105—130 °С. При одинаковой температуре воды и пара теплоотдача систем парового отопления выше, чем при водяном отоплении.

Однако пар имеет существенные недостатки, значительно ограничивающие область его применения. В отопительных системах парового отопления нагревательные приборы имеют температуру более 100⁰С, при которой органическая пыль, осевшая на поверхность приборов, разлагается и в воздух помещений выделяются продукты разложения (в числе которых и окись углерода). При этом теплоносителе невозможна централизованная регулировка теплоотдачи нагревательных приборов.

Дымовые газы являются теплоносителем в отопительных установках, работающих при сжигании твердого, жидкого или газообразного топлива. Передача теплоты от продуктов горения к воздуху помещения осуществляется путем нагрева конструкций печей или аппаратов. Дымовые газы в отопительных установках имеют температуру от 130 °С в топливнике до 130 °С на выходе из дымовой трубы. Раскаленные сажистые частицы, содержащиеся в дымовых газах, при отсутствии искрогасителя на дымовой трубе могут быть источником воспламенения сгораемых кровель и других сгораемых предметов.

Воздух имеет малую теплоемкость и плотность, температура его в системах воздушного отопления не превышает 70 °С. В связи с этим для передачи большого количества теплоты требуются большой расход воздуха и, как следствие, — теплопроводы (воздуховоды) больших диаметров. При этом возрастают тепловые потери, поэтому подавать воздух на большие расстояния при

воздушном отоплении нецелесообразно. Достоинством воздуха как теплоносителя является возможность обеспечивать в отапливаемых помещениях необходимые санитарно-гигиенические условия.

В пожарном отношении вода, пар и воздух с учетом их физических свойств не представляют опасности (известны случаи, когда разрушение трубопровода водяной или паровой системы отопления при пожаре приводило к ликвидации горения). Однако в производственных помещениях могут использоваться вещества, способные в контакте с водой или паром образовывать взрывоопасные смеси, саморазогреваться или воспламеняться, поэтому для данных помещений применение воды или пара не допускается.

Пожарная опасность отопительных систем обусловлена наличием нагретых поверхностей элементов отопительного оборудования (калориферов, нагревательных приборов, трубопроводов и др.). Так, в системах парового и водяного отопления с насосной циркуляцией воды температура поверхности нагревательных приборов может превышать 100 °С. При этой температуре возможно самовоспламенение таких веществ, как сероуглерод, ацетальдегид и др. Поэтому для помещений, в которых используются данные вещества, температура теплоносителя должна быть ниже температуры самовоспламенения наиболее опасного вещества.

К возникновению пожара может привести нагревание элементами отопительного оборудования стораемых строительных конструкций здания или горючих материалов, используемых в технологическом процессе. При нарушении правил эксплуатации отопительных систем на поверхности трубопроводов и нагревательных приборов возможно скопление горючих органических пылей и волокон, которые при нагревании склонны к термическому разложению и воспламенению. Нагретые поверхности отопительного оборудования могут способствовать самовозгоранию промасленной ветоши и обтирочных материалов.

Пожароопасные свойства теплоносителей следует учитывать при разработке мероприятий противопожарной защиты и выборе отопительных систем.

Выбор аппаратов и печей для отопления помещений

Системы отопления и отопительные аппараты являются одним из элементов строительно-технологического оборудования, поэтому при их выборе необходимо учитывать как общие строительно-монтажные, технико-экономические, эксплуатационные, так и специальные санитарно-гигиенические и противопожарные требования. С учетом строительно-монтажных требований отопительные системы следует увязывать с архитектурно-планировочными и конструктивными решениями здания, предусматривать возможность монтажа промышленными методами из унифицированных изделий заводского изготовления. Технические характеристики систем должны обеспечивать надежность, простоту и удобство эксплуатации, возможность автоматизации, централизованного или группового регулирования. Так, для зданий, в которых не допускаются перерывы в подаче тепла (больницы, родильные дома, детские учреждения, картинные галереи и др.), технические решения тепловых сетей предусматривают двустороннее питание, обеспечивающее 100%-ный расход теплоты. С помощью

автоматики и блокировки осуществляются контроль и регулирование давления и температуры теплоносителя, переключение на гидравлически независимые зоны при аварии или неисправности системы, автоматическое включение подпиточных устройств и резервных источников питания. Для крупных тепловых сетей теплопроизводительностью 700 кВт и более в тепловых пунктах предусматривается телемеханизация: телеизмерение параметров, телесигнализация о нарушениях в работе, телеуправление аппаратурой систем.

С учетом санитарно-гигиенических требований отопительные системы должны поддерживать в обслуживаемых помещениях расчетный микроклимат, который определяется действующим на организм человека сочетанием температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температурой нагретых поверхностей.

При проектировании систем отопления в зависимости от назначения здания и его особенностей выбирается вид отопления, схема отопительной системы, определяются допустимые температуры теплоносителей и нагревательных приборов. В соответствии с этими требованиями в производственных зданиях наибольшее распространение находят центральные системы воздушного и водяного отопления. При этом воздушному отоплению, как более пожаробезопасному, отдается предпочтение при проектировании строящихся и реконструируемых зданий. Для помещений, работа в которых производится более 8 часов в сутки, воздушное отопление следует совмещать с приточной вентиляцией.

В пожаро- и взрывоопасных зданиях и помещениях категорий А и Б рекомендуется предусматривать системы, работающие на наружном воздухе без рециркуляции. Допускаются системы отопления с рециркуляцией воздуха в помещениях категории В при условии размещения вентиляционного оборудования (вентилятора, электродвигателя, фильтров и др.) в отдельном помещении.

При контроле проектных материалов по воздушному отоплению проверяется правильность выполнения отдельных и общих систем воздушного отопления. С точки зрения противопожарных требований отдельные системы, обслуживающие одно помещение, более безопасны, чем общие, и могут использоваться в зданиях любого назначения. В некоторых случаях нормами допускаются общие системы воздушного отопления для групп помещений, расположенных на одном или разных этажах, при обязательном выполнении дополнительных противопожарных требований.

Системы водяного и парового отопления используются в производственных зданиях, за исключением случаев, когда их

применение может повысить взрывную или пожарную опасность зданий и помещений. Так, не допускается применять системы водяного и парового отопления в помещениях, где хранятся или используются карбид кальция, калий, натрий, литий и другие вещества, способные взаимодействовать с водой, выделяя при этом горючие газы или пары.

При выборе отопительных систем для жилых домов, административных зданий, детских, лечебно-профилактических учреждений и других им подобных зданий и отдельных помещений преимущество отдается центральным системам водяного отопления как с открытыми нагревательными приборами, так и со встроенными нагревательными элементами. Эти системы позволяют плавно регулировать теплоотдачу нагревательных приборов, поддерживая равномерный тепловой режим и обеспечивая безопасные температуры теплоотдающих поверхностей. Системы водяного отопления следует проектировать, как правило, однотрубные с искусственной циркуляцией теплоносителя, принимая максимально допустимые скорости движения теплоносителя: для общественных зданий 1,5 м/с, административно-бытовых учреждений 2 м/с, производственных зданий 3 м/с.

В настоящее время все еще широко применяется печное отопление зданий и отдельных помещений, особенно в небольших городах и сельской местности. Использование различных видов местного топлива, малый расход металла на устройство печей, автономность отопления здания или отдельного помещения являются преимуществами печного отопления. Однако этот вид отопления имеет и существенные недостатки, основными из которых являются повышенная опасность возникновения пожаров, суточные колебания температуры воздуха в помещении, загрязнение помещений топливом, опасность отравления окисью углерода или другими газами при неправильном выборе или эксплуатации печи. Выбор марки печи или проверка ее конструктивных и теплотехнических параметров производится по каталогам. При выборе необходимо учитывать назначение здания, конструктивно-планировочные решения, вид применяемого топлива, тепловые потери здания и другие факторы.

Пожарная безопасность теплоэнергетических установок

Поквартирные системы теплоснабжения применяются для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартир в жилых зданиях,

в том числе имеющих встроенные помещения общественного назначения.

В качестве источников теплоты систем поквартирного теплоснабжения следует применять индивидуальные теплогенераторы — автоматизированные котлы полной заводской готовности на различных видах топлива, в том числе на природном газе, работающие без постоянного обслуживающего персонала.

Для многоквартирных жилых домов и встроенных помещений общественного назначения следует применять теплогенераторы:

-с закрытой (герметичной) камерой сгорания;

-с автоматикой безопасности, обеспечивающей прекращение подачи топлива при прекращении подачи электроэнергии, при неисправности цепей защиты, при погасании пламени горелки, при падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения, при достижении предельно допустимой температуры теплоносителя, при нарушении дымоудаления;

-с температурой теплоносителя до 95 °С;

-с давлением теплоносителя до 1,0 МПа.

В квартирах жилых домов высотой до 5 этажей допускается применение теплогенераторов с открытой камерой сгорания для систем горячего водоснабжения (проточных водонагревателей).

В квартирах теплогенераторы общей теплопроизводительностью до 35 кВт можно устанавливать в кухнях, коридорах, в нежилых помещениях, а во встроенных помещениях общественного назначения — в помещениях без постоянного пребывания людей.

Теплогенераторы общей теплопроизводительностью свыше 35 кВт следует размещать в отдельном помещении.

Общая теплопроизводительность установленных в этом помещении теплогенераторов не должна превышать 100 кВт.

Забор воздуха для горения должен осуществляться:

-для теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания — воздуховодами непосредственно снаружи здания;

-для теплогенераторов с открытыми камерами сгорания — непосредственно из помещений, в которых установлены теплогенераторы.

Дымоход должен иметь вертикальное направление и не иметь сужений. Запрещается прокладывать дымоходы через жилые помещения.

К коллективному дымоходу могут присоединяться теплогенераторы одного типа (например, с закрытой камерой сгорания с принудительным дымоудалением), теплопроизводительность которых отличается не более чем на 30 % в меньшую сторону от теплогенератора с наибольшей теплопроизводительностью.

К одному коллективному дымоходу следует присоединять не более 8 теплогенераторов и не более одного теплогенератора на этаж. Выбросы дыма следует, как правило, выполнять выше кровли здания. Допускается при согласовании с органами Госсанэпиднадзора России осуществлять выброс дыма через стену здания, при этом дымоход следует выводить за пределы габаритов лоджий, балконов, террас, веранд и т.п.

Дымоходы должны быть выполнены гладкими и газоплотными класса П из конструкций и материалов, способных противостоять без потери герметичности и прочности механическим нагрузкам, температурным воздействиям, коррозионному воздействию продуктов сгорания и конденсата. Тепловую изоляцию дымоходов и дымоотводов, температура газов внутри которых превышает 105 °С, следует выполнять из негорючих материалов.

В помещениях теплогенераторов с закрытой камерой сгорания следует предусматривать общеобменную вентиляцию по расчету, но не менее одного обмена в 1 ч. В помещениях теплогенераторов с открытой камерой сгорания следует учитывать также расход воздуха на горение топлива, при этом система вентиляции не должна допускать разряжения внутри помещения, влияющего на работу дымоудаления от теплогенераторов.

При размещении теплогенератора в помещениях общественного назначения следует предусматривать установку системы контроля загазованности с автоматическим отключением подачи газа для теплогенератора при достижении

опасной концентрации газа в воздухе — свыше 10 % нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПРП) природного газа.

Техническое обслуживание и ремонт теплогенератора, газопровода, дымохода и воздухопровода для забора наружного воздуха должны осуществляться специализированными организациями, имеющими свою аварийно-диспетчерскую службу.

Теплогенерирующие установки

В настоящее время наиболее распространёнными являются: паровые котлы КВ-300, КВ-300М; торы ТГ-1, ТГ 2,5А, ТГ-3,5, ТГА-350; воздухоподогреватели ВПТ-6Ш; электрокалориферы серии ЭКР, СФО, СФОО. СФСА, СФОЦ, электроводонагреватели ВЭТ; электродные котлы типа ВЭТ, ЭКП, КЭП. Для отопления животноводческих помещений находят применение бетонные электронагревательные панели (БЭП).

Теплогенерирующие установки, в отличие от печей, позволяют отапливать помещения больших объемов, а наличие в топливоподающих системах и в самих теплогенераторах приборов автоматического регулирования и управления дает возможность поддерживать в производственных, животноводческих и других помещениях высокую культуру труда, улучшить санитарно-гигиенические условия.

Теплогенераторы. Основным узлом любого теплогенератора (или воздухоподогревателя ВПТ) является тепловой блок, смонтированный на металлической станине. Тепловой блок - это горизонтально расположенная сварная конструкция, состоящая из нескольких металлических обечаек. Внутренняя обечайка с обеих сторон торцов закрыта приваренными крышками. В передней крышке сделано отверстие для установки форсунки. Ограниченное таким образом пространство является камерой сгорания. С помощью отверстий, сделанных в боковых стенках, камера сгорания соединяется с поверхностным кольцевым теплообменником. Эту конструкцию помещают в металлический цилиндрический кожух.

Паровые котлы. Для отопления, а также для запаривания кормов, нагрева воды используют паровые котлы типа КВ с горизонтальным расположением камеры сгорания и типа Е с вертикальным расположением камеры сгорания. Все они однотрубные, имеют цилиндрическую форму и состоят из двух металлических обечаек разного диаметра, которые вставлены одна в другую и соединены фланцами и фронтальной плитой. Полость между кожухом и жаровой камерой заполняется водой. Внутренний цилиндр является топкой или жаровой камерой.

Эти котлы могут работать как на твердом, так и на жидком топливе. Котлы КВ, работающие на жидком топливе, снабжают приставкой ПНГ (пневматическая низконапорная горелка конструкции ВИЭСХ).

Теплогенерирующие установки, работающие на жидком топливе и применяемые для отопления животноводческих и других зданий, размещают в пристроенных или во встроенных, но изолированных помещениях. Встроенные помещения для размещения теплогенерирующих установок выполняют соглас-

но нормам проектирования животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий и сооружений.

Пристроенные помещения котельных и для теплогенераторов, выполненные из трудносгораемых конструктивных элементов, отделяют от животноводческих и других помещений противопожарными стенами. Помещения для теплогенераторов и котельных имеют обособленные выходы непосредственно наружу. Следует избегать устройства дверных и других проемов в стенах, отделяющих эти помещения от соседних помещений. Если же такие проемы необходимы, то их защищают противопожарными дверями или люками. Двери и люки имеют устройства для самозакрывания. В местах прохода воздуховода для подачи теплоносителя в обогреваемое помещение неплотности заделывают строительным раствором, а на воздуховоде со стороны помещения теплогенераторной устанавливают заслонку.

Дымовые трубы устанавливают согласно нормам проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Дымовые трубы при прохождении через сгораемые конструктивные элементы имеют противопожарные разделки размером. Если сгораемые конструкции в местах соприкосновения с противопожарными разделками дымовой трубы защищены от возгорания слоем асбестового картона (толщиной 5 мм) или войлоком, пропитанным глиняным раствором (толщиной 20 мм), то размер указанных разделок можно уменьшать до 38 см. Сгораемые конструкция чердачного перекрытия со стороны чердачного помещения защищают глиняной обмазкой слоем не менее 20 мм (или равноценной огнезащитой). Металлические трубы в пределах чердачного помещения облицовывают красным кирпичом $5 > 12$ см.

Расходные топливные баки вместимостью не более 100 л устанавливают в одном помещении не ниже II степени огнестойкости с теплогенерирующей установкой. Бак располагают на расстоянии не ближе 2 м от боковых стенок агрегата. Расходный топливный бак герметически закрыт и с помощью трубки диаметром 50 мм сообщается с атмосферой.

Расходные топливные баки вместимостью более 100 л размещают в соседнем помещении с котельной или теплогенераторной (помещение ниже II степени огнестойкости, отдельно от соседних помещений несгораемыми перегородками с пределом огнестойкости 0,75 ч, имеет выход непосредственно наружу). Вместимость баков для легковоспламеняющихся жидкостей не превышает 30 м³. Установку таких баков вне помещения допускают у наружной стены без проёмов, если она отвечает требованиям, предъявляемым к противопожарным стенам, или на расстоянии 20 м, если стена не удовлетворяет этим требованиям.

Расходные топливные баки и резервуары заполняют непосредственно от автобензозаправщиков только через специальные устройства.

На расходных топливных баках не устанавливают стеклянные указатели уровня и стеклянные отстойники.

Наземные резервуары для хранения топлива защищают от грозовых разрядов молнии, а от вторичных проявлений молнии и разрядов статического электричества— заземлением.

Топливопроводы выполняют только из металлоемких труб, соединенных между собой герметически. Следят за тем, чтобы не было подтеков топлива в местах соединений топливопроводов. На топливопроводе устанавливают не менее двух вентилей: один - у форсунки (горелки), второй - у топливного бака.

Перед пуском теплогенерирующих агрегатов камеру сгорания продувают воздухом. Один раз в месяц промывают форсунку, а камеру смешения регулярно очищают от нагара и кокса.

Не реже одного раза в год перед отопительным сезоном или началом нового сезона очищают дымовые трубы и дымоходы от скопления сажи и смолистых отложений. Дымовые трубы котлов, работающих на твёрдом топливе, оборудуют надежными искрогасителями и очищают от сажи не реже 3 раз в месяц.

Теплогенерирующие агрегаты располагают так, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ для осмотра, и очистки. Помещение, где установлены теплогенераторы, воздухоподогреватели и паро-водяные котлы, содержат в чистоте, не хранят в них посторонние предметы, материалы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Промасленную ветошь собирают в специальные металлические ящики с плотно закрывающейся крышкой и ежедневно удаляют.

В птицеводческих зданиях для обогрева цыплят используют специальные установки - брудеры. В колхозах и совхозах наибольшее распространение получили электрические брудеры.

Брудер - это такое устройство, представляющее собой зонт различной конфигурации, в котором смонтированы теплонагревательные элементы. Каждый электрический брудер предназначен для обогрева 500—600 цыплят в возрасте от 1 до 30 дней.

Расстояние от теплонагревательных элементов до подстилки и сгораемых предметов принимают по вертикали не менее 80 см и по горизонтали не менее 25 см. Солому для подстилки с напольным выращиванием птицы, измельчают на частички длиной до 3 см. Нагревательные элементы в брудерах применяют заводского изготовления, они устроены таким образом, что исключается возможность выпадания раскаленных частиц. Применение открытых нагревательных элементов не допускается. Обеспечение брудеров электроэнергией осуществляют от самостоятельного распределительного щита. У каждого брудера устанавливают выключатель. Провода, идущие к электробрудерам, прокладывают на высоте менее 2,5 м от уровня пола. При прокладке проводов ниже 2,5 м их защищают от механических повреждений. Температурный режим под брудером поддерживают автоматически.

Для обогрева животноводческих зданий, кроме того, применяют электрические калориферы и бетонные нагревательные панели. Электрокалориферы со щитами управления устанавливают в изолированных помещениях из негорючих материалов, и отделяют от основных зданий глухими противопожарными

перегородками и перекрытиями. Выходы из помещения устраивают непосредственно наружу. Установка электрокалориферов согласовывается с органами энергонадзора и ГПН.

Электрические калориферы подключают к самостоятельным электролиниям. Эксплуатация калориферов разрешается при наличии систем автоматического контроля и регулирования температуры и блокировки двигателя вентилятора с нагревательными элементами.

Входные отверстия нагревательной камеры защищают сеткой с размерами ячеек 10X10 мм. Ежемесячно проводят профилактические осмотры электрокалорифера и очищают нагревательные элементы от отложений. Поверхность температурных датчиков очищают от производственных отложений не реже одного раза в неделю, о чем делают запись в специальном журнале.

Для предупреждения пожаров от бетонных электронагревательных панелей их эксплуатируют только с терморегулятором. Расстояние от панелей до стен принимается не менее 100мм. При эксплуатации нагревательных панелей не допускается экранирование ее поверхности сгораемыми материалами.

К обслуживанию теплопроизводящих установок допускаются лица, обученные обращению с ними, изучившие инструкцию по их эксплуатации, прошедшие подготовку по программе пожарно-технического минимума и имеющие квалификационное удостоверение на право работы с этими установками.

Для снижения пожарной опасности теплопроводящих установок проводят их паспортизацию. Паспорт на право эксплуатации теплопроводящей установки выдают в том случае если установка и помещение удовлетворяют требованиям пожарной опасности.

Методика экспертизы теплогенераторов

Какими способами осуществляется обогрев животноводческих помещений, где и как установлены электрокалориферы, согласована ли их установка с органами госпожнадзора, исправны ли системы автоматического контроля и регулирования температуры и блокировка двигателя вентилятора с нагревательными элементами, не хранятся ли в помещении, где установлены калориферы, горючие материалы.

Как обеспечивается питание брудеров электроэнергией (где находится распределительный щит, имеются ли около брудеров выключатели, на какой высоте проложены электропровода к ним), не применяются ли открытые самодельные нагревательные элементы, на каком расстоянии по вертикали и горизонтали от теплонагревательных элементов брудеров находятся горючая подстилка и грубые корма.

Из каких материалов выполнены котельные и теплогенераторные и как они отделены от животноводческих в других помещений, имеют ли они обособленные выходы непосредственно наружу.

Оборудованы ли воздухопроводы для подачи теплоносителя со стороны теплогенераторной заслонками, хорошо ли заделаны неплотности в местах прохода воздухопровода из теплогенераторной в обогреваемое помещение.

Из каких материалов изготовлены дымовые трубы теплогенераторов и котлов, в каком они состоянии (нет ли прогаров), какая величина противопожарных разделок, нет ли горючих материалов около дымовых труб?

Где и как размещают расходные топливные баки, какими указателями уровня они оборудованы, какова их вместимость, выведены ли их дыхательные трубы за пределы помещений, как осуществляется их заполнение, из каких материалов выполнены топливопроводы, оборудованы ли они двумя вентилями (один у форсунки, второй у топливного бака)?

В какие сроки очищаются дымовые трубы и дымоходы от сажи и смолистых отложений, имеются ли об этом записи в журнале?

В каком состоянии содержатся помещения теплогенераторных и котельных: нет ли в них посторонних предметов, материалов, ЛВЖ и ГЖ, как осуществляется сбор и хранение промасленной ветоши?

Проведена ли паспортизация теплопроизводящих установок?

Вопрос 3. Пожарная безопасность систем отопления зданий и сооружений

Температуру теплоносителя для систем отопления и теплоснабжения воздухонагревателей приточных установок, кондиционеров, воздушно-тепловых завес и др. (далее — системы внутреннего теплоснабжения) по условиям обеспечения пожарной безопасности зданий следует принимать не менее чем на 20 °С ниже температуры самовоспламенения веществ, находящихся в помещении, но не более:

110 °С — в помещениях категорий А и Б;

130 °С — в производственных помещениях категорий В1 — В4 с выделением горючей пыли и аэрозолей;

150 °С — в помещениях иного назначения (в том числе в производственных категориях В1 — В4 без выделения пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли). СП 7.13130.2013

Прокладка или пересечение в одном канале трубопроводов внутреннего теплоснабжения с трубопроводами горючих жидкостей, паров и газов с температурой вспышки паров 170 °С и менее или коррозионно-активных паров и газов не допускается. Воздуховоды, по которым перемещаются взрывоопасные смеси, не допускается пересекать трубопроводами с теплоносителями.

Отопительно-вентиляционное оборудование, трубопроводы и воздуховоды в помещениях с коррозионно-активной средой, а также предназначенные для удаления воздуха с коррозионно-активной средой следует предусматривать из антикоррозионных материалов или с защитными покрытиями от коррозии. Для антикоррозионной защиты допускается применять окраску из горючих материалов толщиной не более 0,2 мм, кроме воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости.

Для систем внутреннего теплоснабжения в качестве теплоносителя следует применять, как правило, воду; допускается применять водяной пар и другие теплоносители (кроме систем нагрева воды в бассейне и др.), если они отвечают требованиям пожаровзрывобезопасности.

Для зданий в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже допускается применять воду с добавками, предотвращающими ее замерзание. В качестве добавок не следует использовать взрывопожароопасные вещества в количествах (при аварии в системе внутреннего теплоснабжения), превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени (НКПР) в воздухе помещения.

В качестве источников теплоты систем поквартирного теплоснабжения для жилых многоквартирных зданий высотой не более 9 этажей и встроенных в них помещений общественного назначения могут применяться теплогенераторы на газообразном топливе только с закрытой (герметичной) камерой сгорания.

Теплогенераторы должны быть оборудованы автоматикой безопасности, обеспечивающей прекращение подачи топлива при:

- отключении подачи электроэнергии;
- неисправности цепей защиты;
- погасании пламени горелки;
- падении давления теплоносителя ниже предельно допустимого значения;
- достижении предельно допустимой температуры теплоносителя;
- нарушении отвода дымовых газов и содержании вредных веществ (метан, оксид углерода) в воздухе помещения в количестве, превышающем 10 % НКПР или ПДК.

Теплогенераторы общей теплопроизводительностью 35 кВт и менее можно устанавливать:

- в квартирах — в кухнях, коридорах, в нежилых помещениях;
- во встроенных помещениях общественного назначения без постоянного пребывания людей.

Теплогенераторы общей теплопроизводительностью более 35 кВт следует размещать в отдельном помещении. Общая теплопроизводительность установленных в этом помещении теплогенераторов не должна превышать 100 кВт.

Забор воздуха для теплогенераторов с закрытыми камерами сгорания должен осуществляться воздуховодами непосредственно снаружи здания.

Дымоходы следует предусматривать вертикальными и не имеющими сужений. Запрещается прокладывать дымоходы через жилые помещения. Количество теплогенераторов, присоединяемых к одному коллективному дымоходу, следует определять по расчету в зависимости от теплопроизводительности устанавливаемого оборудования и климатических условий района строительства.

Выбросы дымовых газов следует выполнять выше кровли здания. Устройство дымоотводов от каждого теплогенератора через наружные стены (в том числе через окна, под балконами и лоджиями) для жилых многоквартирных зданий не допускается.

Дымоходы должны быть выполнены плотными класса П с эквивалентной шероховатостью внутренней поверхности не более 1,0 мм.

В помещениях категорий А и Б следует предусматривать, как правило, воздушное отопление. Допускается применение других систем отопления, за исключением помещений, в которых хранятся или применяются вещества, образующие при контакте с водой или водяными парами взрывоопасные смеси, или вещества, способные к самовозгоранию или взрыву при взаимодействии с водой.

Системы лучистого отопления и нагревания с темными газовыми и электрическими инфракрасными излучателями допускается применять:

а) на открытых площадках;

б) в помещениях категории В2, В3, В4 (без выделения горючей пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли) класса функциональной пожарной опасности Ф5.1;

в) в складских помещениях (без выделения горючей пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли) категорий В2, В3, В4 класса Ф5.2 (кроме стоянок автомобилей, книгохранилищ, архивов, высокостеллажных складов) при условии размещения излучателей вне взрывоопасных зон;

г) в производственных помещениях и складах категорий Г и Д;

д) в помещениях сельскохозяйственных зданий класса Ф5.3 (кроме светлых инфракрасных излучателей);

е) в помещениях зрелищных и культурно-просветительных учреждений класса Ф2.3 (театры, кинотеатры, концертные залы, спортивные сооружения с трибунами), класса Ф2.4 (музеи, выставки, танцевальные залы) с расчетным числом посадочных мест для посетителей и расположенных на открытом воздухе;

ж) помещений залов, не имеющих горючих материалов, физкультурно-оздоровительных комплексов и спортивно-тренировочных учреждений (без трибун для зрителей) класса Ф3.6.

Газовые и электрические инфракрасные излучатели не допускается размещать во взрывоопасных зонах производственных помещений. Не допускается применять системы отопления и нагревания с электрическими и светлыми инфракрасными излучателями:

-в помещениях подвальных и цокольных этажей;

-в зданиях V степени огнестойкости;

-в зданиях любой степени огнестойкости классов конструктивной пожарной опасности С1, С2 и С3.

Расстояние (в свету) от поверхности трубопроводов, отопительных приборов и воздухонагревателей с теплоносителем температурой выше 105 °С до поверхности конструкций из горючих материалов следует принимать не менее

100 мм. При меньшем расстоянии следует предусматривать тепловую изоляцию поверхности этой конструкции из негорючих материалов.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.

Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений. Пределы огнестойкости узлов пересечений строительных конструкций трубопроводами из полимерных материалов должны определяться по ГОСТ Р 53306.

В помещениях с выделением пыли горючих материалов (далее — горячая пыль) категорий Б, В1-В3 отопительные приборы систем водяного и парового отопления следует предусматривать с гладкой поверхностью, допускающей легкую очистку:

- а) радиаторы секционные или панельные одинарные;
- б) отопительные приборы из гладких стальных труб.

Отопительные приборы в помещениях категорий А, Б, В1, В2 не следует размещать на расстоянии (в свету) менее 100 мм от поверхности стен. Не допускается размещать отопительные приборы в нишах.

В помещениях для наполнения и хранения баллонов со сжатым или сжиженным газом, а также в помещениях складов категорий А, Б, В1, В2, В3 и кладовых горючих материалов или в местах, отведенных в цехах для складирования горючих материалов, отопительные приборы следует ограждать экранами из негорючих материалов на расстоянии не менее 100 мм (в свету) от приборов отопления, предусматривая доступ к ним для очистки.

Газовые и электрические инфракрасные излучатели систем лучистого отопления с температурой поверхности выше 150 °С следует размещать в верхней зоне помещения на конструкциях из негорючих материалов класса конструктивной пожарной опасности КО.

В лестничных клетках, в том числе незадымляемых, не допускается установка отопительных приборов, выступающих от плоскости стен на высоте менее 2,2 м от поверхности проступей и площадок лестницы.

Печное отопление допускается предусматривать в зданиях жилых, общественных и производственных высотой и вместимостью согласно приложению А.

Для помещений категорий А, Б, В1 — В3 печное отопление применять не допускается. СП 7.13130.2013

Максимальная температура поверхности печей (кроме чугунного настила, дверок и других печных приборов) не должна превышать:

90 °С — в помещениях детских дошкольных и амбулаторно-поликлинических учреждений;

110 °С — в других зданиях и помещениях на площади печи не более 15 % общей площади поверхности печи;

120 °С — то же, на площади печи не более 5 % общей площади поверхности печи.

В помещениях с временным пребыванием людей (кроме детских дошкольных учреждений) при установке защитных экранов допускается применять печи с температурой поверхности выше 120 °С.

Одну печь следует предусматривать для отопления не более трех помещений, расположенных на одном этаже.

В двухэтажных зданиях допускается предусматривать двухъярусные печи с обособленными топливниками и дымоходами для каждого этажа, а для двухъярусных квартир — с одной топкой на первом этаже. Применение деревянных балок в перекрытии между верхним и нижним ярусами печи не допускается.

В зданиях с печным отоплением не допускается:

а) устройство вытяжной вентиляции с механическим побуждением, не компенсированной притоком с механическим побуждением;

б) отвод дыма в вентиляционные каналы и использование для вентиляции помещений дымоходов и дымоотводов.

Печи рекомендуется размещать у внутренних стен и перегородок, предусматривая использование их для размещения дымовых каналов.

Дымоходы допускается размещать в наружных стенах из негорючих материалов, утепленных при необходимости с наружной стороны для исключения конденсации влаги из отводимых газов. При отсутствии стен, в которых могут быть размещены дымоходы, для отвода дыма следует применять приставные дымоходы или насадные, или коренные дымовые трубы.

Для каждой печи, как правило, следует предусматривать отдельный дымоход или дымовой канал. Допускается присоединять к одной дымовой трубе две печи, расположенные в одной квартире на одном этаже. При соединении дымовых труб в них следует предусматривать рассечки высотой не менее 1 м от низа соединения труб.

Сечение дымовых труб (дымовых каналов), выполненных из глиняного кирпича в зависимости от тепловой мощности печи, следует принимать не менее:

140×140 мм — при тепловой мощности печи до 3,5 кВт;

140×200 мм — при тепловой мощности печи от 3,5 до 5,2 кВт;

140×270 мм — при тепловой мощности печи от 5,2 до 7 кВт.

Площадь сечения круглых дымовых каналов должна быть не менее площади указанных прямоугольных каналов.

На дымовых каналах печи, работающей на твердом топливе, следует предусматривать задвижки с отверстием в них не менее 15×15 мм.

Высоту дымовых труб от колосниковой решетки до устья следует принимать не менее 5 м.

Высоту дымовых труб, размещаемых на расстоянии, равном или большем высоты сплошной конструкции, выступающей над кровлей, следует принимать:

не менее 500 мм — над плоской кровлей;

не менее 500 мм — над коньком кровли или парапетом при расположении трубы на расстоянии до 1,5 м от конька или парапета;

не ниже конька кровли или парапета — при расположении дымовой трубы на расстоянии от 1,5 до 3 м от конька или парапета;

не ниже линии, проведенной от конька вниз под углом 10° к горизонту, — при расположении дымовой трубы от конька на расстоянии более 3 м.

Дымовые трубы следует выводить выше кровли более высоких зданий, пристроенных к зданию с печным отоплением. Высоту вытяжных вентиляционных каналов, расположенных рядом с дымовыми трубами, следует принимать равной высоте этих труб.

Дымовые трубы должны быть вертикальными без уступов из глиняного кирпича со стенками толщиной не менее 120 мм или из жаростойкого бетона толщиной не менее 60 мм, предусматривая в их основаниях и дымоходах карманы глубиной 250 мм с отверстиями для очистки, закрываемые СП 7.13130.2013 дверками. Допускается применять дымоходы из асбестоцементных труб или сборных изделий из нержавеющей стали заводской готовности (двухслойных стальных труб с тепловой изоляцией из негорючего материала). При этом температура уходящих газов не должна превышать 300°C для асбестоцементных труб и 400°C для труб из нержавеющей стали. Применение асбестоцементных дымоходов, а также из нержавеющей стали для печей на угле не допускается. Допускается предусматривать отводы труб под углом до 30° к вертикали с откосом не более 1 м; наклонные участки должны быть гладкими, постоянного сечения, площадью не менее площади поперечного сечения вертикальных участков.

Устья дымовых труб следует защищать от атмосферных осадков. Зонты, дефлекторы и другие насадки на дымовых трубах не должны препятствовать свободному выходу дыма.

Дымовые трубы для печей на дровах и торфе на зданиях с кровлями из горючих материалов следует предусматривать с искроуловителями из металлической сетки с отверстиями размером не более 5×5 мм.

Размеры разделок в утолщении стенки печи или дымохода в месте примыкания строительных конструкций следует принимать в соответствии с приложением Б. Разделка должна быть больше толщины перекрытия (потолка) на 70 мм. Опира́ть или жестко соединять разделку печи с конструкцией здания не следует.

Разделки печей и дымовых труб, установленных в проемах стен и перегородок из горючих материалов, следует предусматривать на всю высоту печи или дымовой трубы в пределах помещения. При этом толщину разделки следует принимать не менее толщины указанной стены или перегородки.

Зазоры между перекрытиями, стенами, перегородками и разделками следует предусматривать с заполнением негорючими материалами.

Отступку следует принимать в соответствии с приложением Б, а для печей заводского изготовления — по документации завода-изготовителя.

Отступки печей в зданиях детских дошкольных и амбулаторно-поликлинических учреждений следует предусматривать закрытыми со стенами и покрытием из негорючих материалов. В стенах, закрывающих отступку, сле-

дует предусматривать отверстия над полом и вверху с решетками площадью живого сечения каждая не менее 150 см². Пол в закрытой отступке следует предусматривать из негорючих материалов и располагать на 70 мм выше пола помещения.

Расстояние между верхом перекрытия печи, выполненного из трех рядов кирпича, и потолком из горючих материалов, защищенным штукатуркой по стальной сетке или стальным листом по асбестовому картону толщиной 10 мм, следует принимать 250 мм для печей с периодической топкой и 700 мм для печей длительного горения, а при незащищенном потолке соответственно 350 и 1000 мм. Для печей, имеющих перекрытие из двух рядов кирпича, указанные расстояния следует увеличивать в 1,5 раза. Расстояние между верхом металлической печи с теплоизолированным перекрытием и защищенным потолком следует принимать 800 мм, а для печи с нетеплоизолированным перекрытием и незащищенным потолком — 1200 мм.

Пространство между перекрытием (перекрышей) теплоемкой печи и потолком из горючих материалов допускается закрывать со всех сторон кирпичными стенками. Толщину перекрытия печи при этом следует увеличивать до четырех рядов кирпичной кладки, а расстояние от потолка принимать в соответствии с 5.36. В стенах закрытого пространства над печью следует предусматривать два отверстия на разном уровне с решетками, имеющими площадь живого сечения каждая не менее 150 см².

Расстояние от наружных поверхностей кирпичных или бетонных дымовых труб до стропил, обрешеток и других деталей кровли из горючих материалов следует предусматривать в свету не менее 130 мм, от керамических труб без изоляции — 250 мм, а при теплоизоляции с сопротивлением теплопередаче 0,3 м²·град/Вт негорючими или горючими группы Г1 материалами — 130 мм. Пространство между дымовыми трубами и конструкциями кровли из негорючих и горючих группы Г1 материалов следует перекрывать негорючими кровельными материалами.

Конструкции зданий следует защищать от возгорания:

а) пол из горючих материалов под топочной дверкой — металлическим листом размером 700×500 мм, располагаемым длинной его стороной вдоль печи;

б) стену или перегородку из горючих материалов, примыкающую под углом к фронту печи, — штукатуркой толщиной 25 мм по металлической сетке или металлическим листом по асбестовому картону толщиной 8 мм от пола до уровня на 250 мм выше верха топочной дверки. Расстояние от топочной дверки до противоположной стены следует принимать не менее 1250 мм.

Минимальные расстояния от уровня пола до дна газооборотов и зольников следует принимать:

а) при конструкции перекрытия или пола из горючих материалов до дна зольника — 140 мм, до дна газооборота — 210 мм;

б) при конструкции перекрытия или пола из негорючих материалов — на уровне пола.

Пол из горючих материалов под каркасными печами, в том числе на ножках, следует защищать от возгорания листовой сталью по асбестовому картону толщиной 10 мм, при этом расстояние от низа печи до пола должно быть не менее 100 мм.

Для присоединения печей к дымовым трубам допускается предусматривать дымоотводы длиной не более 0,4 м при условии:

а) расстояние от верха дымоотвода до потолка из горючих материалов должно быть не менее 0,5 м при отсутствии защиты потолка от возгорания и не менее 0,4 м — при наличии защиты;

б) расстояние от низа дымоотвода до пола из горючих материалов должно быть не менее 0,14 м.

Дымоотводы следует выполнять из негорючих материалов.

Для индивидуального отопления зданий следует применять теплогенераторы — автоматизированные котлы полной заводской готовности с параметрами теплоносителя температурой не более 105°C, давлением теплоносителя не более 0,6 МПа. Автоматическая система регулирования должна обеспечивать поддержание заданной температуры теплоносителя для системы теплоснабжения и температуры горячей воды для горячего водоснабжения.

Теплогенераторы на газообразном топливе теплопроизводительностью 35 кВт и более, а также теплогенераторы на газообразном, жидком и твердом топливе общей теплопроизводительностью до 360 кВт следует размещать в отдельных помещениях на любом этаже (в том числе в цокольном и подвальном этажах) отапливаемого здания. Помещения теплогенераторов, встроенные в обслуживаемое здание, должны иметь два выхода, один из которых должен быть непосредственно наружу. В помещениях теплогенераторных, пристроенных к зданию, допускается один выход.

В помещениях теплогенераторов следует предусматривать:

- сигнализаторы загазованности по метану, оксиду углерода, заблокированные с электромагнитными клапанами, прекращающими подачу газа или жидкого топлива при достижении загазованности помещения, равной 10 % НКПР или ПДК;

- легкообрасываемые ограждающие конструкции (в том числе остекленные оконные проемы) и специальные каналы;

- систему приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающую не менее однократного воздухообмена без учета расхода воздуха на горение при теплогенераторе с открытой камерой сгорания.

Сечение дымовых каналов заводской готовности должно быть не менее 8 см² на 1 кВт номинальной тепловой мощности теплогенерирующих аппаратов, работающих на твердом топливе, не менее 5,5 см² на 1 кВт номинальной тепловой мощности теплогенерирующих аппаратов, работающих на газообразном и жидком топливе.

В многоэтажных жилых и общественных зданиях допускается устройство каминов на твердом топливе при условии присоединения каждого камина к индивидуальному или коллективному дымоходу.

Подключение к коллективному дымоходу должно производиться через воздушный затвор, как правило, с присоединением к вертикальному коллектору ответвлений воздухопроводов через этаж (в уровне каждого вышележащего этажа).

Размеры разделок и отступок дымовых каналов теплогенерирующих аппаратов (в том числе каминов) следует принимать в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.

Вопрос 4. Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности

Перед началом отопительного сезона руководитель организации обязан осуществить проверки и ремонт печей, котельных, теплогенераторных и калориферных установок, а также других отопительных приборов и систем.

Запрещается эксплуатировать печи и другие отопительные приборы без противопожарных разделок (отступок) от горючих конструкций, предтопочных листов, изготовленных из негорючего материала размером не менее 0,5 x 0,7 метра (на деревянном или другом полу из горючих материалов), а также при наличии прогаров и повреждений в разделках (отступках) и предтопочных листах.

Руководитель организации перед началом отопительного сезона, а также в течение отопительного сезона обеспечивает проведение очистки дымоходов и печей от сажи не реже:

- 1 раза в 3 месяца - для отопительных печей;
- 1 раза в 2 месяца - для печей и очагов непрерывного действия;
- 1 раза в 1 месяц - для кухонных плит и других печей непрерывной (долговременной) топки.

При эксплуатации печного отопления запрещается:

- а) оставлять без присмотра печи, которые топят, а также поручать надзор за ними детям;
- б) располагать топливо, другие горючие вещества и материалы на предтопочном листе;
- в) применять для розжига печей бензин, керосин, дизельное топливо и другие легковоспламеняющиеся и горючие жидкости;
- г) топить углем, коксом и газом печи, не предназначенные для этих видов топлива;
- д) производить топку печей во время проведения в помещениях собраний и других массовых мероприятий;
- е) использовать вентиляционные и газовые каналы в качестве дымоходов;
- ж) перекаливать печи.

Вопрос 5. Назначение, виды и устройства систем вентиляции

Технологические процессы производств сопровождаются выделением в воздух водяных паров, избыточной теплоты, токсичных и горючих паров, газов, аэрозолей и пылей. Такие выделения оказывают вредное воздействие на здоровье человека, могут привести к образованию в помещении взрывоопасных смесей. Задачей вентиляции является удаление избытков теплоты, влаги, вредных и других веществ в целях обеспечения допустимых параметров воздуха (температуры, влажности, чистоты и подвижности), а также поддержание в помещении предельно-допустимых концентраций вредных веществ и взрывобезопасных концентраций горючих газов, паров и пылей. Поддержание с помощью вентиляции допустимых параметров воздуха в помещении можно осуществить организацией воздухообмена в помещении с помощью систем вентиляции.

Совокупность устройств для обработки, транспортирования, подачи или удаления воздуха составляет систему вентиляции.

Вентиляция (от лат. ventilatio — проветривание) — комплекс устройств и мероприятий, предназначенных для удаления вредных выделений (избыточной теплоты, влаги, газов, паров и аэрозолей) из помещений и обеспечивающих в них температуру, влажность, подвижность, загрязненность и запыленность не выше верхнего допустимого предела.

Вентиляцией называется совокупность мероприятий и устройств, используемых при организации воздухообмена для обеспечения заданного состояния воздушной среды в помещениях и на рабочих местах.

Воздушный затвор — вертикальный участок воздуховода, изменяющий направление движения дыма (продуктов горения) на 180° и препятствующий при пожаре прониканию дыма из нижерасположенных этажей в вышерасположенные.

Дисбаланс — разность расходов воздуха, подаваемого в помещение (здание) и удаляемого из него системами вентиляции с искусственным побуждением, кондиционирования воздуха и воздушного отопления.

Коллектор — участок воздуховода, к которому присоединяются воздуховоды из двух или большего числа этажей.

Кондиционирование воздуха — автоматическое поддержание в закрытых помещениях всех или отдельных параметров воздуха (температуры, относительной влажности, чистоты, скорости движения) с целью обеспечения главным образом оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей, ведения технологического процесса, обеспечения сохранности ценностей.

Транзитный воздуховод — участок воздуховода, прокладываемый за пределами обслуживаемого им помещения или группы помещений.

Системы вентиляции:

1. С естественным побуждением;
2. С механическим побуждением.

Виды систем вентиляции:

Общеобменные системы; (Если воздух подается в помещение или его рабочую зону при наличии рассредоточенных источников выделения вредных веществ, то вентиляция называется общеобменной. Общеобменную вентиляцию предусматривают в тех случаях, когда какие-либо взрывоопасные и вредные вещества распространяются по всему помещению или нет возможности уловить их в местах выделения).

Местные системы; (Местную вытяжную вентиляцию устраивают, когда нужно и возможно удалить вредные выбросы непосредственно от того места, где они образуются. При удалении вредных и взрывоопасных веществ непосредственно от мест их выделения достигается наибольший эффект действия вентиляции, так как при этом не происходит загрязнения больших объемов воздуха).

Система противодымной вентиляции вытяжная: Автоматически и дистанционно управляемая вентиляционная система, предназначенная для удаления продуктов горения при пожаре через дымоприемное устройство наружу.

Система противодымной вентиляции приточная: Автоматически и дистанционно управляемая вентиляционная система, предназначенная для предотвращения при пожаре задымления помещений зон безопасности, лестничных клеток, лифтовых шахт, тамбур-шлюзов посредством подачи наружного воздуха и создания в них избыточного давления, а также для ограничения распространения продуктов горения и возмещения объемов их удаления.

Аварийные системы;

Системы аспирации (удаление продуктов загрязнения из аппаратов.

По способу побуждения движения воздуха системы вентиляции подразделяются на системы с искусственным (механическим) и с естественным побуждением. Движение воздуха в системах с искусственным побуждением обеспечивается при помощи вентиляторов или эжекторов. При естественном побуждении вентиляция осуществляется под действием гравитационного или ветрового давления. При этом удаление воздуха может осуществляться по воздуховодам (каналам) или через проемы в наружных ограждениях.

Регулируемая организованная вентиляция, работающая под действием гравитационных сил или ветра через специально устраиваемые проемы, называется аэрацией. Она применяется в промышленных зданиях со значительными избытками теплоты.

Для подачи воздуха в помещение обычно используют окна или специальные отверстия в наружных стенах, закрываемые клапанами. Аэрационная вытяжка, в зависимости от конструкции здания, осуществляется либо через открываемые оконные створки или фрамуги, либо через проемы в аэрационных фонарях.

В помещениях устраивают как искусственную, так и естественную вентиляцию, возможна также комбинация указанных видов.

По назначению системы вентиляции подразделяются на приточные и вытяжные. Приточные обеспечивают подачу воздуха в помещения, а вытяжные -

удаление загрязненного воздуха из помещений.

Приточно-вытяжные системы вентиляции способны поддерживать в производственных помещениях оптимальные параметры воздушной среды только при нормальной работе технологического оборудования. Для помещений категорий А и Б, в которых возможно внезапное выделение при аварии технологического оборудования горючих паров или газов в количествах, достаточных для образования взрывоопасных концентраций, предусматривается устройство аварийной вентиляции.

В производственных и складских помещениях категории В, связанных с хранением или переработкой горючих веществ и материалов, в общественных и административно-бытовых зданиях с целью обеспечения безопасной эвакуации людей и создания условий для успешного тушения пожара предусматриваются системы приточной и вытяжной вентиляции противодымной защиты.

Приточные системы вентиляции

Устройство (приточные системы):

- Воздухозаборные устройства;
- Системы очистки воздуха (подогрева)
- Воздуховоды;
- Воздухоподающие устройства.

Она включает: устройство для забора наружного воздуха, оборудование для обработки воздуха, вентилятор с электродвигателем, сеть воздуховодов с запорно-регулирующей арматурой и воздухораспределители.

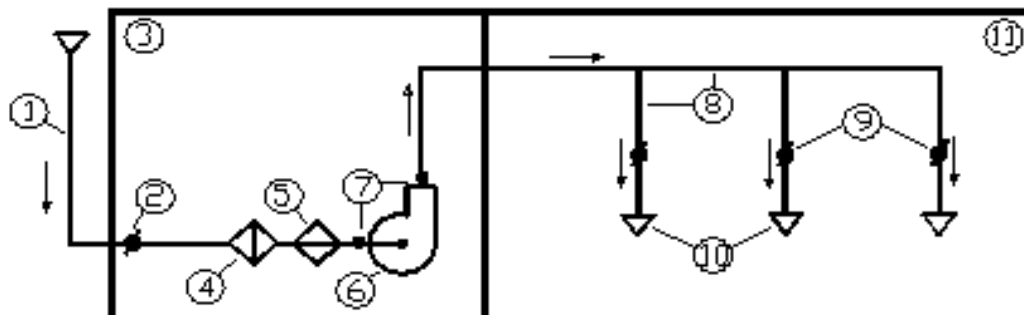


Рис. 9. Схема приточной системы общеобменной вентиляции

(Учебник «Пожарная безопасность в строительстве» Часть 1 пожарная безопасность систем отопления и вентиляции)

- 1 – воздухозаборное устройство наружного воздуха; 2 - утепленный клапан;
- 3 - приточная венткамера (помещение для размещения оборудования систем вентиляции); 4 - очистные фильтры; 5 - калорифер; 6 - вентилятор; 7 - мягкие вставки;
- 8 - воздуховоды; 9 - запорно-регулирующая арматура (клапаны: ОЗК, ОСЗК, заслонки и дроссель-клапаны); 10 - воздухораспределительные устройства

Забор наружного воздуха может осуществляться через отдельно стоящие шахты (трубы), расположенные непосредственно у стен или в самой стене или выше кровли здания. Конструкции воздухозаборных шахт и способы забора воздуха показаны на рис. 10.

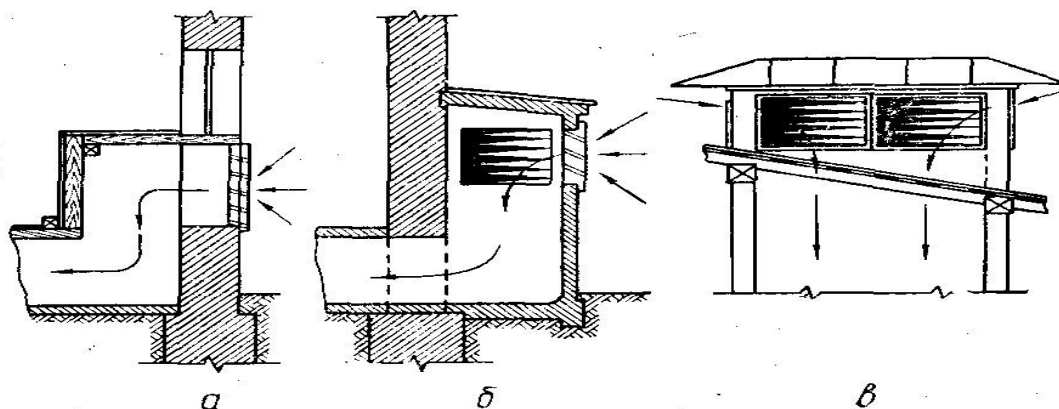


Рис. 10. Способы забора наружного воздуха (Учебник «Пожарная безопасность в строительстве» Часть 1 пожарная безопасность систем отопления и вентиляции) а – через отверстие в стене; б – с помощью приставной шахты; в – через шахту, выведенную над крышей здания

Одной воздухозаборной шахтой допускается объединять несколько приточных вентиляционных систем. В системах вентиляции, как правило, при обработке воздуха применяют устройства для очистки и нагревания воздуха. Очистка приточного воздуха осуществляется воздушными фильтрами различных видов и типов с учетом требований к степени очистки воздуха, условий эксплуатации фильтра и других факторов. Для нагревания воздуха в приточных системах вентиляции широкое распространение получили водяные и паровые калориферы.

Оборудование для обработки воздуха и вентиляционные агрегаты приточных систем размещают в помещениях для вентиляционного оборудования (приточных камерах).

Воздухораспределительные устройства приточных систем предназначены для выпуска в обслуживаемое помещение необходимого количества воздуха и придания приточной струе формы, скорости и направления. Они подразделяются по конструктивному признаку на решетки, насадки и перфорированные панели, а по форме и направлению воздушного потока - воздухораспределители с вертикальной, горизонтальной и комбинированной струей.

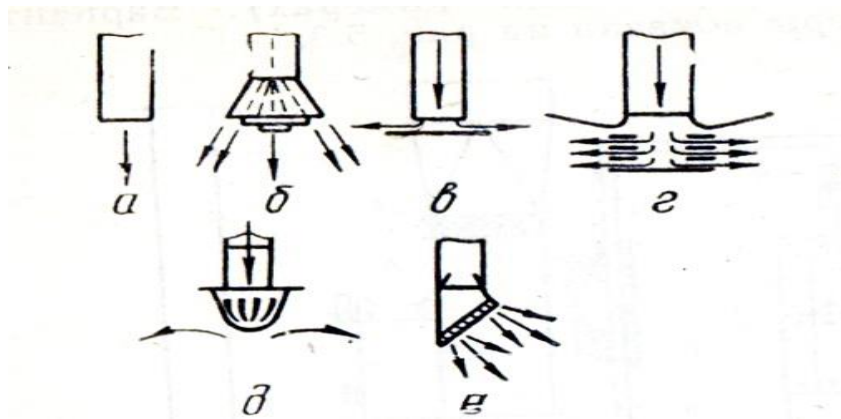


Рис. 11.Характерные типы воздухораспределителей (Учебник «Пожарная безопасность в строительстве». Часть 1 пожарная безопасность систем отопления и вентиляции): а, б – с вертикальной струёй; в, г – с горизонтальной струёй; д, е – с комбинированной струёй

Вытяжные системы вентиляции: 1. Воздухозаборные устройства; 2. Воздуховоды; 3. Циклоны (фильтры); 4. Вентиляторы; 5. Вытяжные шахты

Вытяжные системы общеобменной и местной вентиляции обеспечивают удаление вредных и взрывопожароопасных смесей из помещений наружу и могут включать следующие элементы: воздуховытяжные устройства, воздуховоды, фильтры или пылеуловители, вентиляторы, вытяжные шахты, устройства для регулирования и противопожарной защиты (задвижки, дроссель-клапаны, огнезадерживающие клапаны и др.).

В системе местной вентиляции, схема которой представлена на рис. для удаления загрязненного воздуха могут использоваться воздуховытяжные устройства в виде вытяжных шкафов, зонтов, бортовых отсосов, камер и панелей. Наиболее распространенными вытяжными шкафами являются лабораторные шкафы, которые представляют собой укрытие с рабочим проемом. Удаление вредных и взрывоопасных смесей может осуществляться естественным путем или вытяжным вентилятором. Производительность вентилятора должна быть такой, чтобы исключался выход вредных выделений из шкафа в помещение.

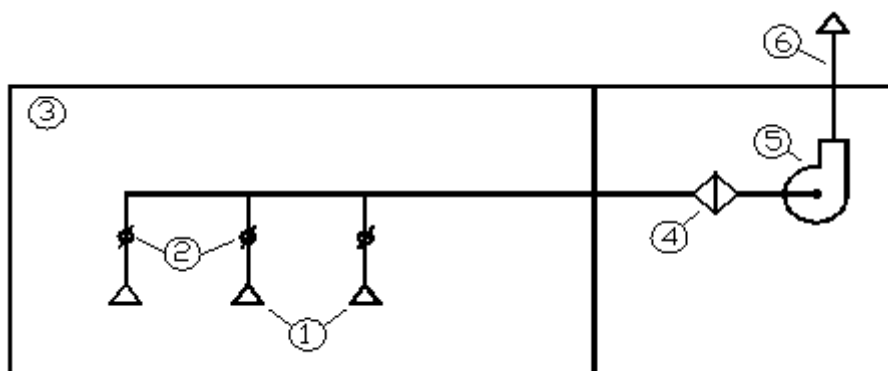


Рис. 12.Схема вытяжной системы местной вентиляции (Учебник «Пожарная безопасность в строительстве» Часть 1 пожарная безопасность систем отопления и вентиляции): 1 - воздуховытяжное устройство; 2 - дроссель-клапан; 3 - обслуживаемое помещение; 4 - фильтр очистки удаляемого воздуха; 5 - вентилятор; 6 - вытяжная шахта (труба)

Вытяжные зонты служат для улавливания вредных выделений меньшей плотности, чем воздух. Они имеют форму усеченных конусов или пирамид и располагаются над источником вредных выделений. Зонты бывают простые и активные, индивидуальные и групповые.

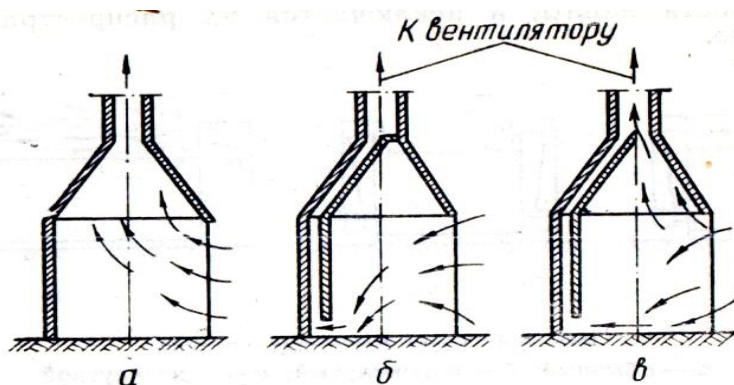


Рис. 13. Лабораторный вытяжной шкаф с удалением воздуха из верхней (а), нижней (б), верхней или нижней (в) зоны. Учебник «Пожарная безопасность в строительстве» Часть 1 пожарная безопасность систем отопления и вентиляции

Вытяжные панели применяются для удаления вредных веществ, когда устройство более полного укрытия невозможно. Часто панели используют при сварке небольших деталей.

В системах общеобменной вентиляции воздуховытяжные устройства выполняются в виде решеток, насадок различных конструкций, перфорированных воздуховодов и др.

Воздух, удаляемый вытяжными системами, при необходимости подвергается очистке с помощью фильтров или пылеуловителей. Место размещения обеспыливающего оборудования выбирается с учетом пожароопасных свойств перемещаемых смесей, возможности их конденсации в воздуховодах и других требований. Вентиляционное и обеспыливающее оборудование вытяжных систем вентиляции, как правило, размещается в вентиляционных камерах или снаружи здания.

Выброс воздуха в атмосферу обеспечивают вытяжные шахты, выполняемые из легкого бетона, или вытяжные металлические трубы с зонтами. Для удаления загрязненного воздуха применяют факельные выбросы, обеспечивающие лучшее рассеивание вредных и взрывопожароопасных веществ в атмосфере.

Воздуховоды (каналы) приточных и вытяжных систем вентиляции предназначены для перемещения воздуха под действием разности давлений, создаваемой вентилятором. Они изготавливаются из различных материалов: листовой стали, титана, винипласта, асбоцемента и др. Выбор материала определяется характером транспортируемой среды и требованиями пожарной безопасности. Воздуховодами могут служить каналы в несгораемых конструкциях здания.

К запорно-регулирующим устройствам приточно-вытяжных систем вентиляции относятся дроссель-клапаны, перекидные клапаны, заслонки, шиберы и др. Эти устройства предназначены для регулирования расхода воздуха. На воздуховодах общих систем вентиляции для нескольких помещений или этажей устанавливаются огнезадерживающие или обратные клапаны с целью предотвращения распространения пожара.

Для снижения шума вентиляционных установок используют шумоглушители различных конструкций (трубчатые или пластинчатые). Простейшим шумоглушителем является канал, внутренняя поверхность стенок которого облицована слоем звукопоглощающего материала. Соединения вентилятора с воздуховодами выполняют через мягкие вставки из брезента или прорезиненной ткани.

Системы аварийной вентиляции

Системы аварийной вентиляции играют важную роль в поддержании в помещениях категорий А и Б взрывобезопасных концентраций горючих газов и паров, которые поступают в помещения при аварии технологического оборудования. В помещениях, в которых поступает взрывоопасная пыль, аварийная вентиляция не устраивается, так как склонность пыли к оседанию дает возможность ее уборки простым способом, а при усиленной вентиляции возможен переход ее во взвешенное состояние и образование взрывоопасной пылевоздушной смеси. Аварийную вентиляцию предусматривают для помещений, в которых возможно внезапное поступление большого количества горючих газов или паров. Необходимость в устройстве систем аварийной вентиляции в том или ином помещении устанавливается организацией, разрабатывающей проект. При этом учитывается, что в одно и то же время невозможна авария

технологического и вентиляционного оборудования.

Аварийные системы вентиляции должны иметь искусственное побуждение с тем, чтобы в любое время обеспечивалась надежность ее действия и можно было удалять газы и пары из разных зон помещения, учитывая их плотность. Вентиляторы и вентиляционное оборудование систем предусматривают во взрывозащищенном исполнении с учетом температуры, категории и группы удаляемой взрывоопасной смеси. В том случае, когда характеристика перемещаемых смесей не соответствует данным технических условий на взрывозащищенные вентиляторы, то предусматриваются системы аварийной вентиляции с эжекторами или приточные системы вентиляции для одноэтажных зданий с целью вытеснения при аварии через аэрационные фонари или дефлекторы горючих газов и паров с плотностью меньше плотности воздуха.

При использовании эжекционной системы поток рабочего (эжектирующего) воздуха, выходящий с большой скоростью из сопла в камеру смещения, увлекает за собой эжектируемый воздух (или газоздушную смесь), создавая в приемной камере зону пониженного давления. После выравнивания скоростей в камере смещения воздух поступает в диффузор, где вследствие уменьшения скорости динамическое давление преобразуется в статическое. По числу эжекторов, присоединяемых к одному источнику рабочего воздуха, эжекторные системы бывают местные, когда каждый источник рабочего воздуха обслуживает отдельный эжектор, и центральные, когда один источник рабочего воздуха обслуживает более двух эжекторов. Центральные эжекторные системы могут применяться не только для удаления воздуха от местных отсосов, но и для общеобменной вытяжной вентиляции производственных помещений, расположенных на одном или разных этажах.

Системы вентиляции с естественным побуждением

Воздухообмен здания с окружающей средой может осуществляться как за счет работы механических вентиляторов, так и за счет разности плотностей внутри и вне здания и динамического воздействия ветра на ограждающие конструкции здания. Такой воздухообмен называется естественным. Специально организованный воздухообмен здания с окружающей средой называется аэрацией.

Проемы, через которые наружный воздух поступает в здание, приточными. Проемы, через которые воздух выходит из здания, называются вытяжными.

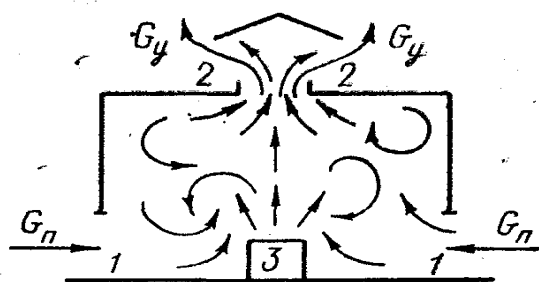


Рис. 14. Естественный воздухообмен здания (Учебник «Пожарная безопасность в строительстве». Часть 1 пожарная безопасность систем отопления и вентиляции): 1 – приточные проёмы; 2 – вытяжные проёмы; 3 – источник тепла

Аэрация широко используется для вентилирования производственных помещений с избытками тепла, а также для проветривания помещений в жилых и общественных зданиях через форточки и окна. Применение аэрации выгодно по сравнению с механической вентиляцией, так как она обеспечивает очень большие расходы воздуха без затрат электроэнергии.

Вопрос 6. Пожарная опасность систем вентиляции

Пожарная опасность местных систем вентиляции обусловлена также тем, что в воздуховодах вытяжных систем от окрасочных камер, закалочных ванн и другого технологического оборудования могут быть горючие отложения в виде красок, масел, пыли, волокон, аэрозолей и т.п., которые способствуют быстрому распространению огня при пожаре, а отдельные виды отложений склонны к самовозгоранию.

Источниками зажигания горючей среды как в помещениях, так и вентиляционном оборудовании являются искры механического, электрического и электростатического происхождения, нагретые поверхности вентиляционного оборудования и самовозгорания горючих отложений в воздуховодах.

Искры механического происхождения образуются при нарушении правил эксплуатации вентиляторов, фильтров и клапанов, а также при попадании в систему вентиляции посторонних предметов. При несоблюдении правил устройства электроустановок возможно образование искр электрического происхождения от электродвигателей для привода вентиляторов и фильтров, а также от пусковых устройств. Искры электростатического происхождения образуются при перемещении по воздуховодам электризующихся пылей и аэрозолей и отсутствии заземления вентиляционного оборудования.

Пожарная опасность систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления заключается также в возможности развития пожара по воздуховодам из помещения, где он возник в другие помещения. Огонь и продукты горения могут распространяться в пределах одного этажа и **переходить на другие здания этажи.**

Быстрому распространению пожара способствует использование воздуховодов из горючих или трудногорючих материалов, а также работа систем вентиляции при пожаре. Огонь и продукты горения распространяются по воздуховодам в том случае, когда общие системы вентиляции приняты для всего здания, определенных групп помещений или нескольких технологических аппаратов и в системах не предусмотрены решения по предотвращению распространения пожара. Развитие пожара возможно также через неплотности в местах пересечения воздуховодами и коллекторами противопожарных преград.

Распространение огня и продуктов горения по вентиляционным системам затрудняет процесс тушения пожара, а также эвакуацию людей и имущества.

Для обеспечения взрывопожаробезопасности систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления необходимо предусматривать технические и организационные решения, предотвращающие возможность возникновения и распространения пожара.

Вопрос. 7. Нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности

При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха запрещается:

- а) оставлять двери вентиляционных камер открытыми;
- б) закрывать вытяжные каналы, отверстия и решетки;
- в) подключать к воздуховодам газовые отопительные приборы;
- г) выжигать скопившиеся в воздуховодах жировые отложения, пыль и другие горючие вещества.

В соответствии с инструкцией завода-изготовителя руководитель организации обеспечивает проверку огнезадерживающих устройств (заслонок, шиберов, клапанов и др.) в воздуховодах, устройств блокировки вентиляционных систем с автоматическими установками пожарной сигнализации или пожаротушения, автоматических устройств отключения вентиляции при пожаре.

Руководитель организации определяет порядок и сроки проведения работ по очистке вентиляционных камер, циклонов, фильтров и воздуховодов от горючих отходов с составлением соответствующего акта, при этом такие работы проводятся не реже 1 раза в год.

Очистку вентиляционных систем пожаровзрывоопасных и пожароопасных помещений необходимо осуществлять пожаровзрывобезопасными способами.

Запрещается при неисправных и отключенных гидрофильтрах, сухих фильтрах, пылеулавливающих и других устройствах систем вентиляции (аспирации) эксплуатировать технологическое оборудование в пожаровзрывоопасных помещениях (установках).

Темы докладов и рефератов

1. Классификация систем вентиляции. Устройство систем общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха. Пожарная опасность систем вентиляции и кондиционирования.

2. Основные принципы обеспечения пожарной безопасности систем общеобменной вентиляции и кондиционирования воздуха.

3. Технические решения по ограничению распространения пожара по системам общеобменной вентиляции. Отдельные системы общеобменной вентиляции для помещений или групп помещений. Схемы общих систем общеобменной вентиляции для групп помещений многоэтажных зданий различных категорий, жилых, общественных и административно-бытовых зданий.

4. Решения по ограничению распространения пожара по воздуховодам общих систем зданий различного назначения. Организационные решения по ограничению пожара по системам вентиляции.

5. Требования пожарной безопасности к элементам систем общеобменной вентиляции. Требования пожарной безопасности к размещению приемных устройств наружного воздуха и устройств для выброса воздуха в атмосферу. Требования к приточным и вытяжным камерам.

6. Определение категорий камер по пожарной и взрывопожарной опасности. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к камерам.

7. Требования к вентиляторам. Требования к воздуховодам и коллекторам. огнезадерживающие и обратные клапаны, требования, предъявляемые к ним, места их установки.

8. Пожарная безопасность отопительных бытовых аппаратов и печей.

9. Общие сведения о системах отопления. Классификация и устройство отопительных и отопительно-варочных бытовых аппаратов и печей.

10. Пожарная опасность аппаратов и печей.

11. Выбор аппаратов и печей для отопления помещений.

12. Требования пожарной безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации отопительных бытовых аппаратов и печей. Методика экспертизы отопительных аппаратов и печей.

13. Пожарная безопасность теплогенерирующих установок. Общие сведения о теплоэнергетическом оборудовании для отопления сельскохозяйственных объектов. Классификация, устройство и пожарная опасность теплогенераторов.

14. Требования пожарной безопасности при конструировании, монтаже эксплуатации теплогенерирующих установок. Классификация, устройство и пожарная опасность котлов-парообразователей и электрических воздухонагревателей.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, классификация и устройство вентиляционных систем.
2. В чем заключается пожарная опасность систем, вентиляции?
3. Как определяется требуемый воздухообмен для взрывопожароопасных помещений?
4. Методика поверочного расчета систем вентиляции.
5. Как определяются линейные и местные потери давления на участке?
6. Выбор вентилятора и электродвигателя.
7. Что называется аэрацией, в каких случаях она применяется для вентиляции зданий и сооружений?
8. Выведите формулы для площади проема, эквивалентного трем последовательно и параллельно работающим проемам.
9. В каких случаях применяется естественная канальная вентиляция? В чем состоят особенности ее устройства?
10. Как предотвратить образование горючей среды в помещениях и вентиляционных системах?
11. Каким образом исключается возможность образования источников зажигания горючей среды в вентиляционных системах?
12. Как ограничить распространение пожара по системам вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления?
13. В каких случаях следует предусматривать отдельные системы общеобменной и местной вентиляции?
14. Требования пожарной безопасности предъявляются к схемам воздуховодов общих систем вентиляции для групп помещений категорий А, Б или В, а также категорий Г или Д, жилых, общественных и административно-бытовых многоэтажных зданий?
15. Как определяется категория помещений для вентиляционного оборудования по пожарной и взрывопожарной опасности?
16. Какие требования пожарной безопасности предъявляются к транзитным, сборным и поэтажным воздуховодам, а также коллекторам?
17. Когда следует устанавливать огнезадерживающие клапаны в воздуховодах?
18. В каких случаях следует предусматривать резервные вентиляторы?
19. Какие требования пожарной безопасности предъявляются к размещению вентиляторов?
20. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к котельным установкам.
21. Устройство систем водяного отопления с естественной и насосной циркуляцией.
22. Устройство системы парового отопления.
23. Требования пожарной безопасности к нагревательным приборам и трубопроводам.

24. Последовательность проверки соответствия центральных систем отопления требованиям пожарной безопасности.
25. Классификация систем воздушного отопления.
26. Пожарная опасность устройств для нагревания воздуха.
27. Требования пожарной безопасности к электрокалориферным установкам.
28. Требования пожарной безопасности к воздухонагревателям на жидком топливе.
29. Классификация систем электрического отопления.
30. Принцип работы электрических водонагревателей и котлов.
31. Технические решения по обеспечению пожарной безопасности при установке электрических котлов.
32. Какими решениями обеспечивается пожарная безопасность местных приборов электроотопления?

Контрольные тесты по главе 4

№ вопр.	Вопрос (определение понятия)	Ответ	№ ответа
1	2	3	4
1	При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха запрещается:	оставлять двери вентиляционных камер открытыми;	1
		промывать системы вентиляции и кондиционирования воздуха ЛВЖ и ГЖ;	2
		закрывать вытяжные каналы, отверстия и решетки.	3
2	В какие сроки руководитель организации определяет порядок и проведения работ по очистке вентиляционных камер, циклонов, фильтров и воздухопроводов от горючих отходов.	не реже 1 раза в полгода;	1
		1 раза в год;	2
		не реже 1 раза в год	3
3	Аварийная вентиляция в помещениях категорий А и Б должна быть.	с автоматическим побуждением;	1
		с механическим побуждением;	2
		с дистанционным побуждением.	3
4	Чем должны быть заделаны зазоры между перекрытиями, стенами, перегородками и разделками?	Негорючими материалами.	1
		Кирпичной кладкой.	2
		Асбестом.	3
5	Каких размеров должен быть предтопочный лист, изготовленный из негорючего материала?	не менее 0,5 x 0,7 метра	1
		не менее 1м x 0,5 метра	2
		0,7 x 0,5 метра	3
6	Какое расстояние должно быть от топочной дверки до противоположной стены	не менее 1250 мм.	1
		1250 мм.	2
		не менее 1500 мм.	3

Список рекомендуемой литературы

нормативная

1. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) - статья 138.
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390).
3. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования -раздел 6, 7, 8.
4. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
5. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001
6. СП 89.13330.2012 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76
7. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

ГЛАВА 5. ПРОТИВОДЫМНАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Цель: изучить требования к противодымной защите зданий и сооружений; изучить методы исследования скорости задымления многоэтажных зданий; изучить методику расчета параметров вентиляторов дымоудаления из коридоров, подпора воздуха в лестничные клетки и шахты лифтов.

Вопрос 1. Основные понятия и назначение противодымной защиты

Система противодымной защиты: комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий, сооружений и строений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности.

Дымоприемное устройство: Проем или отверстие в канале системы вытяжной противодымной вентиляции с установленной в них сеткой или решеткой или с установленным в них дымовым люком или нормально закрытым противопожарным клапаном.

Дымовая зона: Часть помещения, защищаемая автономными системами вытяжной противодымной вентиляции, конструктивно выделенная из объема этого помещения в его верхней части при применении систем с естественным побуждением.

Дымовой люк (фонарь или фрамуга): Автоматически и дистанционно управляемое устройство, перекрывающее проемы в наружных ограждающих конструкциях помещений, защищаемых вытяжной противодымной вентиляцией с естественным побуждением тяги.

Клапан противопожарный: Автоматически и дистанционно управляемое устройство для перекрытия вентиляционных каналов или проемов в ограждающих строительных конструкциях зданий, имеющее предельные состояния по огнестойкости, характеризующиеся потерей плотности и потерей теплоизолирующей способности: - нормально открытый (закрываемый при пожаре); - нормально закрытый (открываемый при пожаре); - двойного действия (закрываемый при пожаре и открываемый после пожара).

Клапан дымовой: Клапан противопожарный нормально закрытый, имеющий предельное состояние по огнестойкости, характеризующееся только потерей плотности, и подлежащий установке непосредственно в проемах дымовых вытяжных шахт в защищаемых коридорах.

Противодымная вентиляция: Регулируемый (управляемый) газообмен внутреннего объема здания при возникновении пожара в одном из его помещений, предотвращающий поражающее воздействие на людей и (или) материальные ценности распространяющихся продуктов горения, обуславливающих повышенное содержание токсичных компонентов, увеличение температуры и изменение оптической плотности воздушной среды.

Противодымный экран: Автоматически и дистанционно управляемое устройство с выдвижной шторой или неподвижный конструктивный элемент из дымонепроницаемого негорючего материала, устанавливаемый в верхней части под перекрытиями защищаемых помещений или в стеновых проемах с опуском по высоте не менее толщины образующегося при пожаре дымового слоя и предназначенный для предотвращения распространения продуктов горения под межэтажными перекрытиями, через проемы в стенах и перекрытиях, а также для конструктивного выделения дымовых зон в защищаемых помещениях.

Система противодымной вентиляции вытяжная: Автоматически и дистанционно управляемая вентиляционная система, предназначенная для удаления продуктов горения при пожаре через дымоприемное устройство наружу.

Система противодымной вентиляции приточная: Автоматически и дистанционно управляемая вентиляционная система, предназначенная для предотвращения при пожаре задымления помещений зон безопасности, лестничных клеток, лифтовых шахт, тамбур-шлюзов посредством подачи наружного воздуха и создания в них избыточного давления, а также для ограничения распространения продуктов горения и возмещения объемов их удаления.

Тамбур-шлюз: Объемно-планировочный элемент, предназначенный для защиты проема противопожарной преграды, выгороженный противопожарными перекрытиями и перегородками, содержащий два последовательно расположенных проема с противопожарными заполнениями или большее число аналогично заполненных проемов при принудительной подаче наружного воздуха во внутреннее выгороженное таким образом пространство - в количестве, достаточном для предотвращения его задымления при пожаре.

Количество погибших при пожарах в нашей стране продолжает возрастать. Причиной гибели людей в 50-75 % случаев являются дым и токсичные продукты горения. Воздействуя на организм человека, дым вызывает раздражение слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, удушье. С продуктами горения связаны такие опасные факторы пожара (ОФП), как повышенная температура среды, снижение видимости, уменьшение концентрации кислорода, наличие токсичных компонентов продуктов горения.

Дым, воздействуя на продукты питания и другие товары, хранящиеся на складах и в магазинах, приводит к их порче. Известны случаи, когда убытки от воздействия дыма на материальные ценности превышали убытки от воздействия огня. Электронные приборы при воздействии дыма начинают давать сбои в работе. Если эти приборы управляют технологическими процессами, сбои в их работе могут привести к крупным авариям.

Продукты горения сильно усложняют работу пожарных подразделений по проведению спасательных работ, обнаружению и ликвидации очага пожара. Особенно затрудняется работа при пожарах в подвалах и других подземных сооружениях. Пожары в них характеризуются ухудшенным газообменом, сравнительно невысокой температурой продуктов горения и большим дымовыделением.

Статья 51. Цель создания систем противопожарной защиты

1. Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

2. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

3. Системы противопожарной защиты должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

4. Состав и функциональные характеристики систем противопожарной защиты объектов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

(Статья 56. Система противодымной защиты)

1. Система противодымной защиты здания, сооружения или строения должна обеспечивать защиту людей на путях эвакуации и в безопасных зонах от воздействия опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или всего времени развития и тушения пожара посредством удаления продуктов горения и термического разложения и (или) предотвращения их распространения.

2. Система противодымной защиты должна предусматривать один или несколько из следующих способов защиты:

- использование объемно-планировочных решений зданий, сооружений и строений для борьбы с задымлением при пожаре;

- использование конструктивных решений зданий, сооружений и строений для борьбы с задымлением при пожаре;

- использование приточной противодымной вентиляции для создания избыточного давления воздуха в защищаемых помещениях, тамбур-шлюзах и на лестничных клетках;

- использование устройств и средств механической и естественной вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения и термического разложения.

(Статья 85. Требования к системам противодымной защиты зданий, сооружений и строений)

1. В зависимости от объемно-планировочных и конструктивных решений системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий, сооружений и строений должны выполняться с естественным или механическим способом побуждения. Независимо от способа побуждения система приточно-вытяжной противодымной вентиляции должна иметь автоматический и дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств противодымной вентиляции. Объемно-планировочные решения зданий, сооружений и строений должны исключать возможность распространения продуктов горения за пределы помещения пожара, пожарного отсека и (или) пожарной секции.

2. Использование приточной вентиляции для вытеснения продуктов горения за пределы зданий, сооружений и строений без устройства естественной или механической вытяжной противодымной вентиляции не допускается. Не допускается устройство общих систем для защиты помещений с различными классами функциональной пожарной опасности.

3. Конструктивное исполнение и характеристики элементов противодымной защиты зданий, сооружений и строений в зависимости от целей противодымной защиты должны обеспечивать исправную работу систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции в течение времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, или в течение всей продолжительности пожара.

4. Автоматический привод исполнительных механизмов и устройств систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий, сооружений и строений должен осуществляться при срабатывании автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации.

5. Дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий, сооружений и строений должен осуществляться от пусковых элементов, расположенных у эвакуационных выходов и в помещениях пожарных постов или в помещениях диспетчерского персонала.

6. При включении систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий, сооружений и строений при пожаре должно осуществляться обязательное отключение систем общеобменной и технологической вентиляции и кондиционирования воздуха (за исключением систем, обеспечивающих технологическую безопасность объектов).

7. Одновременная работа автоматических установок аэрозольного, порошкового или газового пожаротушения и систем противодымной вентиляции в помещении пожара не допускается.

8. Необходимость установки систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции, а также требования к составу, конструктивному исполнению, пожарно-техническим характеристикам, особенностям использования и последовательности включения элементов систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений определяются в зависимости от их функционального назначения и объемно-планировочных и конструктивных решений.

Статья 138. Требования пожарной безопасности к конструкциям и оборудованию вентиляционных систем, систем кондиционирования и противодымной защиты.

1. Конструкции воздуховодов и каналов систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции и транзитных каналов (в том числе воздуховодов, коллекторов, шахт) вентиляционных систем различного назначения должны быть огнестойкими и выполняться из негорючих материалов. Узлы пересечения ограждающих строительных конструкций с огнестойкими каналами вентиляционных систем и конструкциями опор (подвесок) должны иметь предел огнестойкости не ниже пределов, требуемых для таких каналов. Для уплотнения

разъемных соединений (в том числе фланцевых) конструкций огнестойких воздуховодов допускается применение только негорючих материалов.

2. Противопожарные нормально открытые клапаны должны оснащаться автоматически и дистанционно управляемыми приводами. Использование термочувствительных элементов в составе таких приводов следует предусматривать только в качестве дублирующих. Для противопожарных нормально закрытых клапанов и дымовых клапанов применение приводов с термочувствительными элементами не допускается. Плотность примыкания друг к другу конструкций противопожарных и дымовых клапанов различных типов должна обеспечивать минимально необходимое сопротивление дымогазопроницанию.

3. Дымовые люки вытяжной вентиляции с естественным побуждением тяги следует применять с автоматически и дистанционно управляемыми приводами (с возможностью дублирования термоэлементами), обеспечивающими тяговые усилия, необходимые для преодоления механической (в том числе снеговой и ветровой) нагрузки.

4. Вытяжные вентиляторы систем противодымной защиты зданий, сооружений и строений должны сохранять работоспособность при распространении высокотемпературных продуктов горения в течение времени, необходимого для эвакуации людей (при защите людей на путях эвакуации), или в течение всего времени развития и тушения пожара (при защите людей в пожаробезопасных зонах).

5. Противопожарные дымогазонепроницаемые двери должны оснащаться узлами уплотнения в местах их примыкания друг к другу, обеспечивающими при требуемых пределах огнестойкости минимально необходимые значения сопротивления дымогазопроницанию.

6. Противодымные экраны (шторы, занавесы) должны быть оборудованы автоматическими и дистанционно управляемыми приводами (без термоэлементов) и выполнены из негорючих материалов с рабочей длиной выпуска не менее толщины образующегося при пожаре в помещении дымового слоя.

7. Фактические значения параметров систем вентиляции, кондиционирования и противодымной защиты (в том числе пределов огнестойкости и сопротивления дымогазопроницанию) должны устанавливаться по результатам испытаний в соответствии с методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности.

Вопрос 2. Противодымная защита жилых и общественных зданий

Противодымную вентиляцию следует предусматривать для предотвращения поражающего воздействия на людей и (или) материальные ценности продуктов горения, распространяющихся во внутреннем объеме здания при возникновении пожара в одном помещении на одном из этажей одного пожарного отсека.

Системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий (далее - противодымной вентиляции) должны обеспечивать блокирование и (или) ограничение распространения продуктов горения в помещения безопасных зон и по путям эвакуации людей, в том числе с целью создания необходимых условий пожарным подразделениям для выполнения работ по спасанию людей, обнаружению и локализации очага пожара в здании.

Системы противодымной вентиляции должны быть автономными для каждого пожарного отсека, кроме систем приточной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты лестничных клеток и лифтовых шахт, сообщающихся с различными пожарными отсеками, и систем вытяжной противодымной вентиляции, предназначенных для защиты атриумов и пассажей, не имеющих конструктивного разделения на пожарные отсеки. Системы приточной противодымной вентиляции должны применяться только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции. Обособленное применение систем приточной противодымной вентиляции без устройства соответствующих систем вытяжной противодымной вентиляции не допускается.

Удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать:

- из коридоров и холлов жилых, общественных, административно-бытовых и многофункциональных зданий высотой более 28 м;

- из коридоров и пешеходных тоннелей подвальных и цокольных этажей жилых, общественных, административно-бытовых, производственных и многофункциональных зданий при выходах в эти коридоры (тоннели) из помещений с постоянным пребыванием людей;

- из коридоров без естественного проветривания при пожаре длиной более 15 м в зданиях с числом этажей два и более:

- общественных и административно-бытовых;

- многофункциональных;

- из общих коридоров и холлов зданий различного назначения с незадымляемыми лестничными клетками;

- из атриумов и пассажей;

- из каждого помещения на этажах, сообщающихся с незадымляемыми лестничными клетками, или из каждого помещения без естественного проветривания при пожаре:

- с высокой плотностью пребывания людей;

- торговых залов

- офисов;

Тупиковые части коридоров в зданиях различного назначения не допускается разделять перегородками с дверями на участки длиной менее 15 м;

- помещений хранения автомобилей закрытых надземных и подземных автостоянок, отдельно расположенных, встроенных или пристроенных к зданиям другого назначения (с парковкой как при участии, так и без участия водителей - с применением автоматизированных устройств), а также из изолированных рамп этих автостоянок.

не распространяются:

- на помещения, оборудованные установками автоматического газового, аэрозольного или порошкового пожаротушения (кроме закрытых автостоянок с парковкой при участии водителей);

- на коридоры и холлы, если из всех сообщающихся с ними через дверные проемы помещений предусмотрено непосредственное удаление продуктов горения;

- на помещения площадью до 50 м² каждое, находящиеся на площади основного помещения, из которого предусмотрено удаление продуктов горения;

- на коридоры (за исключением указанных в подпунктах «а» и «б» пункта 7.2) без естественного проветривания при пожаре, если во всех помещениях, имеющих выходы в этот коридор, отсутствуют постоянные рабочие места и на выходах из этих помещений в указанный коридор установлены противопожарные двери в дымогазонепроницаемом исполнении с минимальным удельным сопротивлением дымогазопроницанию не менее $1,96 \cdot 10^{-3}$ м²/кг; фактическое сопротивление дымогазопроницанию противопожарных дверей должно определяться в соответствии с ГОСТ Р 53303;

- на помещения общественного назначения, встроенные или встроенно-пристроенные на нижнем надземном этаже жилых зданий, конструктивно изолированные от жилой части и имеющие эвакуационные выходы непосредственно наружу при наибольшем удалении этих выходов от любой части помещения не более 25 м и площади каждого помещения не более 800 м².

Расход продуктов горения, удаляемых вытяжной противодымной вентиляцией, следует рассчитывать в зависимости от мощности тепловыделения очага пожара, теплопотерь через ограждающие строительные конструкции помещений и вентиляционные каналы, температуры удаляемых продуктов горения, параметров наружного воздуха, состояния (положений) дверных и оконных проемов, геометрических размеров:

- для каждого коридора длиной не более 60 м - в соответствии с подпунктами «а»-«г» пункта 7.2;

- для каждой дымовой зоны площадью не более 3000 м² в помещениях - в соответствии с подпунктами «д»-«з» пункта 7.2.

Не допускается принимать без расчета фиксированные значения температуры удаляемых продуктов горения из коридоров или помещений.

Температуру наружного воздуха следует принимать для теплого периода года согласно СП-7, скорость ветра по наибольшим значениям независимо от периода года.

При совместном действии систем приточной и вытяжной противодымной вентиляции отрицательный дисбаланс в защищаемом помещении допускается не более 30%. При этом перепад давления на закрытых дверях эвакуационных выходов не должен превышать 150 Па. Положительный дисбаланс не допускается.

При определении расхода удаляемых продуктов горения следует учитывать:

- подсосы воздуха через неплотности каналов систем вытяжной противодымной вентиляции в соответствии с пунктом 6.14;

Системы вытяжной противодымной вентиляции, предназначенные для защиты коридоров, следует проектировать отдельными от систем, предназначенных для защиты помещений. Не допускается устройство общих систем для защиты помещений различной функциональной пожарной опасности.

Для защиты коридоров помещений общественного назначения, согласно подпункту «е» пункта 7.3 и коридоров жилых помещений вышележащих этажей, могут быть предусмотрены общие системы вытяжной противодымной вентиляции, если все указанные помещения расположены в одном пожарном отсеке.

Здания, где не предусмотрена конкретная технология эксплуатации этажей (этажей свободной планировки), которые при дальнейшей эксплуатации здания в результате разделения на части могут содержать коридоры и помещения, подлежащие защите вытяжной противодымной вентиляцией согласно подпунктам «а», «в», «г», «ж» пункта 7.2, должны иметь системы вытяжной противодымной вентиляции обоих указанных типов. При этом расход удаляемых продуктов горения посредством систем, предназначенных для защиты помещений, следует определять согласно подпункту «б» пункта 7.4 с учетом всей площади этажа за вычетом площади лестнично-лифтовых узлов на этаже.

При удалении продуктов горения из коридоров дымоприемные устройства следует размещать на шахтах под потолком коридора, но не ниже верхнего уровня дверных проемов эвакуационных выходов. Допускается установка дымоприемных устройств на ответвлениях к дымовым шахтам. Длина коридора, приходящаяся на одно дымоприемное устройство, должна составлять:

- не более 45 м при прямолинейной конфигурации коридора;
- не более 30 м при угловой конфигурации коридора;
- не более 20 м при кольцевой (замкнутой) конфигурации коридора.

Длину коридора следует определять как сумму длин условно выделенных и последовательно расположенных участков прямоугольной формы или близкой к ней формы.

Подачу наружного воздуха при пожаре системами приточной противодымной вентиляции следует предусматривать:

в тамбур-шлюзы на этаже с очагом пожара при незадымляемых лестничных клетках типа Н2 в многофункциональных зданиях и комплексах высотой более 28 м, в жилых зданиях высотой более 75 м, в общественных зданиях высотой более 50 м.

Вопрос 3. Противодымная защита производственных зданий

Довольно много основополагающих требований к разработке, устройству, принципам построения систем ПДЗ в новостроящихся, реконструируемых объектах изложено в нескольких статьях Федерального закона № 123: Ст. 56 указывает, что система ПДЗ должна обеспечить защиту на эвакуационных путях, в безопасных зонах от вредных факторов на период, необходимый для того, чтобы люди покинули здание, сооружение; или на все время развития, локализации, ликвидации пожара путем устранения продуктов горения, пиролиза. Система ПДЗ обязана иметь несколько эффективных способов защиты: путем использования архитектурно-планировочных, конструктивных решений для устранения быстрого заполнения зданий дымовыми газами; нагнетания избыточного давления/подпора воздуха в пожарных отсеках, отдельных помещениях, лестничных клетках, переходах, тамбур-шлюзах; с помощью оборудования естественной, принудительной противодымной вентиляции для вытяжки продуктов горения, тления. Ст. 85 указывает, что для системы ПДЗ необходим автоматический, дистанционный ручной привод, а объемно-планировочные решения совместно с ней должны предотвратить или ограничить распространение дымовых, токсичных продуктов за пределы, выделенного противопожарными перегородками помещения для возможности безопасной эвакуации.

Запрещается применение приточных вентиляционных установок без устройства систем дымоудаления, а также проектирование, монтаж общих систем вентиляции для обслуживания помещений с разными классами пожарной опасности. Автоматический пуск систем ПДЗ должен производиться при срабатывании установок АПС, АУПТ, защищающих здания, строения. Ручной запуск дистанционно – от устройств, устанавливаемых возле выходов из зданий, в диспетчерских, пультовых, пожарных постах. Как правило, это ручные пожарные извещатели, используемые для таких целей. При включении систем ПДЗ обязательно производится автоматическое отключение общеобменных, технологических вентиляционных, кондиционирующих воздух установок.

Запрещается одновременная эксплуатация систем ПДЗ и порошковых, газовых, аэрозольных установок пожаротушения. Шахты, короба воздуховодов, каналы приточно-вытяжных установок дымоудаления, а также транзитных коллекторов общеобменной вентиляции должны изготавливаться из негорючих материалов, обеспечивая нормативный предел стойкости к огню, в т.ч. за счет проведения огнезащиты конструкций оборудования. То же относится к узлам пересечения таких воздуховодов с противопожарными преградами, ограждающими конструкциями зданий, поэтому для заделки/заполнения проемов, отверстий в этих местах необходимы различные виды огнезащитной штукатурки, базальтового материала. Все разъемные, в т.ч. фланцевые соединения воздуховодов в огнестойком исполнении должны иметь уплотнения только из негорючих материалов. Привода противопожарных клапанов Клапаны противопожарные (огнезадерживающие): типы, устройство, требования, применение Противопожарные двери, используемые как элементы системы ПДЗ, должны иметь мини-

мально необходимые параметры сопротивления прониканию дымо-газового потока от очага пожара. Приводы противодымных штор, экранов, занавесов должны управляться как в автоматическом режиме, так и дистанционном ручном варианте пуска.

Вопрос 4. Особенности распространения дыма в зданиях повышенной этажности

Одной из характерных тенденций современного строительства жилых и общественных зданий в крупных городах является дальнейшее повышение этажности. Экономическая целесообразность строительства зданий и сооружений повышенной этажности зависит от уровня развития строительной индустрии, стоимости земельных участков, требуемого уровня противопожарной защиты, эстетических требований и целого ряда других факторов. При увеличении этажности зданий увеличивается требуемая площадь под вертикальные коммуникации, стоимость лифтов и строительно-монтажных работ.

При современном уровне строительства и требованиях пожарной безопасности наиболее экономичными признаны девятиэтажные дома. Невзирая на значительную стоимость строительства зданий повышенной этажности, в крупных городах большинства стран этажность жилых и административных зданий неуклонно повышается. В отдельных случаях стимулирующим фактором подобной тенденции является высокая стоимость земельных участков. В других — необходимость ограничения роста городских территорий и сохранения в центре крупного города участков для зелени и пешеходных аллей. Однако с увеличением этажности резко возрастает угроза быстрого распространения пожара и продуктов горения по зданию, и как следствие, угроза жизни людей. При этом возникают трудности не только в обеспечении безопасной эвакуации людей, но и тушении пожара.

К зданиям повышенной этажности относят здания 10 - 16 этажей (17 и более этажей – высотные дома). Обычно граница между многоэтажным зданием и зданием повышенной этажности сопоставляется с высотой выдвижения автомеханических лестниц. Так как большинство гарнизонов пожарной охраны городов имеют на вооружении 30-метровые автолестницы, высота обычного многоэтажного здания не должна быть больше 26,5 м.

Пожарная опасность зданий повышенной этажности характеризуется быстрым развитием пожара и сложностью его тушения. Результаты исследований и анализ пожаров позволили выявить характерные особенности развития пожаров в зданиях повышенной этажности.

Основными путями распространения дыма в них являются лестничные клетки, шахты лифтов и другие вертикальные коммуникации. Продукты горения распространяются по вертикальным каналам со скоростью, превышающей 20 м/мин. Время задымления верхних этажей здания исчисляется 2—3 минута-

ми и сопровождается увеличением температуры в объемах лестничных клеток и шахт лифтов.

Натурные испытания показали, что в течение 5 мин температура в объеме лестничных клеток может достичь при определенных условиях 200°С, что превышает в несколько раз температуру, опасную для жизни человека в условиях пожара. Задымление зданий также происходит через зазоры и закладные трубы в междуэтажных перекрытиях, двери лестничных клеток и коридоров, не оборудованные уплотняющими прокладками в притворах. Источником задымления зданий могут быть загоревшиеся кабины лифтов. Под действием высокой температуры аппаратура управления лифтами быстро выходит из строя, и кабины лифтов блокируются в шахтах.

Значительная высота зданий связана с увеличением протяженности путей эвакуации в лестничных клетках и, соответственно, времени эвакуации. При этом время, необходимое для эвакуации людей, во много раз превышает время задымления зданий при возможном пожаре. Поэтому лифты и обычные лестничные клетки не могут обеспечить эвакуацию людей во время пожара. В силу психологического фактора исключается также самостоятельная эвакуация людей по наружным открытым лестницам.

При применении горючих материалов для отделки коридоров и лифтовых холлов огонь настолько интенсивно распространяется по вертикальным коммуникациям и через неплотности междуэтажных перекрытий, что пожар достигает катастрофических размеров до прибытия пожарных подразделений.

Тушение развившихся пожаров в зданиях повышенной этажности требует привлечения большого количества сил и специальной техники (автолестниц, автомобилей газодымозащитной службы, насосов высокого давления и т. д.). Учитывая ограниченные возможности современных привозных средств спасения людей, подобные пожары сопровождаются большим материальным ущербом и десятками погибших людей.

Вышеперечисленные особенности развития пожара и его последствия обуславливают необходимость разработки специальных мер по противодымной защите зданий повышенной этажности.

В зданиях высотой св. 26,5 м (от уровня земли до отметки пола верхнего этажа, не считая технического) лестничные клетки следует предусматривать незадымляемыми. При этом не менее 50% лестничных клеток должны быть незадымляемыми типа Н1. Остальные лестничные клетки следует проектировать незадымляемыми типа Н2 или Н3. Входы в незадымляемые лестничные клетки не допускается проектировать через поэтажные лифтовые холлы независимо от наличия противопожарного заполнения ограждений лифтовых шахт. В стене между дверными проемами воздушной зоны незадымляемой лестничной клетки не допускается устраивать оконные проемы.

В зданиях с незадымляемыми лестничными клетками следует предусматривать дымоудаление из коридоров на каждом этаже, а также обеспечивать подпор воздуха при пожаре в лифтовые шахты в соответствии с требованиями СП-7. Выходы из этих шахт следует предусматривать через лифтовые холлы,

отделяемые от смежных помещений противопожарными перегородками 1 типа с устройством дымонепроницаемых дверей. В этом случае устройство противопожарных дверей в ограждениях лифтовых шахт не требуется.

Незадымляемые лестничные клетки всех типов в пределах первого этажа должны иметь выходы непосредственно наружу. При необходимости организации сообщения лестничных клеток типа Н1 с первым этажом эвакуация людей должна предусматриваться через воздушную зону этих лестничных клеток.

Лестничные клетки типа Н2 необходимо разделять в середине высоты здания на отсеки (но не более восьми этажей) путем устройства на высоту этажа глухой перегородки из негорючих материалов с пределом огнестойкости EI 45. При этом переход из одного отсека лестничной клетки в другой следует выполнять вне объема лестничной клетки через тамбур, выгороженный от поэтажного коридора противопожарными перегородками 1 типа с устройством в них дымонепроницаемых дверей.

Противодымную защиту лестничных клеток следует обеспечивать подачей наружного воздуха в верхнюю часть отсеков. Избыточное давление должно быть не менее 20 Па в нижней части отсека и не более 150 Па в верхней части отсека лестничной клетки при одной открытой двери. Производительность вентиляторов, сечение шахт и клапанов следует определять расчетом.

Незадымляемость переходов через наружную воздушную зону, ведущих к лестничным клеткам Н1, должна быть обеспечена их конструктивными и объемно-планировочными решениями: переходы должны быть открытыми, не должны располагаться во внутренних углах здания и должны иметь ширину не менее 1,2 м с высотой ограждения 1,2 м; ширина простенка между дверными проемами в наружной воздушной зоне должна быть не менее 1,2 м, а между дверными проемами лестничной клетки и ближайшим окном – не менее 2 м.

В зданиях классов Ф1.2, Ф2 - Ф4 при устройстве дополнительного выхода из лестничной клетки Н2 в вестибюль следует предусматривать тамбур-шлюз с подпором воздуха при пожаре.

В секционных домах класса Ф1.3 допускается устраивать выход наружу из лестничной клетки типа Н1 через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров противопожарными перегородками 1 типа. При этом сообщение лестничной клетки с вестибюлем должно устраиваться аналогично другим этажам через воздушную зону. Допускается заполнение проема воздушной зоны на первом этаже металлической решеткой.

На пути от квартиры до лестничной клетки должно быть не менее двух (не считая дверей из квартиры) последовательно расположенных самозакрывающихся дверей.

Лестничные клетки типа Н2 должны разделяться на высоту двух маршей глухой противопожарной перегородкой 1 типа через каждые 30 м по высоте в зданиях категорий Г, Д и 20 м - в зданиях категории В.

Подачу наружного воздуха при пожаре для противодымной защиты зданий следует предусматривать:

- а) в лифтовые шахты при отсутствии у выхода из них тамбуров-шлюзов в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками;
- б) в незадымляемые лестничные клетки Н2;
- в) в тамбуры-шлюзы при незадымляемых лестничных клетках Н3;
- г) в тамбуры-шлюзы перед лифтами в подвальном и цокольном этажах общественных, административных, бытовых и производственных зданий;
- д) в тамбуры-шлюзы перед лестницами в подвальных и цокольных этажах с помещениями категорий В1—В4.
- е) в машинные помещения лифтов в зданиях категорий А и Б, кроме лифтовых шахт, в которых при пожаре поддерживается избыточное давление воздуха.

Расход наружного воздуха для противодымной защиты следует рассчитывать на обеспечение давления воздуха не менее 20 Па:

- а) в нижней части лифтовых шахт при закрытых дверях в лифтовых шахтах на всех этажах (кроме нижнего);
- б) в нижней части каждого отсека незадымляемых лестничных клеток Н2 при открытых дверях на пути эвакуации из коридоров и холлов на этаже пожара на лестничную клетку и из здания наружу при закрытых дверях из коридоров и холлов на всех остальных этажах;
- в) в тамбурах-шлюзах на этаже пожара в зданиях с незадымляемыми лестничными клетками Н3 при одной открытой двери в коридор или холл, в тамбурах-шлюзах перед лифтами в подвальных этажах в соответствии с 8.15, перечисление г), при закрытых дверях, а также в тамбурах-шлюзах в подвальных этажах в соответствии с 8.15, перечисление д), при открытой двери в подвальный этаж.

Расход воздуха, подаваемого в тамбуры-шлюзы, работающие при пожаре с одной открытой дверью в коридор, холл или подвальный этаж, следует определять расчетом или по скорости 1,3 м/с в проеме двери.

При расчете противодымной защиты следует принимать:

- а) температуру наружного воздуха для холодного периода года (параметры Б). Скорость ветра следует принимать по приложению Е, но не более 5 м/с;
- б) направление ветра на фасад, противоположный эвакуационному выходу здания;
- в) избыточное давление в шахтах лифтов в незадымляемых лестничных клетках Н2 и в тамбурах-шлюзах— по отношению к давлению наружного воздуха на наветренной стороне здания;
- г) давление на закрытые двери на пути эвакуации не более 150 Па;
- д) площадь одной большой створки при двустворчатых дверях.

Кабины лифтов должны находиться на нижнем этаже, а двери в лифтовую шахту на этом этаже должны быть открытыми.

Вопрос 5. Системы противодымной защиты

Система противодымной защиты - комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий и сооружений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности

Система дымоудаления:

- вытяжные вентиляторы
- воздуховоды или шахты(из негорючих материалов)
- дымовые клапаны
- обратные клапаны

Система подпора воздуха:

- приточные вентиляторы
- воздуховоды из негорючих материалов
- приемные отверстия для наружного воздуха

К объёмно-планировочным решения относятся:

- деление объёмов здания на противопожарные отсеки и секции;
- изоляция путей эвакуации от смежных помещений;
- изоляцию помещений с пожароопасными технологическими процессами

Конструктивные решения предусматривают применение дымонепроницаемых ограждающих конструкций с достаточным пределом огнестойкости и соответствующей защитой, предназначенных для удаления дыма в желаемом направлении: дымовых и вентиляционных шахт, люков, проёмов.

Конструктивные решения предусматривают применение дымонепроницаемых ограждающих конструкций с достаточным пределом огнестойкости и соответствующей защитой, предназначенных для удаления дыма в желаемом направлении: дымовых и вентиляционных шахт, люков, проёмов.



Рис. 15. Дымонепроницаемые ограждающие конструкции (<https://slide-share.ru/protivodimnaya-zashchita-zdanij-194425>)

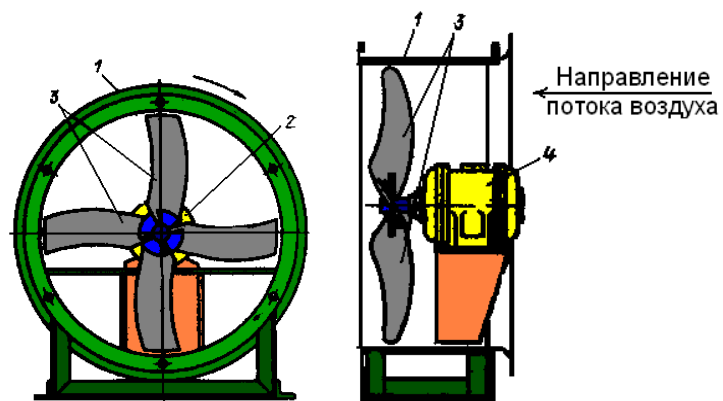


Рис. 16. Инженерные устройства по противодымной защите зданий включают системы дымоудаления (<https://slide-share.ru/protivodimnaya-zashchita-zdaniij-194425>)

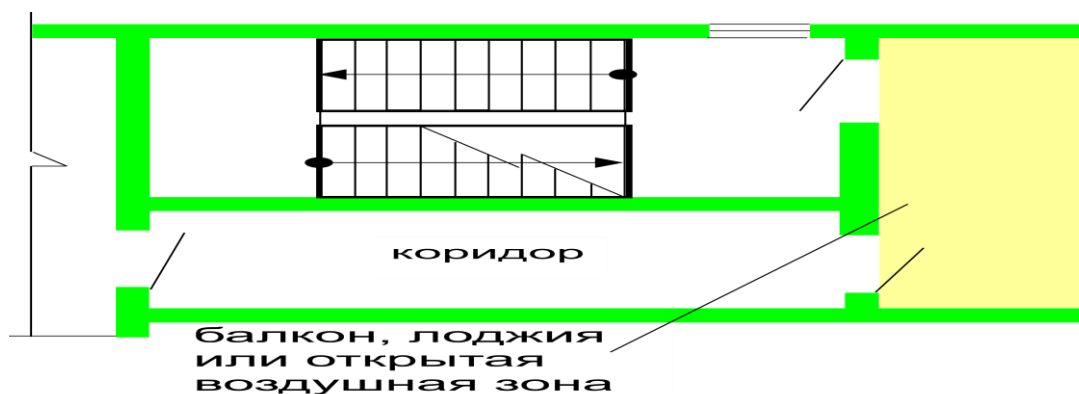


Рис. 17. Н1– с выходом через наружную воздушную зону по балконам, лоджиям, открытым галереям и переходам (<https://slide-share.ru/protivodimnaya-zashchita-zdaniij-194425>)

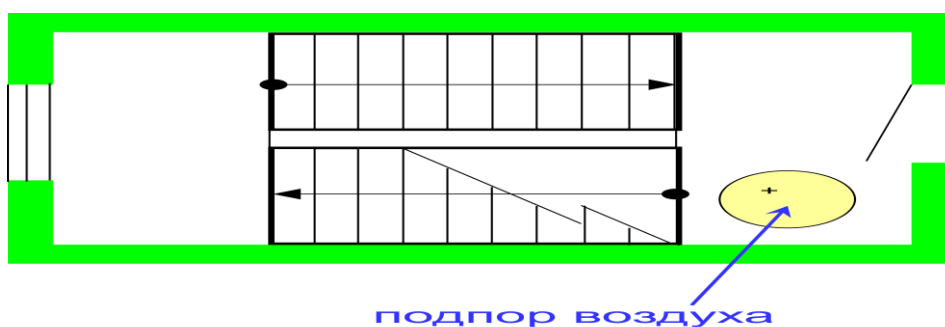


Рис. 18. Н2– с подпором воздуха при пожаре с непосредственным выходом наружу (<https://slide-share.ru/protivodimnaya-zashchita-zdaniij-194425>)

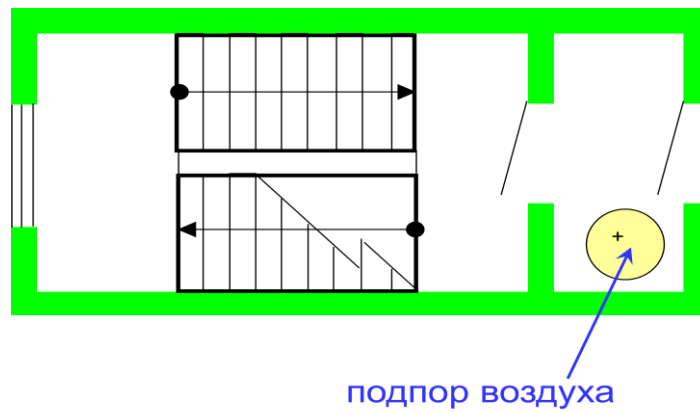


Рис. 19. НЗ с выходом в лестничную клетку через тамбур-шлюз с подпором воздуха (<https://slide-share.ru/protivodimnaya-zashchita-zdanij-194425>)



Рис. 20. Противоподымная защита помещений (способы защиты) (<https://slide-share.ru/protivodimnaya-zashchita-zdanij-194425>)

Как работает противоподымная вентиляция?

Как и любая другая система воздухообмена противоподымная вентиляция работает по приточно-вытяжной схеме. То есть приточный клапан гарантирует поступление в защищаемую зону нужного объема воздуха, достаточного для генерации вытяжного напора. А вытяжной клапан генерирует разрежение в канале отвода дыма, провоцируя отток воздуха из зоны горения.

В системе дымоудаления – удаление дыма обеспечивается вентилятором ВКДВ (ВКДГ) через открытый клапан КПДУ (11), из системы подпора воздуха через открытый клапан (8) подается приточный воздух, клапаны (7, 9, 10, 12) закрыты.

При этом скорость воздухообмена не должна превышать 1 м/с, что накладывает определенные ограничения на минимальные габариты сечения клапана. Число приточных «отверстий» высчитывается исходя из площади коридоров, лестниц, фойе, подъездов и прочих зон, обслуживаемых противоподымной вентиляцией.

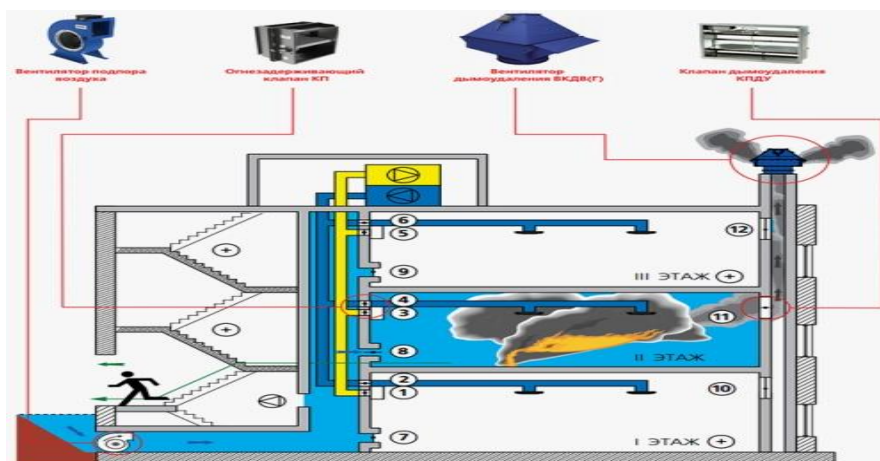


Рис. 21. Принцип работы противодымной вентиляции (<https://slide-share.ru/protivodimnaya-zashchita-zdanij-194425>)

Темы докладов и рефератов

1. Использование противодымных конструкций.
2. Методы дымоподавления.
3. Использование систем технологической и общеобменной вентиляции для дымоудаления из помещений.
4. Управление работой систем противодымной защиты зданий повышенной этажности.
5. Натурные огневые испытания вентиляционных систем противодымной защиты.
6. Противодымная защита подземных сооружений.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, основные направления противодымной защиты.
2. Методы исследования скорости задымления многоэтажных зданий.
3. Нормативные требования к устройству дымоудаления.
4. Требования по размещению пожароопасных помещений.
5. Требования к подвалам, цокольным этажам и лестничным клеткам.
6. Обеспечение незадымляемости помещений и путей эвакуации.
7. Основные факторы, определяющие эффективность систем дымоудаления с естественным побуждением.
8. Дымовые зоны.
9. Конструктивное исполнение дымоудаляющих устройств.
10. Использование механической вентиляции для дымоудаления.
11. Особенности пожарной опасности зданий свыше 28 метров.
12. Классификация, устройство и нормативные требования, предъявляемые к незадымляемым лестничным клеткам.

13. Нормативные требования к системам дымоудаления и подпора воздуха.
14. Расчет параметров вентиляционного оборудования систем противодымной защиты зданий повышенной этажности. Схемы газообмена.
15. Методика расчета параметров вентиляторов дымоудаления из коридоров.
16. Расчет параметров вентиляторов подпора воздуха в лестничные клетки и шахты лифтов.
17. Методика испытаний систем противодымной защиты зданий свыше 28 метров.

Контрольные тесты по главе 5

№ вопр .	Вопрос (определение понятия)	Ответ	№ ответа
1	2	3	4
1	Противодымная вентиляция это:	Автоматически и дистанционно управляемая вентиляционная система, предназначенная для удаления продуктов горения при пожаре через дымоприемное устройство наружу.	1
		Регулируемый (управляемый) газообмен внутреннего объема здания при возникновении пожара в одном из его помещений, предотвращающий поражающее воздействие на людей и (или) материальные ценности распространяющихся продуктов горения, обуславливающих повышенное содержание токсичных компонентов, увеличение температуры и изменение оптической плотности воздушной среды.	2
		Автоматически и дистанционно управляемая вентиляционная система, предназначенная для предотвращения при пожаре задымления помещений зон безопасности, лестничных клеток, лифтовых шахт, тамбур-шлюзов посредством подачи наружного воздуха и создания в них избыточного давления, а также для огра-	3

		ничения распространения продуктов горения и возмещения объемов их удаления.	
2	Какие способы защиты должна предусматривать система противодымной защиты:	Использование объемно-планировочных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре.	1
		Системой противопожарной защиты и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.	2
		Использование конструктивных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре.	3
3	Системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре следует предусматривать из коридоров и холлов жилых, общественных зданий:	высотой более 15 м;	1
		высотой более 28 м;	2
		высотой более 10 м;	3
4	Системы приточной противодымной вентиляции должны применяться:	только в сочетании с местной системой приточной вентиляции;	1
		только в сочетании с общеобменной вентиляцией;	2
		только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции;	3

5	Удаление продуктов горения при пожаре системами вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать:	из помещения площадью до 200 м ² , оборудованные установками автоматического водяного или пенного пожаротушения (кроме помещений категорий А и Б и закрытых автостоянок с парковкой при участии водителей);	1
		из коридоров и холлов жилых, общественных, административно-бытовых и многофункциональных зданий высотой более 28 м;	2
		из коридоры и холлы, если из всех сообщающихся с ними через дверные проемы помещений предусмотрено непосредственное удаление продуктов горения.	3

Список рекомендуемой литературы

нормативная

1. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390).
3. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
4. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям - разделы 4, 6.
5. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
7. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001
8. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.
9. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

ГЛАВА 6. ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ РАЗРЫВЫ И ПОДЪЕЗДЫ К ЗДАНИЯМ

Цель: Ознакомить с порядком разработки генеральных планов промышленных и сельскохозяйственных предприятий, населенных пунктов и общественных центров. Изучить основные принципы обеспечения пожарной безопасности объектов при разработке генеральных планов; Требования нормативных правовых и нормативных документов по пожарной безопасности к зонированию, противопожарным разрывам и проездам и подъездам к зданиям.

Вопрос 1. Общие сведения о генеральной планировке

Селитебная территория предназначена: для размещения жилищного фонда, общественных зданий и сооружений, в том числе научно-исследовательских институтов и их комплексов, а также отдельных коммунальных и промышленных объектов, не требующих устройства санитарно-защитных зон; для устройства путей внутригородского сообщения, улиц, площадей, парков, садов, бульваров и других мест общего пользования.



Рис. 22. Селитебная территория

Производственная территория предназначена для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов, комплексов научных учреждений с их опытными производствами, коммунально-складских объектов, сооружений внешнего транспорта, путей внегородского и пригородного сообщений.



Рис. 23. Производственная территория

Ландшафтно-рекреационная территория включает городские леса, лесопарки, лесозащитные зоны, водоемы, земли сельскохозяйственного использования и другие угодья, которые совместно с парками, садами, скверами и бульварами, размещаемыми на селитебной территории, формируют систему открытых пространств.



Рис. 24. Ландшафтно-рекреационная территория

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) - нормированное расстояние между зданиями, строениями и (или) сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

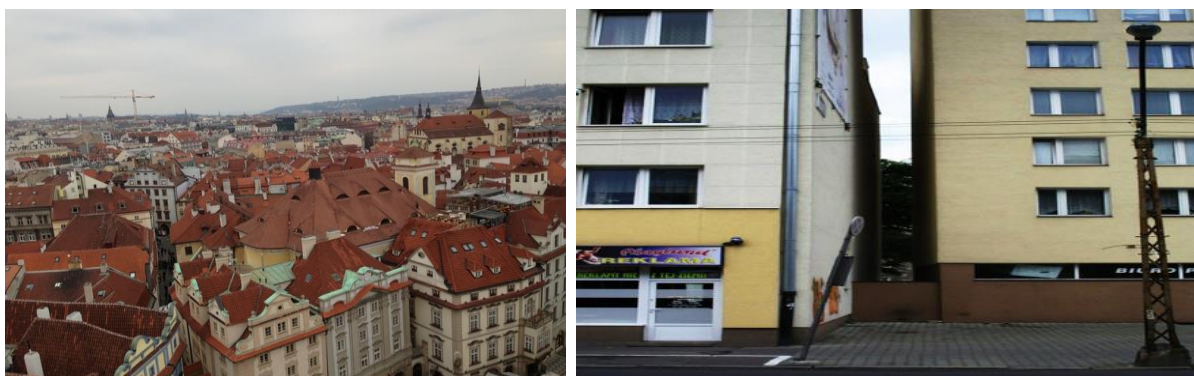


Рис.25. Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние)

Планировочная отметка земли - уровень земли на границе земли и отмостки здания.

Место дислокации подразделения пожарной охраны: Место на территории населенного пункта или производственного объекта, на котором следует расположить (расположено) пожарное депо.

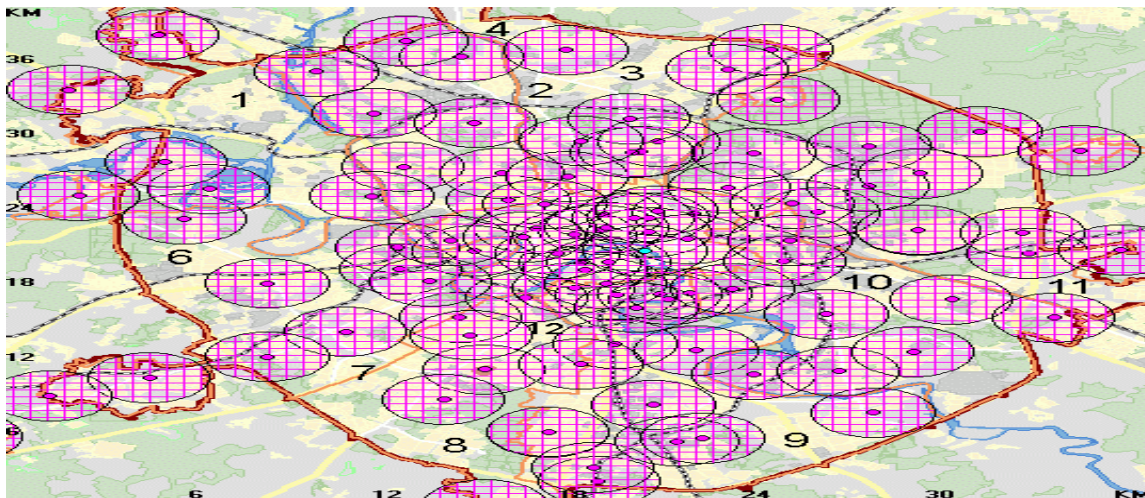


Рис. 26. Место дислокации подразделения пожарной охраны

Источники наружного противопожарного водоснабжения: Наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами и водные объекты, используемые для целей пожаротушения.



Рис. 27. Источники наружного противопожарного водоснабжения

Гидрант: Техническое устройство, предназначенное для забора воды из водопровода передвижной пожарной техникой.



Рис. 26. Гидрант

Водозаборное сооружение: гидротехническое сооружение для забора воды из природного или искусственного источника с целью использования ее для нужд водоснабжения, пожаротушения.



Рис. 28. Водозаборное сооружение:

Водоисточник: Место естественного или искусственного скопления воды, используемой для водоснабжения.



Рис. 29. Водоисточник:

В состав основного комплекта чертежей генерального плана на стадии «рабочий проект» включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- разбивочный план;
- план организации рельефа;
- план земляных масс;
- сводный план инженерных сетей;
- план благоустройства территории;
- выносные элементы (фрагменты, узлы).

Вопрос 2. Назначение противопожарных разрывов

При выборе территории для промышленного района необходимо учитывать *природно-климатические и топографические условия* (рельеф, уклон местности, направление, скорость, повторяемость ветров, влажность и т.д.), инженерно- геологическую характеристику территории (тип грунтов, его прочность, уровень грунтовых вод, вероятность потопления паводками, наличие оврагов и т.д.), возможность удаления обеззараженных сточных вод, наличие источников водоснабжения, сетей энергоснабжения, обеспечение железнодорожным, автомобильным транспортом.

Городские промышленные районы с предприятиями, выделяющими вредные вещества (газ, дым, копоть, запахи, шум), необходимо располагать с подветренной стороны по отношению к селитебной части города, с тем чтобы господствующие ветра уносили вредные выделения в сторону от селитебной зоны.

Территории предприятий целесообразно располагать продольной осью параллельно направлению господствующих ветров или под углом не более 45°С с целью проветривания внутривоздухов проездов.

Промышленные предприятия должны быть отгорожены от селитебной зоны *санитарно- защитной зоной*, размеры которой зависят от класса вредности предприятия. Классов всего 5.

1 класс с особо вредными производствами, размер защитной зоны 1 км., располагают за пределами города.

5 класс с менее вредными производствами, санитарная зона 50 м., возможно размещение в селитебной зоне. Размеры санитарных зон: 2 класс- 500 м., 3 класс- 300 м., 4 класс- 100 м.

Размещение 2 класс- за пределами города, 3,4 классы- на окраине город.

Генеральные планы промышленных предприятий. Площадка по функциональному использованию разделена на зоны: предзаводскую, производственную, подсобную и складскую. При проектировании генплана разрабатывают несколько вариантов и после анализа выбирают более выгодных. Промышленное предприятие независимо от структуры и типа подразделяется на основное производство (цеха), обслуживание производства (энергоснабжение, ремонт-

ные, транспорт и т.д.) и обслуживание трудящихся (санитарно-гигиенические, коммунального, учебно- образовательного, культурно- бытового и т.д.).

Статья 66. Размещение пожаровзрывоопасных объектов на территориях поселений и городских округов

1. Опасные производственные объекты, на которых производятся, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются пожаровзрывоопасные вещества и материалы и для которых обязательна разработка декларации о промышленной безопасности (далее - взрывопожароопасные объекты), должны размещаться за границами поселений и городских округов, а если это невозможно или нецелесообразно, то должны быть разработаны меры по защите людей, зданий и сооружений, находящихся за пределами территории взрывопожароопасного объекта, от воздействия опасных факторов пожара и (или) взрыва. Иные производственные объекты, на территориях которых расположены здания и сооружения категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности, могут размещаться как на территориях, так и за границами поселений и городских округов. При этом расчетное значение пожарного риска не должно превышать допустимое значение пожарного риска, установленное настоящим Федеральным законом. При размещении взрывопожароопасных объектов в границах поселений и городских округов необходимо учитывать возможность воздействия опасных факторов пожара на соседние объекты защиты, климатические и географические особенности, рельеф местности, направление течения рек и преобладающее направление ветра. При этом расстояние от границ земельного участка производственного объекта до зданий классов функциональной опасности Ф1 - Ф4, земельных участков дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций, медицинских организаций и учреждений отдыха должно составлять не менее 50 метров.

2. Комплексы сжиженных природных газов должны располагаться с подветренной стороны от населенных пунктов. Склады сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей должны располагаться вне жилой зоны населенных пунктов с подветренной стороны преобладающего направления ветра по отношению к жилым районам. Земельные участки под размещение складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей должны располагаться ниже по течению реки по отношению к населенным пунктам, пристаням, речным вокзалам, гидроэлектростанциям, судоремонтным и судостроительным организациям, мостам и сооружениям на расстоянии не менее 300 метров от них, если техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», не установлены большие расстояния от указанных сооружений. Допускается размещение складов выше по течению реки по отношению к указанным сооружениям на расстоянии не менее 3000 метров от них при условии оснащения складов средствами оповещения и связи, а также средствами локализации и тушения пожаров.

3. Сооружения складов сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей должны располагаться на земельных участках, имеющих более низкие уровни по сравнению с отметками территорий соседних населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети. Допускается размещение указанных складов на земельных участках, имеющих более высокие уровни по сравнению с отметками территорий соседних населенных пунктов, организаций и путей железных дорог общей сети, на расстоянии более 300 метров от них. На складах, расположенных на расстоянии от 100 до 300 метров, должны быть предусмотрены меры (в том числе второе обвалование, аварийные емкости, отводные каналы, траншеи), предотвращающие растекание жидкости на территории населенных пунктов, организаций и на пути железных дорог общей сети.

4. В пределах зон жилых застроек, общественно-деловых зон и зон рекреационного назначения поселений и городских округов допускается размещать производственные объекты, на территориях которых нет зданий и сооружений категорий А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности. При этом расстояние от границ земельного участка производственного объекта до жилых зданий, зданий дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций, медицинских организаций и учреждений отдыха устанавливается в соответствии с требованиями настоящего Федерального закона.

5. В случае невозможности устранения воздействия на людей и жилые здания опасных факторов пожара и взрыва на взрывопожароопасных объектах, расположенных в пределах зоны жилой застройки, следует предусматривать уменьшение мощности, перепрофилирование организаций или отдельного производства либо перебазирование организации за пределы жилой застройки.

Вопрос 3. Нормирование противопожарных разрывов

Материалы по обоснованию генерального плана в виде карт отображают:

- 1) границы поселения, городского округа;
- 2) границы существующих населенных пунктов, входящих в состав поселения, городского округа;
- 3) местоположение существующих и строящихся объектов местного значения поселения, городского округа;
- 4) особые экономические зоны;
- 5) особо охраняемые природные территории федерального, регионального, местного значения;
- 6) территории объектов культурного наследия;
- 7) зоны с особыми условиями использования территорий;
- 8) территории, подверженные риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

9) иные объекты, иные территории и (или) зоны, которые оказали влияние на установление функциональных зон и (или) планируемое размещение объектов местного значения поселения, городского округа или объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения муниципального района.

Требования пожарной безопасности к устройству дорог.

Подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен:

- с двух продольных сторон - к зданиям и сооружениям класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 высотой 28 и более метров, классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2.1, Ф2.2, Ф3, Ф4.2, Ф4.3, Ф4.4 высотой 18 и более метров;

- со всех сторон - к зданиям и сооружениям классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф4.1.



Рис. 30. Подъезд пожарных автомобилей

К зданиям и сооружениям производственных объектов по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей:

- с одной стороны - при ширине здания или сооружения не более 18 метров;

- с двух сторон - при ширине здания или сооружения более 18 метров, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов.

Допускается предусматривать подъезд пожарных автомобилей только с одной стороны к зданиям и сооружениям в случаях:

- меньшей высоты, чем указано в пункте 8.1 СП 4.13130.2013;

- двусторонней ориентации квартир или помещений;

- устройства наружных открытых лестниц, связывающих лоджии и балконы смежных этажей между собой, или лестниц 3-го типа при коридорной планировке зданий.

Ширина проездов для пожарной техники в зависимости от высоты зданий или сооружений должна составлять не менее:

- 3,5 метров - при высоте зданий или сооружения до 13,0 метров включительно;
- 4,2 метра - при высоте здания от 13,0 метров до 46,0 метров включительно;
- 6,0 метров - при высоте здания более 46 метров.



Рис. 31. Ширина проездов для пожарной техники

Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания или сооружения должно быть:

- для зданий высотой до 28 метров включительно - 5 - 8 метров;
- для зданий высотой более 28 метров - 8 - 10 метров.

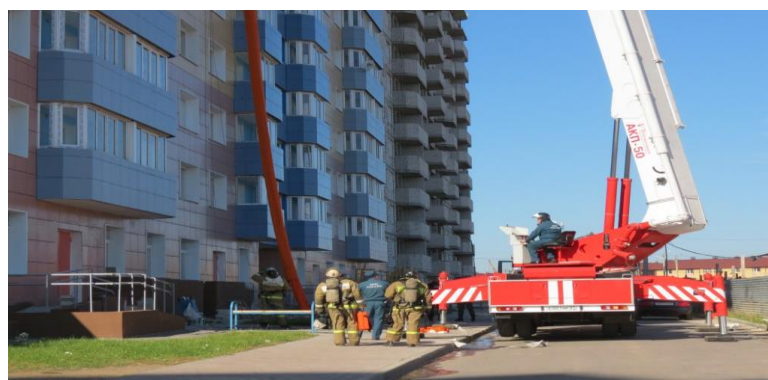


Рис. 32. Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания

Сквозные проезды (арки) в зданиях и сооружениях должны быть шириной не менее 3,5 метра, высотой не менее 4,5 метра и располагаться не более чем через каждые 300 метров, а в реконструируемых районах при застройке по периметру - не более чем через 180 метров.



Рис. 33. Сквозные проезды (арки) в зданиях и сооружениях

Тупиковые проезды должны заканчиваться площадками для разворота пожарной техники размером не менее чем 15 x 15 метров. Максимальная протяженность тупикового проезда не должна превышать 150 метров.

При использовании кровли стилобата для подъезда пожарной техники конструкции стилобата должны быть рассчитаны на нагрузку от пожарных автомобилей не менее 16 тонн на ось.

Планировочное решение малоэтажной жилой застройки (до 3 этажей включительно) должно обеспечивать подъезд пожарной техники к зданиям и сооружениям на расстояние не более 50 метров.

На территории садоводческого, огороднического и дачного некоммерческого объединения граждан должен обеспечиваться подъезд пожарной техники ко всем садовым участкам, объединенным в группы, и объектам общего пользования. На территории садоводческого, огороднического и дачного некоммерческого объединения граждан ширина проезжей части улиц должна быть не менее 7 метров, проездов - не менее 3,5 метра.

Статья 76. Требования пожарной безопасности по размещению подразделений пожарной охраны в поселениях и городских округах

1. Дислокация подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях - 20 минут.

2. Подразделения пожарной охраны населенных пунктов должны размещаться в зданиях пожарных депо.

3. Порядок и методика определения мест дислокации подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности.

Статья 77. Требования пожарной безопасности к пожарным депо

1. Пожарные депо должны размещаться на земельных участках, имеющих выезды на магистральные улицы или дороги общегородского значения. Пло-

щадь земельных участков в зависимости от типа пожарного депо определяется техническим заданием на проектирование.

2. Расстояние от границ участка пожарного депо до общественных и жилых зданий должно быть не менее 15 метров, а до границ земельных участков дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций и лечебных учреждений стационарного типа - не менее 30 метров.

3. Пожарное депо необходимо располагать на участке с отступом от красной линии до фронта выезда пожарных автомобилей не менее чем на 15 метров, для пожарных депо II, IV и V типов указанное расстояние допускается уменьшать до 10 метров.

4. Состав зданий и сооружений, размещаемых на территории пожарного депо, площади зданий и сооружений определяются техническим заданием на проектирование.

5. Территория пожарного депо должна иметь два въезда (выезда). Ширина ворот на въезде (выезде) должна быть не менее 4,5 метра.

6. Дороги и площадки на территории пожарного депо должны иметь твердое покрытие.

7. Проезжая часть улицы и тротуар напротив выездной площадки пожарного депо должны быть оборудованы светофором и (или) световым указателем с акустическим сигналом, позволяющим останавливать движение транспорта и пешеходов во время выезда пожарных автомобилей из гаража по сигналу тревоги. Включение и выключение светофора могут также осуществляться дистанционно из пункта связи пожарной охраны.

Размещение источников водоснабжения.

Статья 68. Противопожарное водоснабжение поселений и городских округов

1. На территориях поселений и городских округов должны быть источники наружного противопожарного водоснабжения.

2. К источникам наружного противопожарного водоснабжения относятся:

1) наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами;

2) водные объекты, используемые для целей пожаротушения в соответствии с законодательством Российской Федерации;

3) противопожарные резервуары.

3. Поселения и городские округа должны быть оборудованы противопожарным водопроводом. При этом противопожарный водопровод допускается объединять с хозяйственно-питьевым или производственным водопроводом.

4. В поселениях и городских округах с количеством жителей до 5000 человек, отдельно стоящих зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф2, Ф3, Ф4 объемом до 1000 кубических метров, расположенных в поселениях и городских округах, не имеющих кольцевого противопожарного водопровода, зданиях и сооружениях класса функциональной пожарной опасности Ф5 с производствами категорий В, Г и Д по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности при расходе воды на наружное пожаротушение 10 литров в секунду, на складах грубых кормов объемом до 1000 кубических мет-

ров, складах минеральных удобрений объемом до 5000 кубических метров, в зданиях радиотелевизионных передающих станций, зданиях холодильников и хранилищ овощей и фруктов допускается предусматривать в качестве источников наружного противопожарного водоснабжения природные или искусственные водоемы.

5. Допускается не предусматривать наружное противопожарное водоснабжение населенных пунктов с числом жителей до 50 человек, а также расположенных вне населенных пунктов отдельно стоящих зданий и сооружений классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф1.3, Ф1.4, Ф2.3, Ф2.4, Ф3 (кроме Ф3.4), в которых одновременно могут находиться до 50 человек и объем которых не более 1000 кубических метров.

Темы докладов и рефератов

1. Генеральная планировка строительства объектов в зоне исторической застройки населенных пунктов.

2. Генеральная планировка общественных центров (торговых центров, спортивных сооружений).

3. Проблемы генеральной планировки сельскохозяйственных предприятий.

4. Подъезды и проезды к зданиям повышенной этажности.

Вопросы для самоконтроля

1. Порядок разработки генеральных планов населенных пунктов и производственных объектов.

2. Роза ветров: понятие, принципы застройки с учетом преобладающего направления ветра.

3. Рельеф местности, требования к генеральным планам с учетом рельефа местности.

4. Проезды и подъезды к зданиям и сооружениям: требования нормативов.

5. Противопожарные разрывы: назначение, определение противопожарных разрывов.

6. Размещение пожарных депо.

Контрольные тесты по главе 6

№ вопр.	Вопрос (определение, понятие)	Ответ	№ отве- та
1.	Нормированное расстояние между зданиями, сооружениями и строениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара -	противопожарный проезд	1
		противопожарный разрыв	2
		противопожарный подъезд	3
2.	Противопожарные разрывы между зданиями установлены в ...	Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности	1
		СП 4.13130.2013	2
		СП 11.13130.2009	3
3.	В сельских населенных пунктах пожарные депо размещаются при условии: время прибытия первого пожарного подразделения должно составлять не более -	10 мин.	1
		20 мин.	2
		30 мин	3
4.	Роза ветров – это ...	раздел проекта генерального плана	1
		график	2
		условное обозначение сторон света на генеральном плане	3
5	Расстояние от внутреннего края подъезда до стены здания высотой до 28 м -	не более 8 м	1
		более 16 м	2
		более 25 м	3

Список рекомендуемой литературы

нормативная

1. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями) - статьи 65-68, .
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390).
3. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям.
4. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения Требования пожарной безопасности.
5. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. СП 18.13330.2011 Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80*
7. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
8. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
9. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001
10. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

ГЛАВА 7. ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВЕ В ПОМЕЩЕНИИ

Цель: изучить требования к противовзрывной защите зданий и сооружений. Изучить устройство предохранительных (легкосбрасываемых) конструкций и методы расчета требуемой площади легкосбрасываемых конструкций.

Вопрос 1. Параметры взрывного горения

Взрыв - быстрое химическое превращение среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов.

Взрывоопасная смесь - смесь воздуха или окислителя с горючими газами, парами легко воспламеняющихся жидкостей, горючими пылями или волокнами, которая при определенной концентрации и возникновении источника инициирования взрыва способна взорваться.

Взрывопожароопасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризующееся возможностью возникновения взрыва и развития пожара.

Взрывобезопасность объекта: состояние объекта, при котором выполнено одно из двух условий:

- А) частота возникновения взрыва не превышает допустимого значения;
- Б) нагрузки в случае взрыва не превышают допустимых значений.

Взрывоустойчивость объекта: состояние объекта, при котором отсутствует возможность повреждения несущих строительных конструкций и оборудования, травмирования людей опасными факторами взрыва, что может достигаться сбросом давления (энергии взрыва) в атмосферу до безопасного уровня в результате вскрытия проемов в ограждающих конструкциях здания, перекрываемых предохранительными противовзрывными устройствами (остекление, специальные окна или легкосбрасываемые конструкции).

Предохранительное противовзрывное устройство: устройство в виде специальных окон, остекления или легкосбрасываемых конструкций, вскрывающихся на ранней стадии взрыва газо-, паро-, пылевоздушных смесей сбросные проемы в ограждающих конструкциях здания и обеспечивающих безопасное давление внутри здания (помещения) и в окружающем пространстве.

Дефлаграционный взрыв: взрыв, при котором нагрев и воспламенение последующих слоев взрывчатого вещества происходит в результате диффузии и теплопередачи, характеризующийся тем, что фронт волны сжатия и фронт пламени движутся с дозвуковой скоростью. (скорость около 10 км/с).

Детонационный взрыв: взрыв, при котором воспламенение последующих слоев взрывчатого вещества происходит в результате сжатия и нагрева ударной волной, характеризующейся тем, что ударная волна и зона химической реакции следуют неразрывно друг за другом с постоянной сверхзвуковой скоростью.

1981 г. Взрыв на комбинате хлебопродуктов в г. Твери. Старое шестиэтажное здание мельницы с мощными кирпичными стенами было полностью разрушено. Погиб персонал двух смен (взрыв произошел во время пересменки).

1982 г. Мощные взрывы пыли прошли по объектам Ачинского комбината хлебопродуктов, разметав строительные конструкции, оборудование, жертвами которого стали десятки работников элеватора.

1988 г. Томыловский элеватор. Три взрыва в силосе элеватора. Попытка локализовать аварию приводит к следующему взрыву и гибели персонала. Процесс самовозгорания семян подсолнечника с последующими газопылевоздушными взрывами стал неуправляемым. Локализовать эту аварию не удалось, и элеватор в течение полутора лет медленно погибал из-за следовавших один за другим локальными очагами возгорания и взрывами в силосах. Огромнейший заготовительный элеватор из железобетонных конструкций в результате этой аварии прекратил свое существование.

2004 г. Вороновский солодовенный завод (Московская область) проектировался без учета взрывоопасности определенных участков производства, которые необоснованно были отнесены к категории пожароопасных. Соответственно, не были предусмотрены меры взрывопредупреждения и взрывозащиты. Все это привело к тому, что спустя несколько месяцев после пуска производства в эксплуатацию произошел пылегазовоздушный взрыв в бункере ростков и аспирационных отходов. Пострадали люди, частично разрушены строительные конструкции здания.

Аварийная ситуация, связанная с взрывным горением газовой смеси в жилой квартире, произошла в г. Бийск (2000 г.). В кирпичном доме произошел аварийный взрыв газовой смеси. В результате взрыва произошло обрушение части дома (от первого этажа до третьего), имелись человеческие жертвы, нанесен значительный материальный ущерб.

Параметры взрывного горения

Характерной чертой взрыва ГПВС является то, что он в подавляющем большинстве случаев (99%) происходит в дефлаграционном режиме (взрывное горение). В этом случае процесс происходит в сотни и тысячи раз медленнее, чем при детонации. При этом нарастание давления до максимума происходит достаточно плавно. Это свойство позволяет направить энергию взрыва из помещения через сбросные проемы (окна и т.п.) в атмосферу, тем самым обеспечить безопасные нагрузки на строительные конструкции, оборудование и людей (менее 5 кПа). (В замкнутом объеме при взрыве ГПВС стехиометрического состава давление достигало бы 800...900 кПа).

Отметим, что горючие газы и пары весьма энергоемки. Один килограмм газа (или пара) по энергии эквивалентен взрыву 8...9 кг. тротила.

Нельзя не отметить сложившуюся в стране ситуацию, при которой проблеме взрывобезопасности объектов уделяется в сотни и тысячи раз меньше внимания, чем проблеме пожаробезопасности. В связи с этим уравнивающий термин «пожаровзрывобезопасность» не подкрепляется равенством между двумя членами «семьи». И это притом, что ущерб от взрывов ГПВС соизмерим с

ущербом от пожаров: он всего лишь в 4...5 раз меньше. В связи с этим проблема обеспечения взрывобезопасности и взрывоустойчивости объектов является сверхактуальной.

Имеются существенные различия в российской и зарубежной нормативной документации в области взрывобезопасности. Если в США для зданий со средней степенью взрывоопасности веществ рекомендуется иметь площадь сбросных проемов 65м^2 на 1000м^3 объема, то британские нормы рекомендуют в этом же случае 170м^2 , а отечественные нормы - 30м^2 . Причиной этого является не учет в российских нормативных документах множества факторов, влияющих на величину взрывной нагрузки: интенсификация горения, вызванная масштабным эффектом, начальной турбулизацией газозвушной смеси и наличием во взрывоопасном помещении технологического оборудования, строительных конструкций и прочих препятствий на пути движения пламени; объемно-планировочное решение помещений; давление вскрытия предохранительных конструкций и времени их вскрытия; степени загазованности помещения и распределения концентрации горючей смеси по объему помещения и др.

Не учет одного из перечисленных выше факторов может привести к печальным последствиям. В результате взрыва природного газа в одной из квартир жилого дома по Щербаковской улице г.Москвы в 1998 г.произошло обрушение части здания от первого до десятого этажа, имелись человеческие жертвы, зданию нанесен значительный материальный ущерб. Причиной столь значительного разрушения явилось использование современных стеклопакетов.



Рис. 34. Взрыв на ул. Щербаковской (г. Москва)

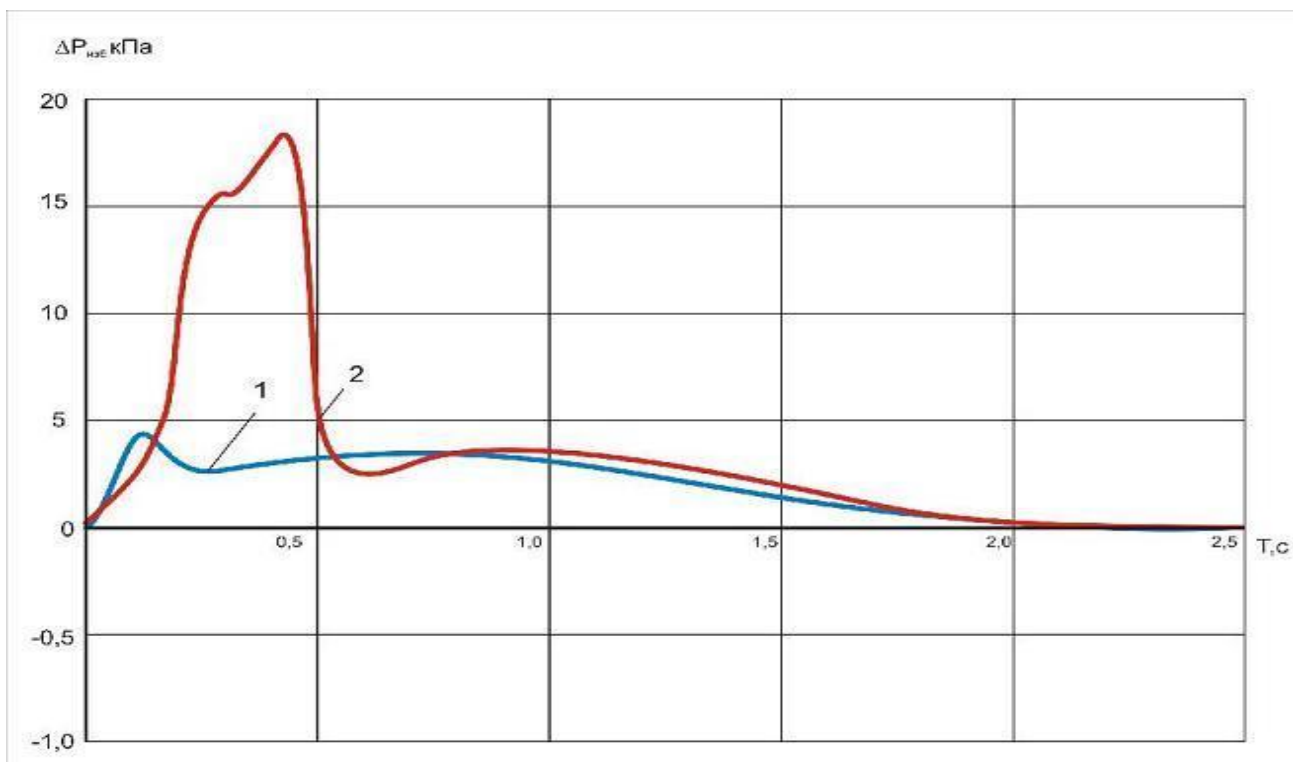


Рис. 35. Изменение давления в помещении при взрыве метана
 1-динамика давления в квартире; рамы в оконных проемах выполнены распашными;
 2-динамика давления в квартире, оконные проемы которой оборудованы современными стеклопакетами

Закономерности вскрытия предохранительных конструкций

При детонационном взрыве внутри помещения, а это взрыв конденсированного ВВ типа тротил, ТЭН, гексоген, октоген и т.д. со скоростью детонации до 8 км/сек, симметрия или ассиметрия защитного остекления не играет никакой роли и никакие легкобрасываемые конструкции не защитят людей от гибели, а помещение от разрушения.

Совсем иначе обстоят дела при дефлаграционных взрывах – это взрывы парогазовоздушных смесей (бытового газа, ацетилен с воздухом, паров бензина, спирта или иных органических растворителей с воздухом), где скорость т.н. взрывного горения составляет от десятков до сотен метров в секунду, а давление по фронту ВУВ нарастает достаточно плавно. И вот в этом случае решающее значение имеет наличие в помещении легкобрасываемых конструкций.

Задача этих конструкций состоит в том, чтобы превратить замкнутое пространство в полузамкнутое и не дать давлению в помещении превысить 5 кПа (0,05 кг/см² или 500 кг/м²). Именно при таком давлении человек не получает каких-либо серьезных травм, и воздействие на организм такого взрыва не выходит за рамки психологического. В подавляющем большинстве случаев, а в жилом фонде – в 100 % случаев, задачи легкобрасываемой конструкции возлагаются на окна.

В далекие времена, когда для остекления светопроемов применялось стекло вертикальной вытяжки толщиной 3 мм и менее, а вставлялись эти стекла в отдельные одинарные или двойные рамы, стекла из таких окон вылетали (или разрушались) при повышении давления в помещении до 3ч5 кПа. Но вот уже более четверти века в жилищном (и ином) строительстве применяются спаренные рамы. Толщина стекла возросла до 4ч5 мм, улучшилась конструкция рамы, более надежным стало ее крепление к стенам. Улучшился комфорт проживания, уменьшились теплопотери. Но вот разрушается такое остекление светопроемов при давлении не менее 10-12 кПа (1000-1200 кг/м²), а при этом возникают баротравмы различных внутренних органов и – внимание – разрушаются легкие внутренние строительные конструкции – перегородки, двери. Еще хуже дело обстоит при заполнении светопроемов современными стеклопакетами клееными строительного назначения по ГОСТ 24866, разрушить которые можно при повышении давления до 15-25 кПа (1500-2500 кг/м²). При таком давлении люди получают достаточно серьезные баротравмы и, что самое страшное, - происходит экспоненциальное нарастание давления продуктов взрывного горения и разрушение ограждающих и несущих конструкций. Достаточно вспомнить взрыв бытового газа в Москве на Щербаковской улице и последнее трагическое событие – взрыв бытового газа в Архангельске. Установка на такое остекление ударопрочных полимерных пленок повысит на 5-10 кПа устойчивость остекления к внутренним дефлаграционным взрывам, что безусловно приведет к еще более трагическим последствиям.

Учитывая это, при разработке нормативной базы Программы безопасного остекления Москвы было указано, что требования Программы не распространяются на помещения, в которых возможно образование парогазовоздушных смесей – а это от нефтеперерабатывающего завода в Капотне до любой газифицированной квартиры. А это значит, что только в Москве миллионы людей не будут защищены от травм (в том числе и с летальным исходом) при различного вида чрезвычайных ситуациях – от ураганных ветров до террористических актов.

Попытки создать конструкцию, распаивающую окно при повышении давления до 5 кПа и работающую в реальном масштабе времени пока не дали ожидаемого результата. Причина этого следующая. Площадь легкобрасываемой конструкции даже в квартире не может ограничиваться форточкой – она строго нормируется в зависимости от объема помещения. Вес одного квадратного метра однокамерного стеклопакета составляет не менее 22 кг, а с учетом веса рамы, гарнитуры и фурнитуры эту цифру можно удвоить. Большая масса (а соответственно и мера инерции) конструкции вынуждает снабжать ее для обеспечения срабатывания в масштабе времени хотя бы близком к реальному мощным электрическим или пневматическим приводом – а это громоздко, очень дорого и ненадежно – прекратилась подача электроэнергии, и система мертва, а строительство жилых домов с автономной системой электроснабжения в Москве в обозримом будущем не планируется. Да и установка в каждой квартире громоздкого устройства, требующего квалифицированного обслужи-

вания, стоимость которого сопоставима со стоимостью дорогой стиральной машины, маловероятна. По понятным причинам нельзя в жилых домах ставить взрывные клапаны.

Возможно, легче может быть решена проблема для промышленного сектора, но высокая стоимость вряд ли обрадует владельцев, а низкая надежность не сократит путь к успеху.

Учитывая настоятельную необходимость решения задачи обеспечения взрывоударобезопасным остеклением всех зданий, в первую очередь относящихся к газифицированному жилому сектору, ОАО «МКНТ» перед ЗАО «Соларекс» была поставлена задача создать компактное надежное, долговечное и недорогое устройство, способное гарантированно превратить замкнутый объем в полузамкнутый, не допустив при дефлаграции повышения давления до критических величин.

Технические требования к устройству очень жесткие:

- малые габариты, позволяющие монтировать его в существующих оконных конструкциях;
- низкая стоимость;
- исключение необходимости обслуживания, проверка – при плановых проверках газового оборудования в квартирах;
- прямое действие – отсутствие потребности в любых энергоносителях;
- приводится в действие механическим устройством, также не требующим энергоресурсов;
- возможность настройки на требуемый уровень давления;
- долговечность – на срок жизни окна;
- возможность многократного срабатывания;
- способность обеспечения требуемого уровня взрывоударобезопасности при влиянии внешних взрывов и ураганов.

Результатом НИР явилось создание лабораторного образца, способного удовлетворить практически всем предъявленным требованиям.

Принцип действия устройства прост. Первоначальное положение створки окна, снабженной предлагаемым приводом – открытое наружу под углом 90° к проему. При закрывании створки вручную взводится механизм открывания. Конструкция механизма является ноу-хау разработчиков и обеспечивает открывание створок массой от 10 до 200 кг в реальном времени при повышении давления в помещении. Механизм пуска может быть настроен на любое избыточное давление от 2 кПа до 10 кПа. Створки в закрепленном состоянии удерживает механическая защелка. Для отведения защелки требуется усилие около 5 кг, которое обеспечивается датчиком-регулятором прямого действия мембранного типа. Механизм рассчитан на многократное срабатывание.

В настоящее время подана заявка на патентование изобретения.

В заключение необходимо отметить, что:

- конструкция предусматривает срабатывание системы при наступлении расчетного случая даже при нахождении створки в положении «проветривание»;

- нет элементов, которые выпадают при срабатывании системы, что существенно для безопасности находящихся под окнами людей при остеклении зданий выше первого этажа;

- конструкция позволяет реализовать возможность визуального контроля работоспособности изделия;

- на начальном этапе работы по указанной тематике механизм снижения инерционности системы предполагается размещать в специально разработанной оконной конструкции; в дальнейшем не исключается адаптация механизма под имеющиеся распространенные профильные оконные системы (ПВХ, алюминиевые, деревянные) с возможностью монтажа механизма на уже установленные окна.

Вопрос 2. Расчет площади предохранительных конструкций

Ранее, когда для остекления светопроемов применялось стекло вертикальной вытяжки толщиной 3 мм и менее, а вставлялись эти стекла в отдельные одинарные или двойные рамы, стекла из таких окон вылетали (или разрушались) при повышении давления в помещении до 3...5 кПа. Но вот уже более четверти века в жилищном (и ином) строительстве применяются спаренные рамы. Толщина стекла возросла до 4...5 мм, улучшилась конструкция рамы, более надежным стало ее крепление к стенам. Улучшился комфорт проживания, уменьшились теплопотери. Но разрушается такое остекление светопроемов при давлении не менее 10...12 кПа (1000...1200 кг/м²), и при этом возникают баротравмы различных внутренних органов, и разрушаются легкие внутренние строительные конструкции - перегородки, двери, а также часто разрушаются кирпичные стены и вываливаются наружу ограждения панельных и каркасных зданий.

Еще хуже дело обстоит при заполнении светопроемов современными стеклопакетами клееными строительного назначения по ГОСТ 24866, разрушить которые можно при повышении давления до 15...25 и выше кПа (1500...2500 кг/м²). При таком давлении люди получают достаточно серьезные баротравмы, происходит экспоненциальное нарастание давления продуктов взрывного горения и разрушение ограждающих и несущих конструкций. Установка на такое остекление ударопрочных полимерных пленок повысит на 5...10 кПа устойчивость остекления к внутренним дефлаграционным взрывам, что безусловно приведет к еще более трагическим последствиям.

Одним из самых эффективных мероприятий, снижающих взрывные нагрузки до безопасного уровня как в России, так и за рубежом, является устройство сбросных проемов, оборудованных предохранительными конструкциями. Предохранительные конструкции (ПК), в частности, легко сбрасываемые конструкции (ЛСК), устраиваются в наружном ограждении помещений взрывоопасных промышленных производств. Однако их характеристики назначались по рекомендациям нормативных документов, в основу которых положены

весьма приближенные положения, не учитывающие физические процессы вскрытия ПК, и прежде всего физические процессы взрывного горения ГПВС, зависящие от многих факторов. Это приводит к печальной статистике: из ста взрывов в 90...95 случаях разрушаются здания и гибнут люди.

Проектирование и строительство новых взрывоопасных объектов подразумевает использование новых современных материалов и строительных конструкций. Например, в северных районах установка остекления в виде пластиковых стеклопакетов для обеспечения надежного теплосбережения является необходимостью. Однако, согласно нормативным документам, такое остекление не может выступать в качестве предохранительных конструкций в виду его высокой прочностью.

Современные разработки в области взрывоустойчивости, проводимые в Московском государственном строительном университете (НТЦ «Взрывоустойчивость» МГСУ), позволяют решить эту проблему и удовлетворить требования к безопасности и комфорту на взрывоопасных объектах. Наряду с этим, использование новых противовзрывных систем ЛСК дает возможность применения современного энергосберегающего остекления взрывоопасных зданий без снижения их взрывоустойчивости.

Методики расчета ЛСК приведены в ГОСТ Р 12.3.047-98 и СП 4.13130.2009. Методики, приведенные в нормативных документах используются для проведения проверочных расчетов площади предохранительных конструкций для помещений.

СП 4.13130.2013

В помещениях категорий А и Б следует предусматривать наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции.

В качестве легкобрасываемых конструкций следует, как правило, использовать остекление окон и фонарей. При недостаточной площади остекления допускается в качестве легкобрасываемых конструкций использовать конструкции покрытий из стальных, алюминиевых и асбестоцементных листов и эффективного утеплителя. Площадь легкобрасываемых конструкций следует определять расчетом.

При отсутствии расчетных данных площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять не менее $0,05 \text{ м}^2$ на 1 м^3 объема помещения категории А и не менее $0,03 \text{ м}^2$ – помещения категории Б.

Оконное стекло относится к легкобрасываемым конструкциям при толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 0,8, 1 и $1,5 \text{ м}^2$. Армированное стекло к легкобрасываемым конструкциям не относится.

Рулонный ковер на участках легкобрасываемых конструкций покрытия следует разрезать на карты площадью не более 180 м^2 каждая.

Расчетная нагрузка от массы легкобрасываемых конструкций покрытия должна составлять не более $0,7 \text{ кПа}$ (70 кгс/м^2).

Разработки для жилых зданий:

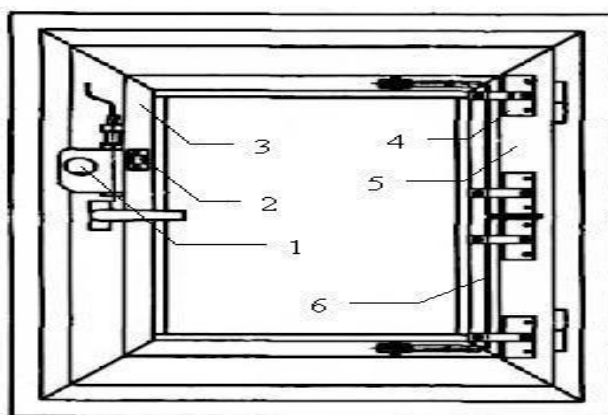


Рис. 36. Принципиальная схема противовзрывного предохранительного устройства (вид из помещения)

Предлагаемое противовзрывное предохранительное устройство (ППУ) для жилого газифицированного помещения (рисунок 3) состоит из чувствительного элемента (1), соединенного с запорным устройством (2) на внутренней створке (3). Створка крепится петлями (4) к раме (5) и в рабочем (закрытом) положении закручивает упругие элементы (6), стержни которых одновременно являются крепежными пальцами для петель внутренней створки

Рама (5) открывается внутрь помещения, что необходимо для безопасной чистки стекол с внешней стороны поворотной створки. При использовании противовзрывных предохранительных устройств в промышленных зданиях, конструкция может состоять только из одной рамы открывающейся наружу.

При заданном избыточном давлении, воздействующем на чувствительный элемент (1), срабатывает запорное устройство, освобождающее поворотную створку рамы и упругие элементы (6) открывают створку за заданное время. Механизм рассчитан на многократное срабатывание и обладает следующими особенностями:

- конструкция предусматривает срабатывание системы при наступлении расчетного случая даже при нахождении створки в положении «проветривание»;

- отсутствуют элементы, которые выпадают наружу при срабатывании системы, что существенно для безопасности находящихся под окнами людей при остеклении зданий выше первого этажа;

конструкция позволяет реализовать возможность визуального контроля работоспособности изделия

Механизм предполагается размещать либо в специально разработанной оконной конструкции, либо встраивать в распространенные профильные оконные системы (ПВХ, алюминиевые, деревянные) с возможностью монтажа механизма на уже установленные окна.

Темы докладов и рефератов

1. Область применения легкобрасываемых конструкций.
2. Воздействие взрыва на легкобрасываемые конструкции.

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение, область применения предохранительных конструкций.
2. Виды предохранительных конструкций и их эффективность.
3. Назначение и конструктивное исполнение раскрывных швов.
4. Методика экспертизы противовзрывной защиты зданий и сооружений.
5. Избыточное допустимое давление для основных строительных конструкций. Теоретические предпосылки к расчету площади предохранительных конструкций.
6. Параметры взрывного горения. Закономерности вскрытия предохранительных конструкций.
7. Методика расчета эффективной площади предохранительных конструкций.

Контрольные тесты по главе 7

№ вопр.	Вопрос (определение понятия)	Ответ	№ ответа
1	2	3	4
1	Наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции следует предусматривать в помещениях категорий:	А и Б	1
		В-1	2
		Д	3
2	Площадь легкобрасываемых конструкций для помещений категории А должна составлять:	не менее 0,02 м ² на 1 м ³ объема помещения;	1
		не менее 0,04 м ² на 1 м ³ объема помещения;	2
		не менее 0,05 м ² на 1 м ³ объема помещения;	3
3	В качестве легкобрасываемых конструкций для помещений категории А или Б следует использовать:	остекление внутренних дверей;	1
		остекление окон и фонарей;	2
		противопожарные двери;	3
4	Площадь легкобрасываемых конструкций для помещений категории Б должна составлять:	не менее 0,05 м ² на 1 м ³ объема помещения;	1
		не менее 0,04 м ² на 1 м ³ объема помещения;	2
		не менее 0,03 м ² на 1 м ³ объема помещения;	3
5	Площадь легкобрасываемых конструкций для помещений категории В1 должна составлять:	не менее 0,02 м ² на 1 м ³ объема помещения;	1
		не менее 0,005 м ² на 1 м ³ объема помещения;	2
		для помещений категории В1 не требуется устройство легкобрасываемых конструкций.	3

Список рекомендуемой литература

нормативная

1. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями).
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390).
3. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
4. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям - разделы 4, 6.
5. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
7. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001
8. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.
9. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

ГЛАВА 8. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

Цель: ознакомление с особенностями пожарной опасности сельскохозяйственных, многофункциональных комплексов и подземных сооружений, а также объектов энергетики и связи. Изучить требования пожарной безопасности к общественным и производственным объектам.

Вопрос 1. Особенности пожарной опасности сельскохозяйственных объектов

Одной из наиболее эффективных мер по повышению пожарной безопасности является профилактическая работа, ведь пожар проще предотвратить, чем потом расплачиваться за последствия. Проведение агитационно-массовых мероприятий, инструктажей по пожарной безопасности, обучение правилам пожарной безопасности, пожарно-техническому минимуму, проведение занятий по практической отработке навыков пожаротушения, а также постоянный контроль за сотрудниками с точки зрения нарушений правил пожарной безопасности - позволят значительно снизить угрозу возникновения пожара и его последствия: уберегут жизни и здоровье людей, животных, уменьшат материальные потери. Также к профилактическим работам можно отнести осмотр сельскохозяйственной техники, своевременную уборку и чистку оборудования от горючей пыли и отложений, контроль за соблюдением технологического процесса и температурным режимом, контроль за правильностью складирования горючих веществ и материалов.

Основными факторами, приводящими к гибели людей и животных (на животноводческих и птицеводческих хозяйствах), зачастую являются: паника, растерянность, незнание того, какие действия необходимо предпринимать при пожаре, а также содержание путей эвакуации и эвакуационных выходов (размещение различных предметов на путях эвакуации, уменьшающих эвакуационную ширину прохода и мешающих эвакуации, закрытие эвакуационных выходов на замки и т.п.).

*Не следует забывать, что ответственность, помимо рядовых работников, в первую очередь несут **руководитель и лица ответственные за пожарную безопасность в организации.***

Термины и определения

противопожарный режим - требования пожарной безопасности, устанавливающие правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов в целях обеспечения пожарной безопасности;

меры пожарной безопасности - действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности.

Факторы, способствующие развитию пожаров.

Как правило, пожары на объектах сельского хозяйства развиваются до приличных масштабов и наносят большой ущерб, этому способствуют следующие факторы:

- наличие огромного количества легковоспламеняемых горючих материалов на больших площадях (склады сена, соломы, зернохранилища, урожайные поля и т.п.);
- позднее обнаружение и сообщение о пожаре;
- удаленность от пожарных частей;
- затрудненность проезда к месту пожара;
- отсутствие водоисточников в непосредственной близости к месту пожара;
- отсутствие или неисправность первичных средств пожаротушения;
- незнание работниками своих обязанностей при пожаре.

Как следствие - уничтожается дорогостоящая техника, урожай, гибнет скот, сгорают полностью склады и технологические установки, наносится непоправимый ущерб экологии, травмируются и гибнут люди.

Причины пожаров.

Согласно статистическим данным, основными причинами пожаров на сельхоз объектах и угодьях являются:

- пользование открытым огнем, курение в неположенных местах;
- неисправность оборудования;
- использование электрооборудования и теплогенерирующих аппаратов не заводского изготовления;
- нарушение правил использования теплогенерирующих аппаратов и оборудования;
- нарушение технологического процесса;
- нарушение правил хранения и использования горючих веществ и материалов (в т.ч. горючих жидкостей, легковоспламеняющихся жидкостей, горючих газов);
- выжигание растительности, разведение костров в неположенных местах;
- нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых работ.



Рис. 37. Причина пожара – неосторожное обращение с огнем



Рис. 38. Причина пожара – неосторожное обращение с огнем при выжигании сухой растительности

Анализ строительных конструкций птицефабрик

Данные пожарной охраны с ферм после пожаров показывают, что большинство зданий имело скелетную конструкцию с легкими защитными стенами. Такая конструкция была выполнена из стальных, железобетонных или каменных столбов. Стены и крыша были сделаны из трапециевидной жести со слоем минеральной ваты или пенополистерола, но попадались также стены из досок или плит ДСП со слоем минеральной ваты или пенополистерола, а крыша из досок, покрытых шифером или рубероидом.

Стальные конструкции не были покрыты предохранительными покрытиями. Красились раз на несколько лет обычной краской. Недостаток соответствующего покрытия давал результат быстрого деформирования целой конструкции под воздействием высокой температуры. Похоже были сделаны стены и крыша зданий. Не имея никакой противопожарной пропитки, становились очень хорошим горючим материалом – выбрасывающим большое количество токсичных газов во время процесса сгорания, а также большое количество тепла.

Такие конструкции зданий и способы их предохранения привел, в большинстве случаев, к полному уничтожению зданий. Пренебрежение существующих рекомендаций относительно соблюдения противопожарных правил (нехватка огнетушителей, разметки, заблокированные подъезды к колонкам и т.п.) складываются на возникновение пожара и в последствии на очень большие материальные убытки.

Специфика выращивания домашней птицы, производственный цикл, требует оснащения в соответствующие здания. Это обычно длинные, одноэтажные здания. Легкая скелетная конструкция с легкой крышей. Ферма обычно состоит из 2-6 таких зданий и нескольких вспомогательных зданий, стоящих порознь с подъездными дорогами. Когда в одном здании возникнет пожар, в первичной фазе выделяется большое количество дыма и летучих токсических веществ.

Дым очень быстро заполняет целое помещение. После нескольких минут (2-5 мин.) пожар разгорается. Первые минуты от момента возникновения пожара (а это может быть сжигание без пламени) являются решающими о ведении спасательных действий. Если в это время пожар будет замечен персоналом и будут приняты соответствующие меры, потери могут быть минимальны.

Требования пожарной безопасности к объектам сельскохозяйственного производства

Запрещается устраивать в помещениях для скота и птицы мастерские, склады и стоянки автотранспорта, тракторов, сельскохозяйственной техники, а также производить какие-либо работы, не связанные с обслуживанием ферм.

Запрещается въезд в помещения для скота и птицы тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин, выхлопные трубы которых не оборудованы искрогасителями, за исключением случаев применения системы нейтрализации отработанных газов.

На животноводческих фермах (комплексах) при наличии 20 и более голов крупного рогатого скота необходимо применять групповой способ привязи.

Запрещается хранение грубых кормов в чердачных помещениях ферм, если:

- а) кровля фермы выполнена из горючих материалов;
- б) деревянные чердачные перекрытия со стороны чердачных помещений не обработаны огнезащитными составами;
- в) электропроводка на чердаке проложена без защиты от механических повреждений;
- г) отсутствует ограждение дымоходов по периметру на расстоянии 1 метра.

При устройстве и эксплуатации электрических брудеров необходимо соблюдать следующие требования:

- а) расстояние от теплонагревательных элементов до подстилки и горючих предметов должно быть по вертикали не менее 80 сантиметров и по горизонтали не менее 25 сантиметров;
- б) нагревательные элементы должны быть заводского изготовления и устроены таким образом, чтобы исключалась возможность выпадения раскаленных частиц. Применение открытых нагревательных элементов не допускается;
- в) обеспечение брудеров электроэнергией осуществляется по самостоятельным линиям от распределительного щита. У каждого брудера должен быть самостоятельный выключатель;
- г) распределительный щит должен иметь рубильник для обесточивания всей электрической сети, а также устройства защиты от короткого замыкания, перегрузки и др.;
- д) температурный режим под брудером должен поддерживаться автоматически.

Вопрос 2. Особенности пожарной опасности многофункциональных комплексов и подземных сооружений

При возведении новых и реконструировании старых зданий, заказчики часто ставят перед проектировщиками задачу создать многофункциональный комплекс, интересный большинству посетителей, за счет получения множества различных услуг в одном месте. Для этого используются следующие решения: Проектируются свободные и объемные пространства внутри зданий – большие по площади залы, атриумы, галереи, не ограниченные стенами, перегородками.

В состав многофункционального здания включают универсальные торговые центры, кафе, рестораны, спортивные, развлекательные и другие предприятия бытовых услуг, а также надземные/подземные паркинги. В деловых, выставочных, офисных зданиях, кроме того, размещают гостиницы и апартаменты.

Проектирование, возведение и безопасная эксплуатация таких комплексов, ввиду различий прямого назначения частей зданий очень важно, а требования нормативных документов сильно отличаются друг от друга.

Многофункциональное здание – здание, включающее в свой состав два и более функционально-планировочных компонента, взаимосвязанные друг с другом с помощью планировочных приемов. [СП 160.1325800, пункт 3.3].

Многофункциональный комплекс – комплекс, включающий два и более здания различного функционального назначения (в том числе многофункциональные), взаимосвязанные друг с другом с помощью планировочных приемов.

Пожарная опасность многофункциональных комплексов

Нахождение большого числа людей внутри таких разноплановых в плане пожарной опасности частей здания многофункционального комплекса, различные требования ПБ к ним, сложные планировки, большая пожарная нагрузка, длина маршрутов к выходам наружу, затрудняют эвакуацию и усложняют ликвидацию возможного пожара.

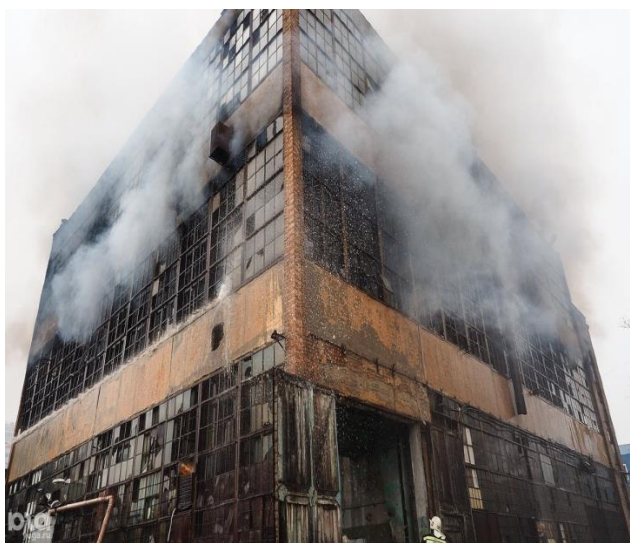


Рис. 40. Пожар в небоскребе в Шанхае



Рис. 39. Пожар в Краснодаре в производственном здании

Наибольшую опасность представляют реконструированные и перепрофилированные под многофункциональные комплексы производственные (складские) здания, где в большинстве случаев проектные решения в основном направлены на максимально эффективное использование торговых площадей, но никак не на обеспечение пожарной безопасности.

Требования пожарной безопасности к многофункциональным комплексам

Требования к объемно-планировочным решениям

Деление на пожарные отсеки следует осуществлять противопожарными стенами и (или) противопожарными перекрытиями 1-го типа с повышенными пределами огнестойкости согласно таблице 6.1 или техническими этажами, выделенными противопожарными перекрытиями. Деление на пожарные секции может проводиться другими типами противопожарных преград, в т.ч. в виде объемных элементов здания или иного инженерного решения, согласно

Технический этаж или каждая его часть в соответствии с заданием на проектирование должен входить в состав одного из пожарных отсеков либо быть выделенным в отдельный пожарный отсек.

Технический этаж (полностью или частично) следует использовать для размещения систем инженерно-технического обеспечения здания, комплекса, в т.ч. оборудования для смежных вертикальных пожарных отсеков. При размещении в части технического этажа жилых и (или) нежилых помещений их следует выделять противопожарными стенами, перекрытиями 1-го типа; при этом допускается их относить к одному из смежных вертикальных пожарных отсеков.

Наибольшая площадь надземного этажа в пределах пожарного отсека (секции) в зависимости от класса функциональной пожарной опасности помещений должна быть:

- до 1500 м² - для класса Ф1.2 (гостиниц, общежитий);
- до 2000 м² - для класса Ф1.3 (жилых помещений, в т.ч. апартаментов и апартамент-отелей);
- до 2500 м² - в остальных случаях.

В подземной части зданий площадь стоянки автомобилей следует принимать не более 3000 м². Допускается площадь пожарного отсека подземной стоянки автомобилей увеличивать на 100%, при его разделении на части площадью не более 3000 м² одним из следующих технических решений:

- водяными завесами в сочетании со стационарными или автоматически опускающимися при пожаре противоподымными экранами (шторами, занавесами) с пределом огнестойкости не менее EI 60;

- зонами (проездами), свободными от пожарной нагрузки, шириной не менее 8 м или шириной не менее 6 м с устройством посередине разрыва дренажной завесы в одну нитку с расчетным числом оросителей при обеспечении по всей длине удельного расхода 1 л/(с·м) при времени работы не менее 1 ч. При этом следует обеспечить организационные мероприятия, направленные на

недопущение размещения пожарной нагрузки в пределах указанных зон (проездов);

- противопожарными перегородками 1-го типа, защищаемыми с обеих сторон спринклерными оросителями АУП, установленными через 1 м на расстоянии не более 0,5 м от перегородки;

- коридорами безопасности, выделенными противопожарными преградами с пределом огнестойкости не менее REI 90 и обеспеченными подпором воздуха при пожаре.

Высота нижнего пожарного отсека надземной части здания, комплекса не должна превышать: предназначенного для размещения жилых помещений класса функциональной пожарной опасности Ф1.3 - 75 м, для размещения общественных помещений других классов функциональной пожарной опасности - 50 м. Высоту каждого из вышерасположенных пожарных отсеков следует принимать не более 50 м.

Высота здания определяется согласно СП 1.13130.

Допустимую высоту (этажность) пожарных отсеков различных классов функциональной пожарной опасности (за исключением Ф1.3) следует принимать согласно СП 2.13130, как для соответствующих зданий степени огнестойкости I класса конструктивной пожарной опасности С0, при соблюдении требований 5.1 настоящего свода правил.

В высотных зданиях комплексов не допускается размещение пожарных отсеков и помещений классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф4.1, за исключением специально оговоренных случаев.

Стилобат в составе высотных зданий, комплексов может предусматриваться многофункционального назначения или иного класса функциональной пожарной опасности по отношению к основному зданию. Габариты пристроенной части стилобата не должны превышать 15 м. Стилобат должен выделяться в самостоятельный пожарный отсек площадью до 3000 м² или состоять из нескольких отсеков площадью до 3000 м² каждый, за исключением случаев, когда суммарная площадь этажа основного здания и стилобата не превышает допустимой площади этажа в пределах пожарного отсека, и смежные помещения вышерасположенного этажа здания и стилобата относятся к одному классу функциональной пожарной опасности.

В соответствии с заданием на проектирование во встроенно-пристроенной части высотных комплексов допускается размещение дошкольных образовательных организаций, а также образовательных организаций класса Ф4.1 с соблюдением требований СП 118.13330, СП 252.1325800, СП 4.13130 и выделением соответствующих групп помещений в отдельный пожарный отсек.

Для эвакуации людей с покрытия стилобата высотного здания, комплекса, используемого в качестве зон рекреации, спорта и отдыха, следует предусматривать наружные открытые лестницы 3-го типа, а также расчетное число выходов в незадымляемые лестничные клетки типа Н2 или Н3 высотной части здания, комплекса.

Помещения, рассчитанные на одновременное пребывание более 300 чел., должны отделяться от других помещений противопожарными стенами и перекрытиями согласно 6.1. Расстояние от дверей этих помещений до эвакуационных выходов не должно превышать 20 м.

Безопасные зоны должны предусматриваться в соответствии с [2], СП 59.13330 и разделом 8.

При этом помещение безопасной зоны должно отделяться от других помещений, коридоров строительными конструкциями с пределами огнестойкости не менее REI (EI) 60 и заполнением проемов не менее EIS (EIWS) 60.

Атриумы (пассажи) следует предусматривать согласно заданию на проектирование в пределах нижнего пожарного отсека надземной части здания или во встроено-пристроенной части (стилобате).

Проектирование в здании, комплексе одного или нескольких атриумов, в т.ч. с устройством в его объеме открытых лестниц, траволаторов, эскалаторов, панорамных лифтов и др., а также помещений с открытыми проемами на галереях следует предусматривать при выполнении следующих требований:

- атриум должен располагаться в объеме одного пожарного отсека, в проемах междуэтажных перекрытий которого могут размещаться эскалаторы, открытые лестницы и лифты (в т.ч. панорамные);

- ограждающие конструкции помещений и коридоров, в местах примыкания к атриуму, должны быть с пределом огнестойкости не менее EI (EIW) 60 или из закаленного стекла толщиной не менее 6 мм с ненормируемыми пределами огнестойкости с установкой спринклерных оросителей АУП, обеспечивающих их орошение и расположенных со стороны прилегающих помещений (коридоров) не далее 0,5 м от перегородки с шагом не более 2 м;

- в открытых проемах, ведущих в атриум, включая открытые проемы эскалаторов и помещений на галереях, устройство опускающихся при пожаре противодымных штор, экранов, занавесов с пределом огнестойкости не менее E45, которые должны быть оборудованы автоматическими и дистанционно управляемыми приводами (без термоэлементов) или стационарными противодымными экранами. Рабочая высота выпускаемых штор (экранов, занавесов) должна быть не менее толщины образующегося при пожаре дымового слоя, что следует определить расчетными методами на стадии проектирования; при этом их нижняя граница должна располагаться на высоте не менее 2,5 м от отметки пола;

- площадь этажа в пределах пожарного отсека с атриумом определяется по СП 2.13130;

- устройство системы вытяжной ПДВ из объема атриума допускается предусматривать с естественным побуждением при соответствующем расчетном обосновании;

- светопрозрачное заполнение в покрытии атриума следует выполнять из материалов группы НГ, при этом конструкция такого покрытия должна быть выполнена из травмобезопасного армированного стекла. Допускается примене-

ние светопрозрачных материалов группы горючести не ниже Г1, не образующих горячих капель и расплавов;

Размещение взрывопожароопасных помещений категорий А и Б в пределах здания, комплекса не допускается.

Выходы из лифтов на этажах следует предусматривать через лифтовые холлы, которые должны отделяться от примыкающих коридоров и помещений противопожарными перегородками, в т.ч. остекленными, согласно 6.1.

В высотных общественных зданиях (в жилых - при площади этажа более 550 м) следует предусматривать не менее двух незадымляемых лестничных клеток типа Н2 (с подпором воздуха в объем лестничной клетки при пожаре) или типа Н3 (с входом на каждом этаже через тамбур-шлюз, в котором на этаже пожара обеспечивается подпор воздуха) или их комбинации. При этом не менее чем одна из лестничных клеток должна быть предусмотрена незадымляемой типа Н2 с входом на каждом этаже через тамбур-шлюз с подпором воздуха на этаже пожара в соответствии с СП 7.13130.

Выходы из незадымляемых лестничных клеток типа Н2 или Н3 должны предусматриваться: из одной - наружу на прилегающую территорию непосредственно и из другой - через общий вестибюль (холл), если одна из них, кроме выхода в вестибюль, обеспечена выходами непосредственно наружу.

Лестничные клетки должны быть обеспечены аварийным и эвакуационным освещением, электропитанием по первой категории надежности электропитания, а все участки путей эвакуации должны иметь фотолюминесцентные или фотоэмиссионные указатели согласно ГОСТ Р 12.2.143 и СП 1.13130; при этом лестничные клетки допускаются без световых проемов в наружных стенах на каждом этаже.

Эвакуационные выходы из подвальных (подземных) этажей зданий следует предусматривать непосредственно наружу, обособленными от общих лестничных клеток надземной части здания.

Все незадымляемые лестничные клетки должны иметь выходы по лестничным маршам на покрытие. Двери выходов на покрытие следует предусматривать противопожарными 1-го типа.

Незадымляемые лестничные клетки типа Н2, предназначенные для эвакуации из высотной части зданий, комплексов, на уровне основного выхода должны оборудоваться тамбур-шлюзами 1-го типа с подпором воздуха при пожаре. В качестве указанных тамбур-шлюзов допускается применять тепловые тамбуры, ограждающие строительные конструкции которых удовлетворяют требованиям, предъявляемым к тамбур-шлюзам согласно 6.1 (за исключением дверей наружных выходов).

Пожары и аварийные ситуации на объектах подземной инфраструктуры

Говоря о тоннельном строительстве и создании подземной инфраструктуры, необходимо подчеркнуть, что любые подземные сооружения, будь то автомобильный или железнодорожный тоннель, метрополитен или подземный га-

раж, - все они, соединенные вместе или эксплуатируемые порознь, представляют собой объекты повышенной опасности.

Пожар, например, происходящий на поверхности, имеет значительное количество опасных для жизни человека факторов: дым, высокая температура, пониженное содержание кислорода в воздухе, обрушение конструкций и т.д. Но в тоннеле перечисленные факторы способны значительно быстрее достигать критических величин. При этом, понятно, что людям сложнее покинуть горящий подземный тоннель, чем любой поверхностный объект, из-за удаленности входов, темноты, ограниченности проходов и др. Безусловно, ликвидация пожаров в подземных сооружениях сопряжена с большими сложностями.

Наиболее вероятными событиями, которые могут являться причинами пожароопасных ситуаций на объектах, считаются следующие:

- выход параметров технологических процессов за критические значения, который вызван нарушением технологического регламента (например, перелив жидкости при сливоналивных операциях, разрушение оборудования вследствие превышения давления по технологическим причинам, появление источников зажигания в местах образования горючих газопаровоздушных смесей);

- разгерметизация технологического оборудования, вызванная механическим (влияние повышенного или пониженного давления, динамических нагрузок и т. п.), температурным (влияние повышенных или пониженных температур) и агрессивным химическим (влияние кислородной, сероводородной, электрохимической и биохимической коррозии) воздействиями;

- механическое повреждение оборудования в результате ошибок работника, падения предметов, некачественного проведения ремонтных и регламентных работ и т. п. (например, разгерметизация оборудования или выход из строя элементов его защиты в результате повреждения при ремонте или столкновения с железнодорожным или автомобильным транспортом).

В целом, для подземных тоннелей характерны следующие особенности:

- Как правило, большая протяженность при ограниченном доступе. Во многих случаях состоят из нескольких сложных конструкций с большим количеством стыковочных узлов.

- Высокие риски возникновения пожара в случае аварийных ситуаций и неисправностей транспортных средств.

- Установленное в большом количестве оборудование с системами электроснабжения, проводкой – которые, как правило, находятся в скрытых и компактных местах.

- Складские помещения, придорожные узлы связи, системы электроснабжения подвергаются рискам вандализма, воровства, незаконного проникновения и терроризма.

- Происходит накопление горючих и токсичных газов, вызванное повседневной деятельностью, неисправным оборудованием или утечками газа из земли (естественными или в результате деятельности человека).

- Возможность пожаров, вызванных трением в механическом оборудовании, которые могут быть усилены накоплениями масла и ветоши.

- Большие риски возникновения пожаров в скрытых и пыльных неконтролируемых пространствах, а также в средствах транспорта без оператора (например, в автономных транспортных средствах).
- Риски от бизнес-деятельности в прилегающих к тоннелям зданиях.



Рис. 41. Пожар в подземном переходе

Пожарная безопасность подземных сооружений

Важным элементом системы обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений различного назначения является огнезащита строительных конструкций, служащая для повышения их огнестойкости до требуемого уровня.

В отличие от наземных зданий к строительным конструкциям подземных сооружений предъявляются повышенные требования по огнестойкости. Это вызвано следующими причинами:

- большой продолжительностью пожара в подземных сооружениях, обусловленной специфическими условиями газообмена;
- более серьезными последствиями повреждения пожаром строительных конструкций подземного сооружения;
- необходимостью сохранения на достаточном уровне работоспособности строительных конструкций после пожара ввиду чрезвычайной сложности ремонта и восстановления подземного сооружения.

Выходы из конвейерных, коммуникационных и кабельных тоннелей должны предусматриваться наружу (на территорию предприятия, населенного пункта и т.п.) или в помещения категорий Г и Д. Двери на выходе из кабельных тоннелей предусматриваются открывающимися в направлении выхода из тоннеля и снабженными самозапирающимися замками. Если выходы ведут наружу, двери допускается выполнять из материала НГ, предел огнестойкости не нормируется. Если выходы ведут в помещение, двери должны быть самозапирающимися с уплотнением в притворах и иметь предел огнестойкости не менее EI 30. Во внутрицеховых (внутри зданий) тоннелях замки должны открываться без ключа как из тоннеля, так и из помещения, если это помещение электротех-

ническое или кабельное; в случае, если выход из кабельного тоннеля ведет в другое смежное производственное помещение, замки должны открываться без ключа только из тоннеля. 6.5.21 Выходы из подштабельных тоннелей, предназначенных для транспортирования негорючих материалов и руды, следует предусматривать не реже чем через 100 м, но не менее двух, расположенных в торцах склада. Для устройства промежуточных выходов предусматриваются поперечные тоннели с переходами под продольными конвейерами или над ними и выходами за пределы склада. 6.5.22 Расстояние от тупикового конца тоннеля (включая кабельные) до ближайшего выхода надлежит назначать не более 25 м. 83 СП 4.13130.2013 В тоннелях длиной до 50 м допускается предусматривать один выход при условии обеспечения длины от тупикового конца тоннеля до выхода не более 25 м. 6.5.23 Люки тоннелей не следует располагать на проездах, вплотную к зданиям, сооружениям, другим люкам и колодцам и ближе чем на 2 м от рельса железнодорожного пути.

Вопрос 3. Особенности пожарной опасности объектов энергетики и связи

Начнем с самого животрепещущего: чем опасен пожар в электроустановках.



Рис. 42. Пожар в электрическом щите



Рис. 43. Пожар на подстанции

При пожарах в электроустановках в больших количествах образуются такие ядовитые вещества, как окись СО и двуокись СО₂ углерода, хлористый водород НСl, цианистый водород НСN, сероводород Н₂S, аммиак NH₃, окислы азота NО₂. Концентрация цианистого водорода более 3000 миллионных долей (млн-1) вызывает мгновенную смерть человека. Вдыхание в течение нескольких минут сероводорода, если его концентрация превышает 0,5%, также приведет к летальному исходу. То же самое можно сказать про все продукты из пере-

численного выше списка. Плюс к этому: открытый огонь и искры; повышенная температура; дым и снижение видимости; пониженная концентрация кислорода; обрушение конструкций, элементов оборудования и зданий; взрыв. И самое главное - опасность поражения электрическим током. В общем, в первую очередь, пожар на электроэнергетическом объекте, как и любой другой пожар, опасен для человека, который на этом объекте находится, эвакуируется с него или тушит. А уже потом можно говорить о сложности и специфичности тушения в электроустановках, быстром распространении пожара по различному оборудованию и материалам, веерных отключениях, недоотпуске и недополучении электроэнергии, огромном экономическом ущербе.

Требования пожарной безопасности к объектам энергетики и связи

Электроустановки зданий и сооружений должны соответствовать классу пожаровзрывоопасной зоны, в которой они установлены, а также категории и группе горючей смеси. Для обеспечения бесперебойного энергоснабжения систем противопожарной защиты, установленных в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 с круглосуточным пребыванием людей, должны предусматриваться автономные резервные источники электроснабжения.

Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода, лифтов для транспортировки подразделений пожарной охраны в зданиях и сооружениях должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

Кабели от трансформаторных подстанций резервных источников питания до вводно-распределительных устройств должны прокладываться в отдельных огнестойких каналах или иметь огнезащиту.

Линии электроснабжения помещений зданий и сооружений должны иметь устройства защитного отключения, предотвращающие возникновение пожара. Правила установки и параметры устройств защитного отключения должны учитывать требования пожарной безопасности, установленные в соответствии с настоящим Федеральным законом.

Распределительные щиты должны иметь защиту, исключающую распространение горения за пределы щита из слаботочного отсека в силовой и наоборот.

Горизонтальные и вертикальные каналы для прокладки электрокабелей и проводов в зданиях и сооружениях должны иметь защиту от распространения пожара. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости данных конструкций.

Кабели, прокладываемые открыто, должны быть не распространяющими горение.

Светильники аварийного освещения на путях эвакуации с автономными источниками питания должны быть обеспечены устройствами для проверки их работоспособности при имитации отключения основного источника питания. Ресурс работы автономного источника питания должен обеспечивать аварийное освещение на путях эвакуации в течение расчетного времени эвакуации людей в безопасную зону.

Электрооборудование без средств пожаровзрывозащиты не допускается использовать во взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных помещениях зданий и сооружений, не имеющих направленных на исключение опасности появления источника зажигания в горючей среде дополнительных мер защиты.

Взрывозащищенное электрооборудование допускается использовать в пожароопасных и непожароопасных помещениях, а во взрывоопасных помещениях - при условии соответствия категории и группы взрывоопасной смеси в помещении виду взрывозащиты электрооборудования.

Правила применения электрооборудования в зависимости от степени его взрывопожарной и пожарной опасности в зданиях и сооружениях различного назначения, а также показатели пожарной опасности электрооборудования и методы их определения устанавливаются техническими регламентами для данной продукции, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», для данной продукции и (или) нормативными документами по пожарной безопасности.

Вопрос 4. Проблемы обеспечения пожарной безопасности современных зданий

Общественные здания по функциональному назначению занимают промежуточное место между жилыми и промышленными зданиями. Одни общественные здания (гостиницы, административные учреждения) близки к жилым зданиям, другие (вычислительные центры, лаборатории) - к производственным, поэтому характеристика пожарной опасности общественных зданий колеблется в широком диапазоне.

В общественных зданиях при пожарах возможна гибель людей, что объясняется массовым пребыванием их в таких зданиях, сложностью и незнанием планировки помещений, недостаточной организованностью эвакуации людей.

Пожарная опасность общественных зданий

Пожарная опасность общественных зданий обуславливается наличием большого количества горючих материалов, разнообразных источников зажигания и путей распространения пожара. Формирование и развитие противопожарных требований происходит на основе анализа реальных и потенциальных

пожаров, масштабов материального ущерба, возможной гибели людей, а также учета основных факторов, влияющих на эти показатели.

Пожары возникают от различных причин и, как правило, приносят значительные потери материальных ценностей, а в ряде случаев приводят и к гибели людей. В одних случаях возникновение пожаров связано с нарушением противопожарного режима или неосторожным обращением с огнем, а в других - следствием нарушения мер пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации здания.

Пожары, как правило, возникают в каком-либо одном месте и в дальнейшем распространяются по горючим материалам и конструкциям здания.

Причинами пожаров на общественных предприятиях чаще всего бывают:

- нарушения, допущенные при проектировании и строительстве зданий и сооружений;
- несоблюдение элементарных мер пожарной безопасности производственным персоналом и неосторожное обращение с огнем;
- нарушение правил пожарной безопасности технологического характера в процессе работы промышленного предприятия (например, при проведении сварочных работ);
- при эксплуатации электрооборудования и электроустановок;
- использование в производственном процессе неисправного оборудования.
- скопление значительного количества горючих веществ и материалов на производственных и складских площадях;
- наличие путей, создающих возможность распространения пламени и продуктов горения на смежные установки и соседние помещения;
- внезапное появление в процессе пожара факторов, ускоряющих его развитие;
- запоздалое обнаружение возникшего пожара и сообщение о нем в пожарную часть;
- отсутствие или неисправность стационарных и первичных средств тушения пожара;
- неправильные действия людей при тушении пожара.



Рис. 44. Пожар в здании министерства обороны в Москве

Пожарная безопасность в общественных зданиях

В целях предотвращения свободного распространения пожара в зданиях и сооружениях предусмотрен комплекс планировочных и конструктивных мер, которые сведены в СП «Противопожарная безопасность зданий и сооружений» 4.13130.2013. Свод правил установлен для возводимых и ремонтируемых объектов.

Любое эксплуатируемое административное здание, а также каждый его пожарный отсек, при делении объектов большой площади противопожарными перегородками, стенами с установленными в их проемах противопожарными дверьми, шторами, окнами, люками, согласно требованиям норм должно быть защищено комплексом инженерно-технического оборудования автоматической противопожарной защиты:

Установками сигнализации, преимущественно с использованием датчиков дыма, эффективно обнаруживающих очаги возгорания всех видов пожарной нагрузки, характерных для основных отсеков зданий административного назначения, но для отдельных помещений также допустимо использовать тепловые пожарные извещатели максимального или максимально-дифференциального типа.

Стационарными системами пожаротушения. Большинство помещений защищают водяными установками пожаротушения, с установленными на разводящих трубопроводах спринклерными, реже дренчерными оросителями.

В составе противодымной защиты здания, чрезвычайно важной для организации безопасной эвакуации, кроме противопожарных преград и заполнений проемов них, систем дымоудаления, подачи чистого воздуха, еще используют огнезадерживающие клапаны, противопожарные вентиляционные решетки, устанавливаемые на коробах вентиляционных систем здания.

И также в зависимости от архитектурных, объемных решений административного здания используют зенитные фонари дымоудаления, противопожарные фрамуги, позволяющие за короткое время удалить из помещений огромное количество летучих токсичных продуктов горения органических материалов отделки, обстановки, имущества.

Для оповещения сотрудников, посетителей, управления эвакуационными потоками людей административное здание должно быть оборудовано световыми табло, указателями; речевыми, звуковыми пожарными извещателями; а также микрофонной консолью, средствами записи, воспроизведения тревожных сообщений, установленных в помещении пожарного поста, охраны или диспетчерской. Для того чтобы все оборудование, компоненты противопожарных систем, установок административного здания постоянно находились в работоспособном состоянии, а при необходимости оперативно проводился их ремонт, необходимо заключение договоров со специализированными предприятиями, оказывающими услуги по техническому сервису на основании лицензий, выданных МЧС России.

Вопрос 5. Современная нормативная база в области обеспечения пожарной безопасности объектов

Состояние пожарной безопасности любого объекта в нашей стране ранее определялось наличием требований в нормативных документах Госстроя и Госстандарта, различных ведомств. Число таких документов оценивалось в 1,5-2 тыс., а состав противопожарных требований в 100 тыс. и эта система нормирования десятилетиями применялась застройщиками, проектировщиками, органами госэкспертизы, пожарного, санитарного, архитектурно-строительного и других надзоров, эксплуатирующими организациями, собственниками.

В предыдущие годы основополагающим являлся СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», которым продолжали руководствоваться до вступления в силу с 01.05.2009г. ФЗ №123 от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а также 12 сводов правил и 150 стандартов, перечень которых утвержден приказом Ростехрегулирования от 30.04.2009г. № 1573. Названный ТР (ст.1) конкретизирует положения технического регулирования, установленные ФЗ №184, применительно к области пожарной безопасности, а также устанавливает общие требования пожарной безопасности, обязательные для исполнения при проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, эксплуатации и иных стадиях жизненного цикла объектов.

Таким образом, в настоящее время нормативная база в области пожарной безопасности насчитывает менее 200 документов (число сокращено примерно в 10 раз). Остальные НД (согласно ст.1 (абзац 15) ФЗ №69 (в редакции ФЗ №247 от 09.11.2009г.) – это национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности (нормы и правила), правила пожарной безопасности, а также действовавшие до дня вступления в силу соответствующих ТР нормы пожарной безопасности, стандарты, инструкции и иные документы, содержащие требования пожарной безопасности) следует считать документами обязательного применения для эксплуатируемых объектов и только в части, не противоречащей ФЗ №123 (см. ч.1 ст.151).

При имеющихся расхождениях в содержании требований ПБ различных НД следует отдавать приоритет СП и НС, включенным в соответствующие перечни Правительства или Ростехрегулирования. Какие-либо дополнительные требования НД могут применяться на добровольной основе, а их несоблюдение не должно нести никаких правовых последствий в соответствии с Указом Президента РФ от 23.05.1996г. № 763 и не служит основанием применения санкций за невыполнение содержащихся в них требований (см. письмо Минюста РФ от 31.05.2005г. № 01-1529).

В качестве современных проектных решений для высотных зданий, выходящих за пределы установленных НД противопожарных требований, можно отметить следующие:

-проектирование объектов с превышением нормативного радиуса обслуживания ближайшим пожарным депо (условно можно считать 3км по п.6*

прил.1* СНиП 2.07.01-89*, а в Москве – 2км или даже 1км при высоте здания более 100м согласно п.10.4 МГСН 1.04-2005) или в условиях недостаточного технического оснащения пожарными автолестницами (автоподъемниками) высотой 50м и более, а также автонасосами высокого давления;

-устройство площадок для спасательных кабин вертолетов вместо площадок для посадки вертолетов (п.14.2.3. МГСН 4.19-2005), что без заметных потерь в отношении возможности спасения людей позволяет существенно снизить нагрузки на каркас высотного здания (11-12т – статическая и 22-24т – динамическая), избежать необходимости оборудования на покрытии здания стационарной пенной АУП, улучшить архитектурный облик здания. Кроме того, следует применять более гибкий подход в отношении числа площадок для кабин (как правило, достаточно одной на здание, а не на каждые 10002 площади кровли), размещения наземных вертолетных площадок на расстоянии более 500м от зданий (п.14.2.4 МГСН 4.19-2005);

-устройство выходов на кровлю в количестве, менее установленного ч.3 ст.90 ФЗ №123 (требуется на каждые полные и неполные 1000м² площади кровли);

-отступления от нормативных противопожарных расстояний и размеров проездов для пожарных машин – 6м (табл.11 и ч.1 ст.69 и ч.6 ст.67 ФЗ №123, прил.1* СНиП 2.07.01-89*) при строительстве (реконструкции) в районах исторической застройки, что ранее допускалось при условии оборудования одного из зданий автоматическими установками пожаротушения (п.12.1 МГСН 1.01-99);

-блокирование в одном здании помещений различного функционального назначения (офисы, предприятия торговли, общественного питания, гостиницы, автостоянки, развлекательные и оздоровительные комплексы, жилье и др.) при необеспеченности самостоятельными эвакуационными выходами (ч.9 ст.89 ФЗ №123);

-проектирование развитой стилобатной части с размерами, существенно превышающими нормативные требования (18м выступающей части и 3,6м при высоте жилого здания до 48м – ранее по п.3.2.2 МГСН 3.01-01) при часто возникающих проблемах с обеспечением возможности проезда пожарных автомобилей по стилобату и расчетных нагрузок (46т общая или 16т на ось согласно п.12.16 МГСН 1.01-99);

-размещение в подземной части высотных зданий предприятий торговли, общественного питания, автостоянок в 2-6 уровнях с въездом в них автотранспорта не только жителей и арендаторов, а и с городских магистралей (не допускается п.16.7 МГСН 4.19-2005), технических помещений, на верхних этажах и эксплуатируемой кровле – залов ресторанов, кафе, баров (по п.п. 14.6, 14.7 МГСН 4.19-2005 вместимость ограничивается всего 100 чел.);

-проектирование этажей подземных автостоянок единым вертикальным пожарным отсеком;

-увеличение высоты вертикальных пожарных отсеков более 50м (п. 14.4 МГСН 4.19-2005) по аналогии с п.2.15 МГСН 4.04-94 и п.9.9* МГСН 4.19-98 (до 30 этажей или не менее 75м);

-увеличение площади горизонтальных пожарных отсеков существенно более традиционных 2-3 тыс.м², замена традиционных противопожарных стен (REI 240 или REI 180) другими видами противопожарных преград согласно ст.37 ФЗ №123 (например, дренчерными завесами или противопожарными разрывами в торговых залах или подземных автостоянках шириной 8м или 6м, свободными от пожарной нагрузки, использование подъемно-опускных противопожарных штор (например, системы Fibershield) для защиты внутренних открытых лестниц 2-го типа, эскалаторов, траволаторов и т.д.;

-применение атриумов, высота которых может превышать 15м (п.7.1 СП 7) или размер вертикального пожарного отсека (50м согласно п.п.14.4 и 14.10 МГСН 4.19-2005) с устройством дымовых отсеков в нескольких уровнях по высоте атриума и ограничением пожарной нагрузки не более 10кг/м² в пересчете на древесину;

-увеличение расстояния от дверей наиболее удаленных квартир до ближайшего эвакуационного выхода существенно более 12м (п.5.4.3 СП 1.13130.2009, п.14.22 МГСН 4.19-2005 (в ТСН 31-332-2006 Санкт-Петербург для нижнего пожарного отсека это расстояние допускается 25м, а для остальных – 12м, что также труднореализуемо с архитектурной точки зрения). Особенно актуален этот вопрос для высотных жилых зданий, когда в пределах этажа проектируется всего один пентхауз (см., например, проект небоскреба «Пентоминимум» в г.Дубаи, ОАЭ);

-применение лестничных клеток Н2 (с подпором воздуха от 20 до 150Па), Н3 (с входом с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха 20Па постоянным или при пожаре) или Н2+Н3 без естественного освещения вместо Н1 (с переходом через наружную воздушную зону – при высоте здания более 28м требуется по п.п.4.4.12, 5.3.32, 6.1.38 СП 1.13130.2009 не менее 50%, хотя ранее п.14.20 МГСН 4.19-2005 допускал не предусматривать такое требование);

-размещение зальных помещений (ресторанов, кафе, баров и т.п.) выше 16-го этажа и большей вместимости, чем 100 мест, предусмотренных п.2.6 МГСН 4.04-94 и п.14.7 МГСН 4.19-2005;

-проектирование всех или части лифтовых шахт, соединяющих подземные этажи (например, автостоянок) со стилобатной и иными надземными частями высотного здания (не допускается по п.п.10.5 и 14.17 МГСН 4.19-2005) с компенсирующим мероприятием – устройством двойных тамбур-шлюзов с подпором воздуха на всех этажах подземной части на основании п.14.60 МГСН 4.19-2005;

-если рассматривать пожар в высотном здании как один из вариантов чрезвычайной ситуации, то согласно п.16.2.2 МГСН 4.19-2005 эвакуация людей должна предусматриваться и при помощи лифтов (из ВТЦ в Нью-Йорке 11.09.2001г. сумели спастись более 3 тыс.чел.), что противоречит п.6.24 СНиП 21.01-97* Возможность использования лифтов для эвакуации (точнее – спасе-

ния) людей при пожаре или ЧС активно обсуждается достаточно давно, например, в /8, 9/, однако согласно п.2.39 МГСН 4.04-94 при пожаре лифты должны автоматически опуститься (подняться) на посадочный этаж и быть заблокированными, что исключает их использование для спасения людей (за исключением лифтов для транспортирования пожарных подразделений, соответствующих требованиям НПБ 250-97. Иногда требуется конкретизировать противопожарные требования при применении двухуровневых кабин (ДАБЛ-ДЕК), производящих остановки на четных и нечетных этажах одновременно (прил.10 МГСН 4.19-2005), в том числе в части невозможности использования лифтов с такими кабинами для транспортирования пожарных подразделений;

-проектирование пожаробезопасных зон (СНиП 35-01-2001, п.14.9 и прил.14.4 МГСН 4.19-2005) в центральном ядре, т.е. зоне лестнично-лифтового узла, что должно сопровождаться проведением соответствующих расчетов и обоснований уровня безопасности людей по ГОСТ 12.1.004-91* и прил.15 МГСН 4.04-94;

-применение тонкораспыленной воды (включая модульные или автономные АУП, а также системы внутреннего противопожарного водопровода, т.е. пожарные краны), особенно получаемой при сравнительно небольшом давлении 0,5-0,6 МПа с размером частиц воды около 100 Мк (см., например, статью /10/), а также пены средней кратности с использованием малогабаритных пеноподающих устройств (например, выпускаемых фирмой «Сопот») для внутреннего пожаротушения не только квартир, но и помещений подземных автостоянок. Это позволит преодолеть часто имеющиеся ограничения от служб «Водоканала» в расходах воды на хозяйственно-противопожарные нужды, избежать излишних проливов воды и повреждения имущества, экономить средства на устройстве систем удаления пролитой воды при пожаротушении из коридоров и других коммуникационных помещений;

-широкое использование различных, в том числе вентилируемых (СВФ) и остекленных, фасадных систем, особенности применения и пожарная опасность которых достаточно подробно рассмотрены в статьях /6, 7/.

Перечисленные проектные решения являются далеко не исчерпывающими примерами сложности обеспечения пожарной безопасности высотных зданий, иллюстрируя необходимость тщательной проработки противопожарных мероприятий, которые должны оформляться в виде СТУ.

В системе нормативных документов требования пожарной безопасности базируются на следующих критериях (ст.29 ФЗ №123):

1. Классификация зданий по степени огнестойкости (I, II, III, IV и V – ст.30 ФЗ №123). Для каждой из степеней огнестойкости в табл.21 приложения к ФЗ №123 установлены требования по пределам огнестойкости строительных конструкций;

2. Классификация зданий по конструктивной пожарной опасности (С0, С1, С2, С3 – ст.31 и ст.87 ФЗ №123). Для каждого из этих классов в табл.22 приложения к ФЗ №123 установлены требования по применению строительных конструкций по пожарной опасности (классификация согласно ст.36: К0 – не-

пожароопасные, К1 – малопожароопасные, К2 – умереннопожароопасные, К3 – пожароопасные), а отнесение строительных конструкций к этим классам проводится на основании табл.6 приложения к ФЗ №123 с учетом характеристик горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности, наличия теплового эффекта и горения, распространения пламени;

3. Классификация строительных материалов (КМ0 – КМ5), в т.ч. декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов, изложена в ст.13, табл.3 и табл.27 ФЗ №123 на основе следующих свойств материалов: горючесть, воспламеняемость, распространение пламени, дымообразующая способность, токсичность. Соответствующие требования по области применения на путях эвакуации и в зальных помещениях приведены в табл.28 и 29 ФЗ №123.

Темы докладов и рефератов

1. Особенности пожарной опасности сельскохозяйственных объектов.
2. Особенности пожарной опасности многофункциональных комплексов и подземных сооружений.
3. Особенности пожарной опасности объектов энергетики и связи.
4. Проблемы обеспечения пожарной безопасности современных зданий.
5. Современная нормативная база в области обеспечения пожарной безопасности объектов.
6. Направления противопожарной защиты сельскохозяйственных объектов.
7. Направления противопожарной защиты подземных сооружений и многофункциональных комплексов.
8. Направления противопожарной защиты объектов энергетики и связи.
9. Проблемы обеспечения пожарной безопасности современных зданий.
10. Современная нормативная база в области обеспечения пожарной безопасности объектов.

Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается пожарная безопасность в общественных зданиях
2. Требования пожарной безопасности к высотным зданиям и комплексы
3. Требования к объемно-планировочным решениям сельскохозяйственных объектов.
4. Факторы, способствующие развитию пожаров на сельскохозяйственных объектах.
5. Причины пожаров на сельскохозяйственных объектах.
6. Требования пожарной безопасности к объектам сельскохозяйственного производства.
7. Пожарная опасность многофункциональных комплексов
8. Пожарная безопасность подземных сооружений

9. Требования пожарной безопасности к объектам энергетики и связи.
 10. Пожарная опасность общественных зданий
 11. Пожарная безопасность в общественных зданиях

Контрольные тесты по главе 8

№ вопр.	Вопрос (определение, понятие)	Ответ	№ ответа
1.	Высота (в чистоте) чердачных помещений животноводческих зданий для хранения кормов должна быть не менее...	1,0 м	1
		2,0 м	2
		1,9 м	3
2.	В многоэтажных сельскохозяйственных зданиях наружные стальные лестницы для эвакуации людей, размещают...	у глухих участков наружных стен	1
		на четвёртом этаже	2
		на пятом этаже	3
3.	В сельских населенных пунктах пожарные депо размещаются при условии: время прибытия первого пожарного подразделения должно составлять не более -	10 мин.	1
		20 мин.	2
		30 мин	3
4.	Какое количество въездов должны иметь производственные объекты с площадками размером более 5 гектаров?	не менее двух	1
		один, если площадь не превышает 10 га	2
		не менее трех	3
5	Из каких материалов выполняются каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации?	из трудновоспламеняемых материалов	1
		из слабогорючих материалов	2
		из негорючих материалов	3

Список рекомендуемой литературы

1. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390).
3. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
4. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям - разделы 4, 6.
5. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
6. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001
7. ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля

ОТВЕТЫ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТЫ ПО ГЛАВАМ 1–8

№ темы	Номер вопроса	Правильный ответ
1	1	2
	2	2
	3	1
	4	1
	5	4
2	1	1
	2	2
	3	1
	4	1
	5	2
3	1	2
	2	1
	3	1
	4	2
	5	3
4	1	1,3
	2	3
	3	2
	4	1
	5	1
	6	2
5	1	2
	2	1,3
	3	2
	4	3
	5	2
6	1	2
	2	2
	3	2
	4	2
	5	1
7	1	1
	2	3
	3	2
	4	3
	5	3
8	1	3
	2	1
	3	2
	4	1
	5	3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМОЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

1. Пучков В.А., Дагиров Ш.Ш., Агафонов А.В. Пожарная безопасность : учебник под общ. ред. В. А. Пучкова. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2014. – 877 с.
2. В.И. Попов, А.Р. Бариев. Сборник задач по дисциплине «Пожарная безопасность в строительстве» (Часть 2) /– Иваново: ООНИ ЭКО ФГБОУ ВПО Ивановского института ГПС МЧС России, - 2013. 169 с.
3. Животягина С.Н., Попов В.И. Пожарная безопасность в строительстве. Учебное пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Пожарная безопасность в строительстве». – Иваново: Отделение организации научных исследований экспертно-консалтингового отдела ИВИ ГПС МЧС России, – 2013, 105 с.
4. Закон Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями). www.pravo.gov.ru.
5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390) (с изменениями и дополнениями). www.pravo.gov.ru.
6. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. (с изменениями) НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
7. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
8. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
9. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным решениям. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
10. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
11. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
12. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
13. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.
14. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. НСиС ПБ ФГБОУ ВНИИПО МЧС России.

15. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Приказ МЧС России от 10 июля 2009 года № 404. www.pravo.gov.ru.

16. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. Приказ МЧС России от 30 июня 2009 года № 382. www.pravo.gov.ru.

Учебное издание

**ПОПОВ Владимир Иванович
ПУГАНОВ Михаил Владимирович
МИХАЛИН Владимир Николаевич**

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебное пособие

Текстовое электронное издание

Подготовлено к изданию 13.10.2020 г.
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 11,6. Уч.-изд. л. 10,7. Заказ № 96

Отделение организации научных исследований
научно-технического отдела
Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России
153040, г. Иваново, пр. Строителей, 33