

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФГБОУ ВО «КЕМЕРОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
(университет)»

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

Попова Е.А., Расщепкина Е.А.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебное пособие для студентов направления
20.05.01 «Пожарная безопасность» всех форм обучения

Кемерово 2015

УДК 614.84 (075)

ББК 38.96я7

П 58

Рецензенты:

А.С. Розанов, майор внутренней службы, преподаватель-методист (специальных дисциплин) цикла специальных дисциплин ФГБОУ ДПО «Учебный центр федеральной противопожарной службы по Кемеровской области»,

Г.К. Яппарова, канд. техн. наук, доц. кафедры аэрология, охрана труда и природы, Кемеровский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева

*Рекомендовано редакционно-издательским советом
Кемеровского технологического института
пищевой промышленности*

Попова, Е.А.

П 58 Пожарная безопасность в строительстве: учебное пособие / Е.А. Попова, Расщепкина Е.А.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2015. – 128 с.

ISBN

Рассмотрены основные программные вопросы дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве» для студентов направления 20.05.01 «Пожарная безопасность» всех форм обучения

УДК 614.84 (075)

ББК 38.96я7

ISBN

© КемТИПП, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	6
Контрольные вопросы.....	
2. ПРИНЦИПЫ ВНУТРЕННЕЙ ПЛАНИРОВКИ ЗДАНИЙ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	10
2.1. Система обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений.....	11
2.2. Исходные сведения об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий и сооружений.....	13
2.3. Планировочные решения в зданиях различного функционального назначения.....	21
2.4. Распространение пожара в помещении и здании.....	30
Контрольные вопросы.....	33
3. ОГРАНИЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА ЗА ПРЕДЕЛЫ ОЧАГА	34
3.1 Основные понятия.....	34
3.2. Требования к размерам пожарных отсеков зданий.....	35
3.3. Требования к огнестойкости и пожарной опасности противопожарных преград.....	38
3.4. Противопожарная защита дверных проемов.....	43
3.5. Противопожарный занавес.....	46
3.6. Противопожарные окна.....	48
Контрольные вопросы.....	52
4. ЭВАКУАЦИОННЫЕ ПУТИ И ВЫХОДЫ	53
4.1. Основные понятия.....	53
4.2. Основные требования 123-ФЗ к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам.....	54
4.3. Требования к эвакуационным выходам из помещения и с этажа.....	57
4.4. Требования к эвакуационным путям.....	61
4.5. Устройство и пожарно-техническая классификация лестниц и лестничных клеток.....	62
4.6. Требования к лестницам и лестничным клеткам.....	65
4.7. Дополнительные требования к многоквартирным	

жилым домам Ф1.3.....	68
4.8. Дополнительные требования к производственным зданиям и сооружениям Ф5.1.....	70
4.9. Кровля и лифт, как дополнительные пути эвакуации	74
Контрольные вопросы.....	82
5. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМАМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ.....	83
5.1. Основные понятия, термины и определения.....	83
5.2. Назначение и сущность противодымной защиты.....	84
5.3. Особенности противодымных вытяжных систем.....	88
5.4. Требования по обеспечению противодымной защиты помещений.....	91
5.5. Требования к конструкции противодымных вытяжных систем.....	93
Контрольные вопросы.....	97
6. ПРОТИВОПОЖАРНОЕ НОРМИРОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ.....	99
6.1. Принципы генеральной планировки.....	99
6.2. Требования по предотвращению распространения пожара между зданиями.....	103
6.3. Методика проверки генеральных планов на соответствие противопожарным требованиям.....	106
Контрольные вопросы.....	108
Список литературы, использованной при подготовке учебного пособия.....	109

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель учебной дисциплины «Пожарная безопасность в строительстве» – изучение конструктивных, объемно-планировочных и технических решений зданий сооружений, обеспечивающих на объекте защиты нормативное значение пожарного риска. Технические решения, обеспечивающие противопожарную защиту зданий и сооружений, направлены на: предупреждение пожаров; обеспечение условий для эвакуации людей, животных и имущества из зданий на случай пожара; создание условий для успешной локализации и ликвидации пожаров.

В учебном пособии рассмотрены лишь наиболее общие вопросы, касающиеся пожарной безопасности зданий и сооружений. Многие требования нормативных документов и материалы пособий и литературных источников касаются достаточно редких специфических вопросов, которые изложить в пособии не представлялось возможным.

Дальнейшее изучение и углубление материала следует осуществлять целенаправленно, в соответствии с возникающими проблемами в процессе рассмотрения определенных систем для конкретного здания. Анализ требований нормативных документов следует вести методом исключения, то есть выбирать именно те требования, которые касаются рассматриваемой ситуации. Следует искать в литературе примеры расчетов и схемы систем, относящихся к рассматриваемому вопросу, разобрать их и выяснить возможность использования данного материала. Если существуют сомнения в необходимости принятия тех или иных решений, лучше принять вариант, обеспечивающий более высокий уровень противопожарной защиты – лучше перестраховаться, чем недооценить будущую опасность.

Рекомендуется иметь в наличии тексты основных нормативно-технических документов, список которых приводится в конце пособия и в первой его части. Для закрепления теоретического материала курса учебным планом предусмотрен ряд практических работ и выполнение курсового проекта.

Учебное пособие предназначено для студентов направления 20.05.01 «Пожарная безопасность».

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В Российской Федерации произошло изменение традиционной системы технического регулирования и в проектировании строительства, и в области пожарной безопасности. На смену одноуровневой системе, включающей систему нормативных документов, основой которой в строительстве были строительные нормы и правила, создается двухуровневая система.

Основным законом в области стандартизации в Российской Федерации является Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», который вступил в силу в июле 2003 г. Он предусматривает переход отраслей экономики на новую систему нормативных и технических документов. Новая система предусматривает двухуровневую структуру нормативно-технических документов.

Первый уровень – это технические регламенты, которые принимаются Федеральным законом либо постановлением Правительства Российской Федерации,

Второй уровень – национальные стандарты и своды правил.

Технический регламент включает самые общие, наиболее постоянные во времени требования. Развитие этих требований излагается в документах второго уровня. Для каждого технического регламента формируется собственный пакет документов второго уровня, состоящий из национальных стандартов и сводов правил. Технические регламенты – наиболее стабильные документы, и содержащиеся в них правила являются общими и обязательными к исполнению.

Национальный стандарт (аналог ГОСТ) охватывает узкий аспект вопроса и принимается национальным органом по стандартизации – Ростехрегулированием. Свод правил (аналог СНиП) принимаются профильными министерствами и охватывают широкий спектр вопросов. В настоящее время Минрегионом России ведется работа по актуализации СНиП, затрагивающих самые существенные вопросы градостроительной деятельности. Национальные стандарты и своды правил содержат требования добровольного применения.

Состояние пожарной безопасности любого объекта ранее определялось требованиями нормативных документов Госстроя и Госстандарта, различных ведомств. Число таких документов оценивалось в 1,5-2 тыс., а состав противопожарных требований — в 100 тыс. Эта система нормирования десятилетиями применялась застройщиками, проектировщиками, органами госэкспертизы, пожарного, санитарного, архитектурно-строительного и других надзоров, эксплуатирующими организациями, собственниками.

В последние годы основополагающим документом был СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», которым продолжали руководствоваться до вступления в силу с 01.05.2009 г. ФЗ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», а также 12 сводов правил и 150 стандартов, перечень которых утвержден приказом Ростехрегулирования от 30.04.2009 г. № 1573 ([8] новая редакция). Названный Технический регламент конкретизирует положения технического регулирования, установленные ФЗ от 27.02.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», 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 более 200 документов (число сокращено примерно в 10 раз).

К нормативным правовым актам по пожарной безопасности относятся технические регламенты, федеральные законы и иные нормативные правовые акты, 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 федеральных законов.

К нормативным правовым актам РФ по пожарной без-

опасности относятся (обязательное применение):

- Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности»;

- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 10.07.2012)

- Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

- Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме»).

К нормативным документам по пожарной безопасности относятся (добровольное применение):

- СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (в редакции от 09.12.2010);

- СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

- СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;

- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;

- СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (в редакции от 01.06.2011г.);

- СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;

- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;

- СП 8.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» (в редакции от 09.12.2010);

- СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации»;

- СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты.

Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» (в редакции от 09.12.2010);

-СП 11.13130.2009 «Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения» (в редакции от 09.12.2010);

-СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (в редакции от 09.12.2010);

- иные СП и национальные стандарты, включенные в Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 апреля 2014 г. № 474 (в ред. от 20 марта 2015) [8];

- общестроительные СП, такие как: СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009»; СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80*» и др.

В отношении объектов которые были введены в эксплуатацию либо проектная документация на которые была направлена на экспертизу до 1 мая 2009 года необходимо применять ранее действовавшие СНиПы и ГОСТы.

Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из следующих условий (ст. 6 123-ФЗ [1]):

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и пожарный риск не превышает допустимых значений;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и нормативными документами по пожарной безопасности.

При выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, и требований нормативных документов по пожарной безопасности, расчет пожарного риска не требуется.

Условия соответствия объекта требованиям ПБ выбираются застройщиком на стадии подготовки проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства. Выбор условия зависит от финансовой возможности застройщика, а также от специфики объекта.

Контрольные вопросы

1. Какая структура законодательных документов сложилась в сфере пожарной безопасности?
2. Какие законодательные документы содержат требования пожарной безопасности к обязательному применению, к добровольному применению?
3. Как правильно понимать фразу о нормативных документах - «добровольное применение»?
4. Продолжают ли действовать различные НПБ, ГОСТ, СНИП, содержащие требования пожарной безопасности?

2. ПРИНЦИПЫ ВНУТРЕННЕЙ ПЛАНИРОВКИ ЗДАНИЙ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Система обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений

Для каждого объекта защиты должны быть определены обязательные требования пожарной безопасности и в соответствии с ними разработана система обеспечения пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности (рис. 1) включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности (ст. 5 123-ФЗ [1]).

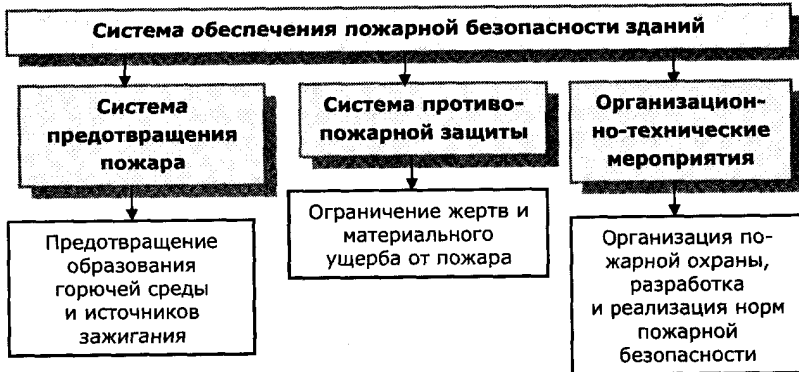


Рис. 1 Структура системы обеспечения пожарной безопасности зданий

Система предотвращения пожара - комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты (ст. 2 123-ФЗ [1]). Исключение условий возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания (ст. 48 123-ФЗ [1]).

Система противопожарной защиты - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (ст. 2 123-ФЗ [1]).

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 (ст. 51 123-ФЗ [1]).

К элементам системы противопожарной защиты объектов относится (ст. 52 123-ФЗ [1]):

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

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

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

- применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемому степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

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

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

- устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты.

В зарубежной литературе перечисленные меры называют «пассивными». «Активные» меры, в отличие от «пассивных», реализуют свои функции прямым воздействием на очаг пожара

или подачей сигнала о его возникновении:

- устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- применение первичных средств пожаротушения;
- применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения.

Среди перечисленных мер противопожарной защиты зданий существенная роль принадлежит методам, связанным с конструктивными и объемно-планировочными решениями зданий. Объемно-планировочным решением (ОПР) здания называется объединение помещений избранных размеров и формы в единую композицию. Из определения следует, что при разработке ОПР оперируют определенным составом помещений, которые в определенном порядке размещают в объеме здания. Конструктивное решение (КР) – это совокупность горизонтальных и вертикальных конструкций здания, связанных между собой и обеспечивающих прочность, надежность, устойчивость и пространственную жесткость объекта. От выбора того или иного решения и материала его изготовления зависит безопасность и долговечность сооружения, его эстетические показатели и конечная стоимость.

Примерами ОПР в здании являются размер пожарного отсека, этажность, состав помещений, высота этажа, размеры шагов и пролетов. КР – это подбор всех конструкций здания и материалов для их изготовления, которые обеспечивают огнестойкость конструкции, уменьшают пожарную опасность и ограничивают распространение пожара.

Основной объем разработки элементов системы противопожарной защиты осуществляется на стадии проектирования.

2.2. Исходные сведения об объемно-планировочных и конструктивных решениях зданий и сооружений

По ряду признаков все здания и сооружения можно классифицировать на отдельные группы.

Здания по назначению:

- 1) гражданские (жилые дома, больницы, школы, театры и

прочие общественные здания);

2) промышленные (заводы, фабрики, склады, ТЭЦ, котельные и др.);

3) сельскохозяйственные (птицефермы, овощехранилища, скотные дворы и т.д.).

Здания по этажности:

1) малоэтажные (до 3-х этажей);

2) средней этажности (до 5-ти этажей);

3) многоэтажные (6 и более этажей);

4) повышенной этажности (11-16 этажей)

5) высотные (более 16 этажей).

Здания по степени долговечности:

I степень - со сроком службы не менее 100 лет;

II степень - со сроком службы не менее 50 лет;

III степень - со сроком службы не менее 20 лет (при сроке службы менее 20 лет здания называются временными).

Здания по пожарной безопасности делятся:

- по степеням огнестойкости (I-V);

- по функциональной пожарной опасности (Ф1-Ф5);

- по конструктивной пожарной опасности (С0-С3).

Здания по технологии возведения:

- сборные - возводимые из предварительно изготовленных на заводе или строительной площадке элементов конструкций;

- сборно-монолитные - возводимые из сборных элементов и монолитного бетона, укладываемого непосредственно в конструкции здания;

- монолитные - с основными конструкциями (перекрытиями, стенами, элементами каркаса) из монолитного бетона;

- из мелкоштучных элементов (кирпича, керамических и бетонных блоков и др.), укладываемых вручную или строительными роботами.

Здания по материалу несущих конструкций: из дерева; каменные; кирпичные; из полимерных материалов; из бетона; из железобетона; из металлоконструкций; из легких металлических конструкций; смешанные.

Пространственное расположение элементов здания (перекрытий, колонн, стен и т.д.), образующих его каркас, определяет конструктивный тип здания, который может быть:

- 1) каркасным (состоит из балок, колонн, перекрытий и других несущих или ограждающих элементов);
- 2) с неполным каркасом (несущие функции помимо внутреннего каркаса выполняют наружные стены);
- 3) бескаркасным (все элементы выполняют как несущие, так и ограждающие функции);
- 4) объемно-блочным (основной элемент - монолитный объемный блок из железобетона, имеющий размер одной комнаты);
- 5) ствольным (основные элементы - ствол жесткости (монолитный или сборный) и перекрытия консольного типа между этажами);
- 6) оболочковым (несущий элемент – наружный контур стен, конфигурация здания и этажность – любая, применяется только для уникальных зданий).

В зависимости от назначения здания, экономической составляющей и требований заказчика к объемно-планировочному решению, в одном объекте могут использоваться различные конструктивные решения. Такое сооружение будет иметь смешанную конструктивную систему. Например, для залов и холлов может использоваться каркасная система, а для ячеистой части здания – бескаркасная система.

Горизонтальные несущие конструкции воспринимают все вертикальные нагрузки и передают их вертикальным несущим конструкциям, в свою очередь передающих нагрузки на фундамент и основание здания. Также они перераспределяют между вертикальными конструкциями воздействия ветра и сейсмической активности земли. К горизонтальным конструкциям относятся перекрытия и покрытия, играющие в общей конструкции роль горизонтальных диафрагм жесткости.

В гражданских зданиях высотой более 2 этажей горизонтальные конструкции представляют собой железобетонный диск, перекрытие из металлических балок или профилированный стальной настил. В свою очередь железобетонные элементы могут быть сборными (из ребристых, сплошных или многопустотных плит), монолитными или сборно-монолитными. К вертикальным несущим конструкциям относятся колонны, стойки, стены, отдельные опоры и т.д.

Вне зависимости от различий между зданиями разного назначения, в них используются элементы, выполняющие одни и те же определенные функции, по которым их можно разделить на три группы: несущие, ограждающие и универсальные.

К главным конструктивным элементам гражданских зданий относятся: фундаменты, стены, перекрытия, перегородки, крыша, лестницы, окна, двери, балконы.

Фундамент представляет собой конструкцию, обычно расположенную под землей и предназначенную для восприятия нагрузок от остальных элементов здания и передачу их на грунт. В зависимости от назначения здания, его размера и этажности, а также типа грунта могут применяться различные конструктивные решения фундаментов:

- ленточные – строятся в виде сплошной ленты по всему периметру здания;
- столбчатые – подводятся под отдельно стоящие опоры здания;
- сплошные – представляют собой монолитную плиту, расположенную под всем зданием или его частью;
- свайные – представляют собой отдельные стержни, погруженные в грунт.

Стены предназначены для отделения внутренних помещений от внешнего пространства (наружные) или отделения одного помещения от другого (внутренние). Тем самым стены выполняют ограждающую функцию, одновременно неся нагрузку от собственного веса. Стены, не воспринимающие нагрузки от других конструкций, называются самонесущими. Если стены помимо собственного веса воспринимают нагрузки от других конструкций (перекрытия), то они называются несущими. Ненесущие стены выполняют только ограждающую функцию и несут нагрузку от собственного веса только в пределах одного этажа. Конструктивные решения стен в зависимости от материала их изготовления бывают следующих типов:

- крупнопанельные стены – строятся из крупных элементов размером в 1-2 комнаты;
- крупноблочные стены – строятся из крупных блоков;
- мелкоэлементные стены – строятся из кирпича, мелких блоков или керамического камня;

Перекрытия представляют собой строительные конструкции, предназначенные для разделения внутреннего пространства здания на отдельные этажи. Помимо ограждающих функций перекрытия несут полезную нагрузку в виде веса предметов, оборудования и людей, находящихся в помещении. Перекрытия выполняют важную функцию обеспечения жесткости здания и сохранения его конструктивной схемы под действием возможных нагрузок. В зависимости от расположения перекрытий различают следующие их виды:

- чердачные – отделяют верхний этаж от чердака;
- подвальные – отделяют нижний этаж от подвала;
- междуэтажные – отделяют один этаж от другого.

Конструктивные решения перекрытий выбирают в зависимости от назначения здания и нагрузок, которые будут на них воздействовать. Их могут изготавливать из монолитных или сборных железнобетонных панелей, с применением дерева и других материалов.

Опоры изготавливаются в виде колонн или столбов и предназначены для поддержания крыши, перекрытий или стен и передачи нагрузки непосредственно на фундамент, образуя внутренний каркас сооружения. Обычно перекрытия устанавливаются не непосредственно на опоры, а на прогоны – предварительно уложенные на них мощные балки. Конструктивные решения опор представлены типами: башенного типа, порталного типа и специальные опоры

Крыша (покрытие) представляет собой конструкцию, предназначенную для защиты внутреннего пространства здания от осадков и атмосферных воздействий (ветер, солнечные лучи и т.д.). Совместно с чердачным перекрытием крыша создает покрытие сооружения или мансардный этаж (помещение в чердачном пространстве, образованное поверхностью ломанной или наклонной крыши и чердачным перекрытием). Различают основные конструктивные решения:

- чердачная крыша – образуют чердачное помещение вместе с чердачным перекрытием;
- совмещенные бесчердачные крыши – конструктивно совмещаются с чердачным перекрытием.

Перегородки представляют собой строительные кон-

струкции в виде тонких стен, и предназначены для разделения внутреннего пространства в пределах одного помещения, квартиры или этажа. Перегородки не несут никаких нагрузок кроме собственного веса и опираются на перекрытия. Конструктивные решения перегородок:

- крупнопанельные перегородки высотой в комнату;
- перегородочные плиты высотой в этаж – изготавливаются из ячеистого или легкого бетона, гипсоволоконной массы, могут иметь каркас из алюминиевого, стального или деревянного профиля;
- складчатые перегородки – изготавливаются из жестких или мягких материалов и состоят из вертикальных реек, обшитых различными материалами (кожа, ткань и т.д.);
- откатные перегородки – представляют собой цельные или составные конструкции, оснащенные опорными роликами, позволяющими перемещать перегородку;
- подъемные перегородки – представляют собой складывающиеся конструкции, используемые в основном в качестве декоративных элементов или противопожарных занавесов в общественных зданиях.

Лестницы представляют собой конструктивные элементы, предназначенные для организации сообщения между этажами здания. Как правило, в соответствии с требованиями пожарной безопасности лестницы заключаются в специальные помещения, огражденные стенами, - лестничные клетки. Конструктивные решения лестниц выбирают, исходя из назначения здания, интенсивности людского потока, величины нагрузок на лестничный марш и т.д. Соответственно лестницы бывают: железобетонные (монолитные или сборные из крупноразмерных и мало-размерных элементов), металлические, деревянные.

Окна представляют собой светопрозрачные конструкции, ограждающие внутренне помещение от улицы и предназначенные для освещения и проветривания помещения. В качестве заполняемого материала в окнах может использоваться стекло, профильное стекло или стеклоблоки. В современном строительстве используются следующие конструктивные решения окон:

- по материалу изготовления конструкции окна – деревянные, пластмассовые, металлические, металлопластиковые, желе-

зобетонные;

- по механизму открывания – глухие, раздвижные, створчатые (одна, две или три створки), с переплетом на цапфах, верхне- или нижнеподвесные, жалюзийные и т.д.;

- по числу стекол – с одним, двумя и тремя стеклами.

Двери представляют собой подвижные ограждения, предназначенные для связи смежных помещений, а также обеспечения входа и выхода из здания. Расположение, количество и тип двери зависит от типа здания, числа людей, находящихся внутри и требуемой степени защиты. Используются следующие конструктивные решения дверей:

- по числу полотен – однопольные, полуторные и двухпольные;

- по расположению в здании – наружные, внутренние, подвальные, шкафные;

- по функциональному назначению – входные, межкомнатные, эвакуационные;

- по конструктивному решению – щитовые (состоят из сплошного каркаса и облицовки) или филенчатые (состоят из обвязок, заполненных филенками).

Балкон представляет собой площадку, выступающую за плоскость стены и огражденную перилами. Конструктивные решения балконов выбирается в зависимости от конструкции перекрытий и наружной стены. Ограждение балкона может быть изготовлена из различных материалов, включая листовая сталь, дерево, пластик, непрозрачное стекло и т.д. В отличие от балкона, лоджия имеют боковые ограждения из стен здания и могут быть как встроенными в него, так и выносными.

Основой объемно-планировочного решения является происходящий в здании процесс. По характеру процессы весьма разнообразны. Это может быть производственный процесс, основанный на определенной технологии, или процесс обучения и воспитания детей, происходящий по определенному режиму; это может быть процесс, связанный с бытом или отдыхом людей и т.д.

От характера процесса зависят количество участвующих в нем людей, необходимое для его организации оборудование, требуемое благоустройство и другие элементы. Совокупность

элементов, составляющих процесс, определяет габариты и форму помещений, способы их взаимосвязи и порядок размещения в объеме здания. Процессы отличаются не только по характеру, но и по сложности организации.

Функциональный процесс, происходящий в жилом доме, отличается от протекающих в большинстве общественных зданий функционально-технологических процессов, складывающихся зачастую из нескольких сливающихся воедино процессов (например, процесс подготовки и организации театрального действия и зрелищный процесс в театре) или существующих параллельно (например, работа зрительного зала, кружковых, библиотеки в доме культуры).

В целях создания оптимального объемно-планировочного решения функциональные процессы приводят в определенную систему, которая устанавливает, как должны быть взаимосвязаны между собой отдельные помещения или группы родственных по назначению помещений, обеспечивающих последовательность развития процесса.

Набор размещаемых в зданиях типов помещений ограничен. Это основные, вспомогательные, обслуживающие и коммуникационные помещения. К последним относятся: входные узлы, коридоры, галереи, переходы, холлы, лестничные клетки.

Объединение помещений в единую композицию в объеме здания осуществляется по схеме, которая называется планировочной. Планировочная схема разрабатывается при проектировании любого здания, поэтому число схем не ограничено. Но в любой из них можно найти элементы четырех основных планировочных схем: коридорной (галерейной), секционной, анфиладной, зальной.

В коридорной схеме помещения относительно небольших размеров объединяют коридором и располагают относительно него с одной (двух) сторон или по периметру. Такая схема применяется при проектировании общежитий, гостиниц, больниц, домов отдыха, жилых домов для малосемейных.

В галерейной схеме (вариант коридорной схемы) помещения располагают по одну сторону открытой в окружающую среду галереи. Схема получила распространение при проектировании гражданских зданий в районах с жарким климатом.

Секционная схема, представляющая собой сочетание изолированных и, как правило, одинаковых по планировке отсеков-секций, является основной при проектировании жилых домов.

Анфиладная схема, в которой помещения, расположенные один за другим, соединяются через дверные проемы, размещаемые, как правило, на одной оси, находит применение при проектировании музеев, выставочных залов, некоторых магазинов.

При зальной схеме имеется одно помещение больших размеров (зальное), которое располагают обычно в центре здания, и помещения меньших размеров, которые группируют вокруг зального. Одно- или многозальная планировочная схема используется при проектировании театров и кинотеатров, рынков, торговых центров, спортивно-зрелищных предприятий, промышленных и сельскохозяйственных объектов.

В большинстве случаев планировочные схемы комбинируются из двух-трех основных. Такие схемы называют смешанными.

2.3. Планировочные решения в зданиях различного функционального назначения

Здания и части зданий (помещения или группы помещений, функционально связанных между собой) по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы в зависимости от способа их использования и от того, в какой мере безопасность людей в них в случае возникновения пожара находится под угрозой, с учетом их возраста, физического состояния, возможности пребывания в состоянии сна, вида основного функционального контингента и его количества.

Всего нормами установлено 5 классов, обозначаемых Ф1–Ф5 (буква «Ф» от слова «функциональная»). В пределах каждого класса имеются дополнительные деления. Наиболее ответственным всегда является первый класс и подкласс, по мере увеличения номера уровень противопожарных требований снижается.

Класс Ф1 – Помещения для постоянного проживания и временного (в том числе круглосуточного) пребывания людей.

Помещения в зданиях класса Ф1 используются круглосуточно, контингент людей в них может иметь различный возраст и физическое состояние, для этих зданий характерно наличие спальных помещений. В жилых зданиях обычно нет помещений с массовым пребыванием людей. Учитывая, что в жилых помещениях люди могут находиться в спящем состоянии, обнаружение начала пожара может быть осуществлено со значительным опозданием, когда пожар распространился на значительную площадь. В наиболее критической ситуации начало пожара может быть вообще не зафиксировано – люди задохнутся от дыма во сне. Это обстоятельство делает класс Ф1 одним из наиболее ответственных с точки зрения необходимости пожарной защиты. Деление класса Ф1 на подклассы рассмотрено ниже.

Ф1.1 – Детские дошкольные учреждения, специализированные дома престарелых и инвалидов (неквартирные), больницы, спальные корпуса школ-интернатов и детских учреждений. Для данного подкласса характерно, что основной контингент составляют люди, которые не могут самостоятельно эвакуироваться (дети, престарелые, инвалиды, больные). Это создает значительную сложность быстрой эвакуации при пожаре. Эвакуацию должен организовать персонал, численность которого значительно меньше численности основного контингента.

Отдельные помещения могут быть отнесены к помещениям с массовым пребыванием людей (столовые, актовые залы и залы для занятий, игровые, спальные помещения детских садов). По планировке здания, чаще всего коридорного типа, коридоры, лифты и лестничные клетки являются путями эвакуации.

Ф1.2 – Гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов. Для данного подкласса характерно, что основной контингент составляют взрослые люди, которые могут самостоятельно эвакуироваться в случае обнаружения начала пожара. Основной контингент обычно достаточно хорошо знаком с расположением помещений и выходов. Численность персонала значительно меньше численности основного контингента. По планировке здания чаще всего коридорного типа, коридоры, лифты и лестничные клетки являются путями эвакуации.

Ф 1.3 – Многоквартирные жилые дома. Для данного под-

класса характерно, что основной контингент составляют люди, которые хорошо знакомы с расположением помещений и выходов. Количество людей в здании достаточно большое, среди них имеются дети. Особенностью жилых домов является, что максимальное количество жителей в них находится в вечернее и ночное время, днем дети могут быть в квартирах одни. Планировочной особенностью таких зданий является отсутствие коридорной системы. Каждая квартира выгорожена противопожарными преградами и имеет непосредственный выход на лестничную клетку. Пути эвакуации являются лифты и лестничные клетки.

Ф 1.4 – Одноквартирные, в том числе блокированные жилые дома. Для данного подкласса характерно, что количество жителей невелико, среди них имеются дети. Планировочной особенностью этих жилых домов является одноэтажная конструкция, отсутствие лестничных клеток, так как каждая квартира выгорожена противопожарными преградами и имеет непосредственный выход на улицу – специальные пути эвакуации не требуются.

Класс Ф2 – Зрелищные и культурно-просветительные учреждения Основные помещения в зданиях класса Ф1 характерны массовым пребыванием посетителей в определенные периоды времени. Контингент людей в них состоит из посетителей и персонала. Посетители могут иметь различный возраст, как правило, это здоровые люди. Персонал состоит только из взрослых. Количество посетителей значительно больше численности персонала. Важной особенностью является то, что посетители могут быть незнакомы с планировкой помещений и расположением эвакуационных выходов. Планировочные решения этих зданий подразумевают наличие одного или нескольких достаточно больших по площади и высоте помещений основного назначения (зрительные залы, спортивные арены), фойе или вестибюля при нем и мелких вспомогательных помещений различного назначения. Основные помещения этих зданий (зрительные залы) всегда являются помещениями с массовым пребыванием людей. Наличие большого числа людей в зале значительно повышает вероятность своевременного обнаружения начала возникновения пожара, что позволяет раньше начать

эвакуацию. Однако большое количество людей в зале увеличивает общее время эвакуации и требует достаточно широких проходов и нескольких выходов. Большая высота зрительного зала создает значительный резервуар для дыма, что облегчает эвакуацию. Деление класса Ф2 на подклассы рассмотрено ниже.

Ф 2.1 – Театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях. Наличие посадочных мест затрудняет эвакуацию посетителей из зала. По современным нормам кресла должны быть обязательно прикреплены к полу.

Ф 2.2 – Музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях. Для данного подкласса, в отличие от помещений подкласса Ф1, характерно отсутствие посадочных мест для посетителей в основных помещениях. Если посадочные места имеются (скамейки, кресла, диваны), то их число невелико по сравнению с численностью посетителей.

Ф 2.3 – Учреждения, указанные в Ф2.1, расположенные на открытом воздухе.

Ф 2.4 – Учреждения, указанные в Ф2.2, расположенные на открытом воздухе. Расположение основных площадей на открытом воздухе исключает проблемы с задымлением, что значительно снижает вероятность ущерба здоровью людей и не требует устройства противодымной вентиляции.

Класс Ф3 – Предприятия по обслуживанию населения. Контингент людей в них состоит из посетителей и персонала. Посетители могут иметь различный возраст, как правило, это здоровые люди. Персонал состоит только из взрослых. Количество посетителей обычно превышает численность персонала. Посетители могут быть незнакомы с планировкой помещений и расположением эвакуационных выходов. Посадочные места для посетителей могут отсутствовать. Исключение составляют посадочные места для специализированного обслуживания (парикмахерские, столовые) и небольшое число мест для посетителей, ожидающих очереди. Планировочные решения чаще всего подразумевают наличие основного помещения (зала) и группы вспомогательных помещений. Деление класса Ф3 на подклассы

рассмотрено ниже.

Ф 3.1 – Предприятия торговли. Планировочные решения этих зданий подразумевают наличие одного или нескольких помещений основного назначения (торговые залы) и достаточно мелких вспомогательных помещений различного назначения. В среднем площадь торгового зала составляет 40-50 % от общей площади здания. Количество этажей может быть различным, включая многоэтажные магазины, в которых могут быть лифты. Часто имеются служебные грузовые лифты для подъема товаров из подвала или с первого этажа. Для магазинов характерно наличие кладовых, где нет постоянного присутствия людей, что затрудняет обнаружение начала пожара. Расчетная численность посетителей в торговых залах может быть достаточно большой – это помещения с массовым пребыванием людей. Режим работы магазинов может быть круглосуточным.

Ф3.2 – Предприятия общественного питания. К данному подклассу относятся общественные и производственные столовые, кафе, бары, рестораны. Режим работы этих учреждений может быть сменным или круглосуточным. Планировочные решения этих зданий подразумевают наличие одного или нескольких помещений основного назначения (обеденные залы) и достаточно много вспомогательных помещений различного назначения, включая кухни с холодными и горячими производственными цехами. В горячих цехах высокая пожарная опасность, так как имеются разогретые масло и сало, которые могут легко загореться. В некоторых ресторанах с национальной кухней сегодня используют открытый огонь для приготовления пищи, причем в отдельных случаях даже в обеденном зале. Наличие открытого огня существенно повышает пожарную опасность помещений. В горячих цехах обычно имеются местные отсосы над горячим оборудованием (плиты, сковороды, котлы, жарочные шкафы и др.). В обеденных залах имеется расчетное число столиков и посадочных мест, причем планировка свободная, а мебель не прикреплена к полу. Это делается для того, чтобы расширить функциональные возможности помещений и путем перестановки мебели приспособить их для проведения массовых мероприятий (свадьбы, юбилеи, торжественные вечера и т. д.).

Расчетная численность посетителей в обеденных залах

обычно больше 25 человек – это почти всегда помещения с массовым пребыванием людей. Количество этажей обычно 1-2. Имеются кладовые, где нет постоянного присутствия людей, что затрудняет обнаружение начала пожара. В производственных помещениях (кухнях) часто имеется служебный грузовой лифт для подъема товаров из кладовых. Современной особенностью многих подобных заведений является то, что они часто располагаются в жилых или административных зданиях, часто располагаются в подвале, работают в вечернее и ночное время.

Ф3.3 – Вокзалы. К данному подклассу относятся железнодорожные, автобусные, речные, морские и аэровокзалы. Режим работы этих учреждений круглосуточный. Многие пассажиры могут ночью находиться в спящем состоянии. Среди пассажиров могут быть дети, старики, инвалиды. Планировочные решения этих зданий подразумевают наличие одного или нескольких помещений основного назначения (залы ожиданий, кассовые или билетные залы) и достаточно много вспомогательных помещений различного назначения. Расчетная численность посетителей в основных помещениях большая – это всегда помещения с массовым пребыванием людей. Чаще всего это одно-двухэтажные здания, лифтов обычно нет.

Ф3.4 – Поликлиники и амбулатории. Планировочные решения этих зданий чаще всего подразумевают поэтажную коридорную систему расположения кабинетов. Пути эвакуации – коридоры и лестничные клетки. Количество этажей может быть различным, обычно до четырех, в многоэтажных зданиях могут быть лифты. Расчетная численность посетителей обычно больше численности персонала, но посетители равномерно рассредоточены по всему зданию – отдельных помещений с массовым пребыванием людей нет. В коридорах, где обычно происходит ожидание очереди, имеется нерасчетное число посадочных мест (не для всех посетителей) в виде стульев, скамеек, диванов. Режим работы обычно только дневной, в ночное время может работать только дежурное приемное отделение или встроенная аптека.

Ф3.5 – Помещения для посетителей предприятий бытового и коммунального обслуживания. К данному подклассу относятся здания и помещения почт, сберегательных касс, транс-

портных агентств, юридических консультаций, нотариальных контор, прачечных, ателье по пошиву и ремонту обуви и одежды, химической чистки, парикмахерских и других подобных, в том числе ритуальных и культовых учреждений. Численность посетителей часто намного превышает численность персонала. К помещениям с массовым пребыванием людей можно отнести операционные залы сберкасс и почт. Площадь большинства помещений может быть небольшой, за исключением операционных залов. Пожарная опасность определяется наличием мебели и отделки помещений, технологических процессов с использованием оборудования с высокой температурой нет. В производственных помещениях химчисток, ремонта обуви и некоторых других могут использоваться органические растворители в небольшом количестве. В производственных помещениях с выделением влаги или вредных паров и пыли могут быть местные отсосы от технологического оборудования. Особенностью данного подкласса является наличие некоторого нерасчетного числа посадочных мест для посетителей. Режим работы обычно только дневной, в ночное время может работать только дежурное приемное отделение или встроенная аптека.

Ф 3.6 – Физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани. Характерным для данных учреждений является наличие основного помещения (спортивный зал, бассейн, аквапарк) и развитой системы подсобных помещений: гардеробных, раздевальных, душевых, комнат отдыха и т. д. Численность посетителей часто обычно значительно превышает численность персонала. Посадочные места в основных помещениях отсутствуют или имеются в небольшом количестве. Пожарная опасность достаточно небольшая, определяется наличием мебели и отделки помещений. Оборудование с высокими температурами используется ограничено (сауны).

Класс Ф4 – Учебные заведения, научные и проектные организации, учреждения управления. Помещения в этих зданиях используются в течение суток лишь некоторое время, в них находится, как правило, постоянный и привыкший к местным условиям контингент определенного возраста и физического состояния. В учебных заведениях это могут быть дети, в осталь-

ных учреждениях – взрослые. Посетителей нет или очень мало, поэтому считается, что люди в этих зданиях хорошо знакомы с планировкой помещений и расположением эвакуационных выходов. В основных помещениях имеется расчетное число посадочных мест. Исключение составляют помещения исследовательских лабораторий, мастерских и вспомогательные помещения. Планировочные решения таких зданий чаще всего подразумевают коридорную систему расположения помещений. Учитывая большое число людей в здании, лестничных клеток должно быть не менее двух, может быть и больше. При большом числе этажей в здании может быть лифт. Деление класса Ф4 на подклассы рассмотрено ниже.

Ф 4.1 – Школы, внешкольные учебные заведения, средние специальные учебные заведения, профессионально-технические училища. Особенностью этих учебных заведений является то, что в них кроме учителей и вспомогательного персонала находятся дети различного возраста. Все люди хорошо знакомы с планировкой помещений и расположением путей эвакуации. Планировка помещений классов коридорная, причем коридоры обязательно имеют остекление в боковой наружной стене (классы располагаются по одной стороне коридора). Это значительно облегчает удаление дыма и эвакуацию людей. Отдельные группы помещений составляют столовая, актовый и спортивный залы, мастерские со своими вспомогательными помещениями.

Ф 4.2 – Высшие учебные заведения, учреждения повышения квалификации. Весь контингент в здании – люди взрослого возраста. Все люди, как правило, хорошо знакомы с планировкой помещений и расположением путей эвакуации.

Ф 4.3 – Учреждения органов управления, проектно-конструкторские организации, информационные и редакционно-издательские организации, научно-исследовательские организации, банки, конторы, офисы. Весь контингент в здании – люди взрослого возраста. Планировка помещений коридорная, причем помещения обычно располагаются по обе стороны коридора. Это увеличивает полезную площадь. Загрузка помещений значительно меньше, чем в учебных заведениях, так как на одного работающего требуется намного больше места. Характерным является большое число достаточно мелких кабинетов.

В некоторых учреждениях имеются посетители (банки, офисы), но их количество обычно существенно меньше численности персонала. Могут быть отдельные помещения с массовым пребыванием людей (операционные залы банков, актовые залы, конференц-залы).

Ф 4.4 – Пожарные депо. Весь контингент в здании – люди взрослого возраста. Численность контингента небольшая, помещений с массовым пребыванием людей нет. Все люди хорошо знакомы с планировкой. Планировка помещений подразумевает стоянку пожарных автомобилей и вспомогательные помещения для отдыха дежурной смены, проведения занятий, хранения и ремонта пожарного оборудования, бытовые помещения. Вспомогательные помещения обычно располагаются по обе стороны коридора.

Класс Ф5 – Производственные и складские здания, сооружения и помещения. Для помещений этого класса характерно наличие постоянного контингента работающих, в том числе круглосуточно. Весь контингент в здании – люди взрослого возраста. Численность контингента по отношению к размерам и объемам здания небольшая, помещений с массовым пребыванием людей нет. Все люди хорошо знакомы с планировкой. Планировка может быть самая различная, коридорная система встречается редко. Деление класса Ф5 на подклассы рассмотрено ниже.

Ф5.1 – Производственные здания и сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские. Для данного подкласса характерно, что во время выполнения технологического процесса в помещении всегда находятся люди, что облегчает обнаружение начала пожара. Помещения в одном здании могут иметь самую разную категорию взрывопожарной и пожарной опасности – от А до Д.

Ф5.2 – Складские здания и сооружения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения. Для данного подкласса характерно, что в основных помещениях нет технологического процесса и нет постоянного пребывания людей, что не позволяет обнаружить возникновение пожара в начальной стадии. Характерной особенностью данных помещений является отсут-

ствие окон в наружных стенах или даже подземное расположение, что усложняет удаление дыма и доступ пожарных расчетов для тушения пожара.

Ф 5.3 – Сельскохозяйственные здания. Помещения могут иметь весьма различные планировочные решения и технологическое назначение (животноводческие и птицеводческие фермы, хранилища, помещения переработки продукции и подготовки кормов). Количество персонала обычно относительно небольшое, посетители отсутствуют. Особенностью сельскохозяйственных зданий является то, что они часто расположены вдали от других зданий, что исключает вероятность распространения очага пожара на соседние здания. Производственные и складские здания и помещения по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от количества и пожаровзрывоопасных свойств находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов размещаемых в них производств подразделяются на категории согласно СП 12.13130.2009.

Производственные и складские помещения, в том числе лаборатории и мастерские в зданиях классов Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4, относятся к классу Ф5.

В зависимости от функциональной пожарной опасности нормами ограничивается возможность расположения помещений в подвальных и цокольных этажах, максимальная этажность зданий, количество и уклоны лестниц, ширина коридоров и многие другие параметры, влияющие на возможность эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара.

Во всех нормативных документах при указании требований пожарной безопасности ссылки даются не на конкретное назначение помещения или здания, а на класс или подкласс, к которому оно относится. Чтение документов без четкого понимания смысла каждого обозначения (класса или подкласса) просто невозможно.

2.4. Распространение пожара в помещении и здании

В зависимости от характеристик конструктивной и функциональной пожарной опасности выделяют основные пути рас-

пространение пожара в здании (рис. 2).

В помещении:

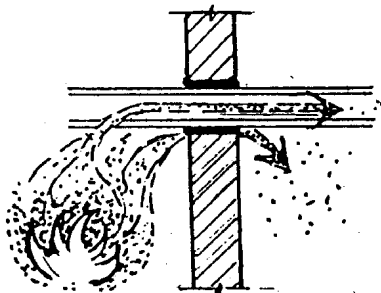
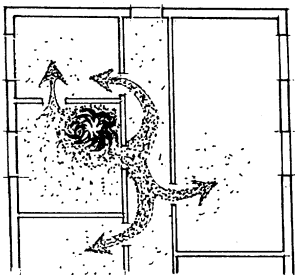
- по сгораемым веществам и материалам, находящимся в помещении, в виде линейного распространения горения;
- по технологическому оборудованию и конструкциям;
- по распространяющим горение строительным конструкциям;
- при переходе линейного распространения горения в пожар в объеме помещения при количестве пожарной нагрузки, превосходящем критическую величину;
- в результате взрыва;
- вследствие лучистого и конвективного теплообмена между источником горения и другим пространством.

В здании:

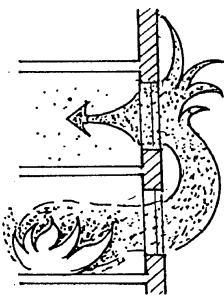
- при переходе пламени и продуктов горения через дверные проемы, люки, оконные и технологические проемы между помещениями;
- по коммуникациям, шахтам;
- в результате достижения пределов огнестойкости ограждающими и несущими конструкциями;
- по распространяющим горение строительным конструкциям и содержащимся в них пустотам;
- по местам некачественной заделки стыков и трещинам;
- по проемам в наружных стенах и фасаду здания.

Между зданиями:

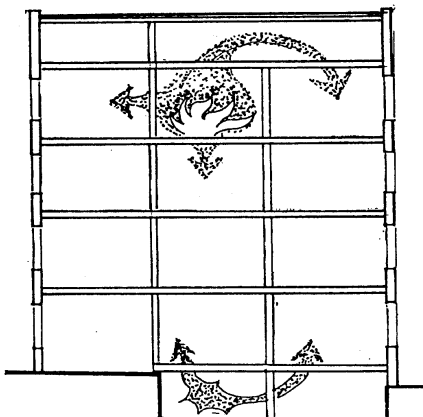
- в результате взрыва;
- в результате теплового излучения пламени горящего здания;
- в результате переброса на значительные расстояния искр и горящих конструктивных элементов.



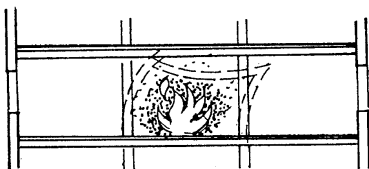
а) По проемам, стыкам и коммуникациям



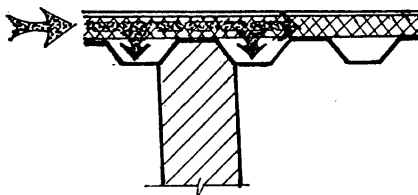
б) По наружным проемам



в) В результате прогрева



г) В результате обрушения конструкций



д) По сгораемым конструкциям и пустотам в конструкциях

Рис. 2. Варианты возможного распространения пожара

Контрольные вопросы:

1. Какие структурные блоки включает система обеспечения противопожарной защиты зданий?
2. Назовите объемно-планировочные решения в здании, направленные на повышение пожарной безопасности?
3. От каких принятых конструктивных решений в здании зависит уровень противопожарной защиты?
4. Как класс функциональной пожарной безопасности здания влияет на выбор строительных и технических мер пожарной безопасности?
5. Почему скорость распространения пламени по вертикальным поверхностям в несколько раз превышает скорость распространения пламени по горизонтальным поверхностям?
6. Объясните увеличение скорости распространения пламени по горизонтально-ориентированным материалам при увеличении площади горения.

3. ОГРАНИЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОЖАРА ЗА ПРЕДЕЛЫ ОЧАГА

3.1 Основные понятия

Ограничение распространения пожара за пределы очага обеспечивается одним или несколькими из следующих способов (ст. 59 123-ФЗ [1]):

- устройством противопожарных преград, пожарных отсеков и секций, а также ограничением этажности зданий и сооружений;

- применением устройств аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций при пожаре; применением средств, предотвращающих или ограничивающих разлив и растекание жидкостей при пожаре; применением огнепреграждающих устройств в оборудовании;

- применением установок пожаротушения.

Противопожарная преграда - 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 в другую или между зданиями, сооружениями, строениями, зелеными насаждениями (ч. 35 ст. 2 123-ФЗ [1]).

К строительным конструкциям, выполняющим функции противопожарных преград в пределах зданий и пожарных отсеков, относятся противопожарные стены, перегородки и перекрытия, противопожарные занавесы, шторы и экраны (п. 5.3.1 СП 2 [3]).

К противопожарным преградам в ч. 1 ст. 37 123-ФЗ [1], в отличие от предшествующих нормативных документов, отнесены также противопожарные разрывы, противопожарные водяные завесы, противопожарные минерализованные полосы.

Части зданий, содержащие помещения различных классов функциональной пожарной опасности, должны разделяться противопожарными преградами (ч. 1 ст. 88 123-ФЗ [1]).

Пожарный отсек - часть здания, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или по-

крытиями, с пределами огнестойкости конструкций, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара (ч. 27 ст. 2 123-ФЗ [1]), рис. 3.

Для выделения пожарных отсеков применяются противопожарные стены и перекрытия 1-го типа или устройство технических этажей, отделенных от смежных этажей противопожарными перекрытиями 2-го типа (п. 5.4.7 СП 2 [3]).

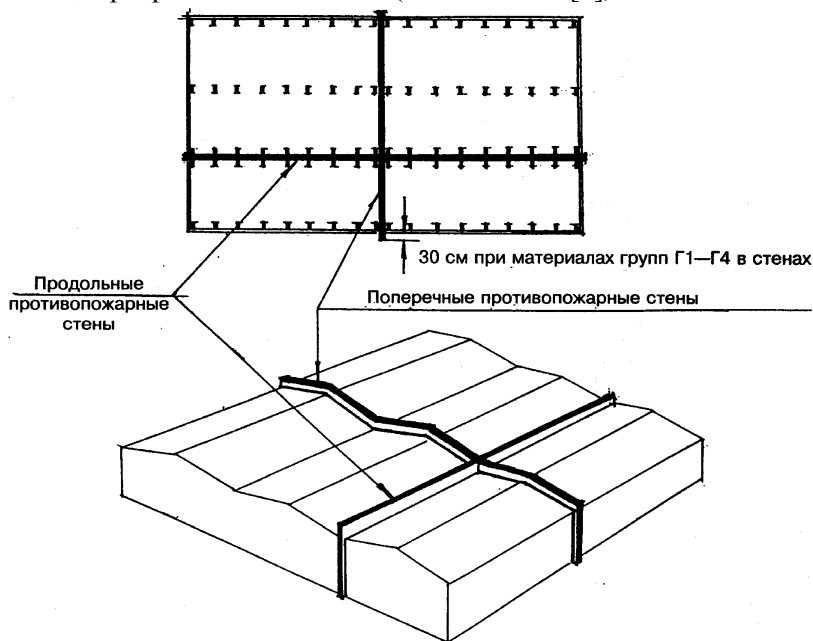


Рис. 3. Разделение зданий на пожарные отсеки противопожарными стенами

3.2. Требования к размерам пожарных отсеков зданий

Максимально допустимые значения площади и высоты (этажности) пожарного отсека устанавливаются нормативными документами (СП 2 [3] и др.) в зависимости от степени огне-

стойкости здания, его класса конструктивной и функциональной пожарной опасности, а также пожарной опасности происходящих технологических процессов; некоторые данные приведены в табл. 1 - 3.

Указанная в таблицах 1 - 3 *высота здания* (для жилых и административных зданий) 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.

Таблица 1

Допустимые высота здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека для жилых зданий (класс Ф1.3), табл. 6.8 СП 2 [3], табл. 7.1 СП 54.13330.2011 [7]

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Наибольшая допустимая высота здания, м	Наибольшая допустимая площадь этажа пожарного отсека, м ²
I	CO	75	2500
		50	2500
II	CO	28	2200
	C1	28	1800
III	CO	15	1800
	C1	15	1800
IV	CO	5	1000
		3	1400
	C1	5	800
		3	1200
	C2	5	500
		3	900
V	не нормируется	5	500
		3	800

Таблица 2

Допустимые высота здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека для общественных зданий административного назначения и административно-бытовых зданий производственных и складских предприятий (класс Ф 4.3)- табл. 6.9 СП 2 [3]

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Наибольшая допустимая высота здания, м	Площадь этажа в пределах пожарного отсека, м ² , при числе этажей					
			1	2	3	4,5	6-9	10-16
I	CO	50	6000	5000	5000	5000	5000	2500
II	CO	50	6000	4000	4000	4000	4000	2200
II	C1	28	5000	3000	3000	2000	1200	-
III	CO	15	3000	2000	2000	1200	-	-
III	C1	12	2000	1400	1200	800	-	-
IV	CO	9	2000	1400	1200	-	-	-
IV	C1	6	2000	1400	-	-	-	-
IV	C2, C3	6	1200	800	-	-	-	-
V	C1, C2, C3	6	1200	800	-	-	-	-

Примечание. Прочерк в таблице означает, что здание данной степени огнестойкости не может иметь указанное число этажей.

Указанная в таблице 3 высота производственного здания измеряется от пола 1-го этажа до потолка верхнего этажа, включая технический; при переменной высоте потолка принимается средняя высота этажа.

Таблица 3

Допустимые высота здания и площадь этажа в пределах пожарного отсека для производственных зданий (класс Ф5.1)- табл. 6.1 СП 2 [3]

Категория зданий или пожарных отсеков	Высота здания*, м	Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности здания	Площадь этажа, м ² , в пределах пожарного отсека зданий		
				одноэтажных	в два этажа	в три этажа и более
А, Б	36	I	CO	Не орг.	5200	3500

А	36	II	CO	Не огр.	5200	3500
	24	II	CO	7800	3500	2600
	—	IV	CO	3500	—	—
Б	36	II	CO	Не огр.	10400	7800
	24	III	CO	7800	3500	2600
	—	IV	CO	3500	—	—
В	48	I, II	CO	Не огр.	25000 7800**	10400 5200**
	24	III	CO	25000	10400 5200**	5200 3600**
	18	IV	CO, C1	25000	10400	—
	18	IV	C2, C3	2600	2000	—
	12	V	Не норм.	1200	600***	—
Г	54	I, II	CO	Не ограничивается		
	36	III	CO	Не огр.	25000	10400
	30	III	C1	Не огр.	10400	7800
	24	IV	CO	Не огр.	10400	5200
	18	IV	C1	6500	5200	—
Д	54	I, II	CO	Не ограничивается		
	36	III	CO	Не огр.	50000	15000
	30	III	C1	Не огр.	25000	10400
	24	IV	CO, C1	Не огр.	2500	7800
	18	IV	C2, C3	10400	7800	—
	12	V	Не норм.	2600	1500	—

Примечание. «*» Высота одноэтажных зданий класса пожарной опасности CO и C1 не нормируется. «**» Для деревообрабатывающих производств. «***» Для лесопильных цехов с числом рам до четырех, деревообрабатывающих цехов первичной обработки древесины и рубильных станций дробления древесины.

3.3. Требования к огнестойкости и пожарной опасности противопожарных преград

Противопожарные преграды и их элементы в зависимости от пределов огнестойкости делятся на *типы* (ч. 2 ст. 37 123-ФЗ [1]), устанавливаемые в соответствии с табл. 4-6.

Таблица 4

Минимально допустимые пределы огнестойкости
противопожарных преград (табл. 23 123-ФЗ [1])

Наименование противопожарных преград	Тип противопожарных преград	Предел огнестойкости противопожарных преград	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип тамбуршлюза
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 св. 25 %	1	EIW 45	2	1
	2	EIW15	3	2
Перекрытия	1	REI 150	1	1
	2	REI 60	2	1
	3	REI45	2	1
	4	REI 15	3	2

Таблица 5

Минимально допустимые пределы огнестойкости заполнения
проемов в противопожарных преградах (табл. 24 123-ФЗ [1])

Наименование элементов заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип заполнения проемов в противопожарных преградах	Предел огнестойкости
Двери (за исключением дверей с остеклением более 25% и дымогазонепроницаемых дверей), ворота, люки, клапаны, шторы и экраны	1	EI 60
	2	EI 30
	3	EI 15
Двери с остеклением более 25%	1	EIW 60
	2	EIW 30
	3	EIW 15
Дымогазонепроницаемые двери (за исклю-	1	EIS 60

чением дверей с остеклением более 25%)	2	EIS 30
	3	EIS 15
Дымогазонепроницаемые двери с остеклением более 25%, шторы и экраны	1	EIWS 60
	2	EIWS 30
	3	EIWS 15
Двери шахт лифтов	2	EI 30 (E 30)*
Окна	1	E 60
	2	E 30
	3	E 15
Занавесы	1	EI 60

Примечание. «*» в зданиях высотой не более 28 м

Таблица 6

Требования к элементам тамбур-шлюза (табл. 25 123-ФЗ [1])

Тип тамбур-шлюза	Типы элементов тамбур-шлюза		
	перегородки	перекрытия	заполнение проемов
1	1	3	2
2	2	4	3

Для заполнений проемов в противопожарных преградах предусмотрены дополнительные критерии наступления предела огнестойкости (отсутствовавшие в прежних нормах) - по *достижению предельной величины плотности теплового потока* на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции (W) и по *дымогазонепроницаемости* (S).

Пределы огнестойкости конструкций, обеспечивающих устойчивость преграды, конструкций, на которые она опирается, и узлов крепления и сочленения конструкций между собой по признаку R, а узлов примыкания по признакам EI, должны быть не менее требуемого предела огнестойкости ограждающей части противопожарной преграды (п. 5.3.2 СП 2 [3]).

По пожарной опасности противопожарные преграды должны быть класса КО. В отдельных случаях допускается применять противопожарные преграды 2...4-го типов класса К1 (п. 5.3.3 СП 2 [3]).

Противопожарные стены должны возводиться на всю высоту здания (или до противопожарных перекрытий 1-го типа) и

обеспечивать нераспространение пожара в смежный по горизонтали пожарный отсек при обрушении конструкций здания со стороны очага пожара. Конструктивное исполнение мест сопряжения противопожарных стен с другими стенами должно исключать возможность распространения пожара в обход этих преград (ч. 5, 7 ст. 88 123-ФЗ [1]).

Окна в противопожарных преградах должны быть неоткрывающимися, а противопожарные двери и ворота должны иметь устройства для самозакрывания. Общая площадь проемов в противопожарных преградах, за исключением ограждений лифтовых шахт, не должна превышать 25% их площади (ч. 8,9 ст. 88 123-ФЗ [1]).

Не нормируется общая площадь проемов в противопожарных преградах, если предел огнестойкости заполнения проемов равен пределу огнестойкости данной преграды (п. 5.3.4 СП 2 [3]).

При разделении здания на пожарные отсеки противопожарной должна быть стена более высокого и более широкого отсека (п. 5.4.8 СП 2 [3]). Допускается в наружной части противопожарной стены размещать окна, двери и ворота с ненормируемыми пределами огнестойкости на расстоянии над кровлей примыкающего отсека не менее 8 м по вертикали и не менее 4 м от стен по горизонтали (п. 5.4.13 СП 2 [3]).

Противопожарные стены могут не возвышаться над кровлей, если все элементы чердачного или бесчердачного покрытия, за исключением водоизоляционного ковра, выполнены 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 (п. 5.4.10 СП 2 [3]).

Противопожарные стены 1го типа в зданиях классов конструктивной пожарной опасности С1 – С3 должны разделять наружные стены и выступать за наружную плоскость стены не менее чем на 30 см. При наружных стенах с витражным или ленточным остеклением противопожарные стены 1го типа

должны его разделять. При этом допускается, чтобы противопожарные стены не выступали за наружную плоскость стены (п. 5.4.11, 5.4.12 СП 2 [3]).

Стены лестничных клеток должны возводиться на всю высоту зданий и возвышаться над кровлей. В случае если перекрытие (покрытие) над лестничной клеткой имеет предел огнестойкости, соответствующий пределам огнестойкости внутренних стен лестничных клеток, стены лестничных клеток могут не возвышаться над кровлей.

Внутренние стены лестничных клеток типа Л1, Л2, Н1 и Н3 не должны иметь проемов, за исключением дверных. Внутренние стены лестничных клеток типа Н2 не должны иметь проемов, за исключением дверных и отверстий для подачи воздуха системы противодымной защиты.

В наружных стенах лестничных клеток типа Л1, Н1 и Н3 должны быть предусмотрены на каждом этаже окна, открывающиеся изнутри без ключа и других специальных устройств, с площадью остекления не менее 1,2 м². Устройства для открывания окон должны быть расположены не выше 1,7 м от уровня площадки лестничной клетки или пола этажа.

При устройстве лестничных клеток типа Л1 с открытыми проемами в наружных стенах необходимо проводить расчетно-экспериментальное обоснование принятых решений по исключению их блокирования опасными факторами пожара.

В обычных лестничных клетках зданий высотой не более 15 м и зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.3 и Ф1.4, независимо от их высоты, допускается предусматривать двери с ненормируемым пределом огнестойкости. При этом в зданиях высотой более 15 м указанные двери должны быть глухими или с армированным стеклом.

Двери незадымляемых лестничных клеток типа Н2 и Н3 (кроме наружных дверей) должны быть противопожарными 2го типа для зданий высотой до 50 м и 1-го типа для зданий высотой 50 м и более.

Стены лестничных клеток в местах примыкания к наружным ограждающим конструкциям зданий должны их пересекать или примыкать к глухим участкам наружных стен без зазоров. При этом расстояние по горизонтали между проемами лестнич-

ной клетки и проемами в наружной стене здания должно быть не менее 1,2 м. (п. 5.4.16 СП 2 [3]).

Не допускается пересекать противопожарные стены и перекрытия 1-го типа каналами, шахтами и трубопроводами для транспортирования горючих газов, пылевоздушных смесей, жидкостей, иных веществ и материалов. В местах пересечения таких противопожарных преград каналами, шахтами и трубопроводами для транспортирования веществ и материалов, отличных от вышеуказанных, за исключением каналов систем противодымной защиты, следует предусматривать автоматические устройства, предотвращающие распространение продуктов горения по каналам, шахтам и трубопроводам (ч. 14 ст. 88 123-ФЗ [1]).

3.4. Противопожарная защита дверных проемов

Дверные проемы в противопожарных преградах должны защищаться противопожарными дверями в несгораемом исполнении и иметь нормируемые пределы огнестойкости. Противопожарные дверь, ворота, люк – конструктивные элементы в сборе, состоящие из подвижных и неподвижных элементов (коробки, полотна, направляющих, включая элементы крепления к ограждениям и т. п.), служащие для заполнения проемов в противопожарных преградах.

Противопожарная дверь является составной частью противопожарных преград, препятствующих распространению пожара в течение заданного времени.

Основное назначение противопожарных дверей - локализовать огонь в одном помещении, не допуская проникновения огня и дыма в соседние. Область применения противопожарных дверей и требования к ним регламентируются соответствующими нормативными документами.

Противопожарная дверь должна сохранять огнестойкость в течение заданного времени (таблица 5), указанного в сертификате.

Существует несколько основных разновидностей противопожарных дверей:

- стальные противопожарные двери;

- металлические противопожарные двери;
- деревянные противопожарные двери с декоративными накладками из МДФ (древесноволокнистая плита средней плотности);
- стеклянные противопожарные двери с огнестойким заполнением из стекла.

Несгораемые противопожарные двери, как правило, выполняются с обшивкой и каркасом из металла, заполненными теплоизоляцией либо без нее. Металлические противопожарные двери без теплоизоляции имели вначале широкое применение благодаря простоте изготовления, возможности отделки поверхности и придания хорошего внешнего вида. Однако опыты показали, что эти двери имеют невысокий предел огнестойкости из-за быстрого прогрева полотнищ и значительной их деформации при действии огня.

Одинарная металлическая дверь в условиях пожара нагревается настолько, что сама превращается в источник теплового излучения и способна воспламенить сгораемые материалы, расположенные от нее на расстоянии 0,9 м. Кроме того, она быстро теряет прочность и, деформируясь, отходит от дверной коробки на 10 - 12 см. Через образовавшиеся отверстия пожар распространяется в смежные помещения.

В усовершенствованных конструкциях, кроме дверных петель, применено дополнительное крепление дверей с помощью выдвижных болтов и щеколд, удерживающих полотнище в коробке в 5 - 6 точках по периметру. В этом случае двери выдерживают воздействие пожара в течение 2 - 3 ч без существенных деформаций, однако раскаляются докрасна.

С такой системой крепления более приемлемые результаты достигались при испытании двойных металлических дверей. Выполняя роль экрана, первая дверь защищает вторую, однако и в этом случае вторая дверь нагревается до недопустимо высокой температуры.

Применение металлических дверей без теплоизоляции для защиты проемов в противопожарных стенах допустимо только при устройстве водяных завес. Такое орошение при условии равномерного и непрерывного распыления воды с помощью автоматических средств исключает возможность распространения

пожара через дверной проем.

Наибольшее распространение получили противопожарные двери с обшивкой из листовой стали толщиной 1—1,5 мм и каркасом 8 из стального профиля. Внутренние полости полотнищ заполняются асбестом, минеральной ватой, асбестовермикулитом, перлитом и другими негоряемыми теплоизоляционными материалами. Однако двери толщиной 30 мм уже через 0,5 ч пожара прогреваются до высокой температуры. Кроме того, их прогиб достигает 75 мм, что объясняется значительным перепадом температуры между обшивками полотна и относительно малой толщиной полотна. Уязвимым местом являлись также места стыка полотнищ с каркасом, образующие тепловой мостик и приводящие к быстрому прогреву обвязки.

Расчет пределов огнестойкости противопожарных дверей сводится к решению теплотехнической задачи.

Двери в трудногораемом исполнении выполняются из дерева, защищенного от воздействия огня. Наибольшее распространение получили деревянные двери с металлической обшивкой по асбестовому картону. Глухая металлическая обшивка изолирует древесину от воздуха, затрудняет ее горение, а благодаря асбестовой прокладке и малой теплопроводности древесины полотнище прогревается медленно. Скорость переугливания древесины под обшивкой не превышает 0,5 мм/мин, поэтому теоретически предел огнестойкости 0,75 ч обеспечивается при толщине двери в 23 мм, а предел огнестойкости 1,5 ч — при толщине в 45 мм.

На практике толщина дверей принимается большей. Предел огнестойкости дверей может наступить преждевременно, если деревянная коробка не обита так же, как дверь, листовой сталью по слою асбеста. Другой причиной преждевременного наступления предела огнестойкости является отсутствие в обшивке отверстий для выпуска газообразных продуктов разложения древесины. В этом случае горючие продукты под большим давлением и нагретые до высокой температуры проходят через полотнище древесины, неплотности обшивки и воспламеняются со стороны не только обогреваемой, но и необогреваемой поверхности, что снижает предел огнестойкости.

Поэтому листы обшивки следует соединять внахлестку,

без фальца, или устраивать в обшивке предохранительные отверстия площадью, равной 0,5% площади дверного полотна. Предохранительные отверстия устраиваются на той поверхности дверей, которая может подвергаться воздействию огня, и закрываются стальными накладками, припаянными сплавом с температурой плавления около 300°С. При стыке внахлестку или устройстве предохранительных отверстий продукты разложения получают беспрепятственный выход на обогреваемую сторону и целиком сгорают.

ГОСТ Р 53307-2009 «Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость» устанавливает метод испытания на огнестойкость различных типов дверей, ворот и люков, предназначенных для заполнения проемов в противопожарных преградах.

3.5. Противопожарный занавес

Противопожарный занавес предназначен для защиты порталного проема в противопожарной стене, отделяющей сценический комплекс зрелищного предприятия от зрительского комплекса.

Причиной быстрого развития пожара в сценической коробке зрелищного предприятия является наличие большого количества пожарной нагрузки. Так, в сценической коробке вместимостью 500 мест может находиться 2293 м² или 600 кг тканей в виде декораций и «одежды» сцены и около 10 000 кг древесины в виде планшета, галерей, переходных мостиков и колосников. Линейная скорость распространения пламени по деревянным конструкциям составляет 0,33 - 0,44 м/мин, по декорациям и одежде сцены - 0,4 м/мин в горизонтальном направлении и 18 м/мин по вертикали. Поэтому пожар в сценической коробке быстро развивается.

При отсутствии противопожарного занавеса интенсивность теплового излучения уже через 0,5 - 0,6 мин пожара становится опасной для зрителей, через 1 - 1,5 мин наступает полная потеря видимости в зрительном зале. С уменьшением вместимости зрелищного предприятия время появления опасных факторов пожара уменьшается, т. е. опасность для зрителей по-

является раньше. Поэтому противопожарный занавес целесообразно устраивать во всех зрелищных предприятиях, колосниковой сценой независимо от их вместимости. Однако пределы огнестойкости занавесов могут быть различными.

Нормативные требования к занавесу и к зрительному залу в целом изложены в п. 5.3.7 СП 4.13130.2013 [5]: «Между зрительным залом и глубинной колосниковой сценой надлежит предусматривать противопожарную стену 1-го типа. Проем строительного портала сцен с залами вместимостью 800 мест и более должен быть защищен противопожарным занавесом с пределом огнестойкости не менее EI 60. Теплоизоляция занавеса должна быть из материалов НГ. Полотно противопожарного занавеса должно перекрывать проем строительного портала не менее чем на 0,4 м с боковых сторон и на 0,2 м сверху и быть газонепроницаемым. Дверные проемы в противопожарной стене на уровне трюма и планшета сцены, а также выходы из колосниковых лестниц в трюм и на сцену (при наличии противопожарного занавеса) надлежит защищать тамбур-шлюзами 1-го типа с подпором воздуха при пожаре. В проемах складов декораций со стороны сцены и карманов необходимо предусматривать противопожарные двери 1-го типа, в колосниковых лестницах – 2-го типа».

Зрелищные предприятия вместимостью менее 800 мест, строящиеся по типовым проектам, архитектурной ценности, как правило, не представляют. Поэтому возможно ограничить функциональное назначение занавеса обеспечением эвакуации людей и предотвращением распространения пожара в зрительный зал до боевого развертывания пожарных подразделений. Для таких противопожарных занавесов предел огнестойкости может быть уменьшен до 0,5 ч.

Противопожарный занавес состоит из каркаса, теплоизоляции, узлов герметизации и механизма перемещения.

Длина порталного проема больше его высоты, в связи с этим в современных конструкциях занавесов в качестве основного несущего элемента применяются не горизонтальные, а вертикальные балки. Нагрузка от давления продуктов горения воспринимается горизонтальными связями и передается на вертикальные балки, а с вертикальных балок - на горизонтальные

балки обвязки занавеса. Для обеспечения геометрической неизменяемости каркаса применяются также диагональные связи. Незначительно нагруженные связи выполняются из уголков, вертикальные балки - из швеллеров, а горизонтальная обвязка занавеса, испытывающая значительную нагрузку, - из двутавров с большой высотой сечения. Все элементы каркаса тщательно свариваются друг с другом.

Теплоизоляция противопожарного занавеса предназначена для защиты каркаса от перегрева, приводящего к потере прочности и нарушению формы каркаса вследствие его коробления. Кроме того, слой теплоизоляции должен препятствовать проникновению продуктов горения из сценической коробки в зрительный зал. Теплоизоляция должна быть негорючей и не выделяющей при нагревании токсичных веществ, обладать малой теплопроводностью и газонепроницаемостью.

Механизм перемещения занавеса должен быть безотказным в работе и обеспечивать достаточно быстрое перекрывание порталного проема. Занавесы бывают подъемно-опускные и раздвижные. Полотно занавеса с помощью системы тросов и блоков соединяется с контргрузом и лебедкой. Закрывание порталного проема осуществляется при освобождении тормоза лебедки. Занавес должен иметь звуковую сигнализацию, оповещающую о его подъеме и спуске.

3.6. Противопожарные окна

При недостаточных разрывах между зданиями, наличии пристроек с горючими и трудногорючими покрытиями или фонарями, в случае примыкания здания под углом, а также в зданиях со сплошным остеклением огонь может получить распространение через оконные проемы и остекление. Это объясняется тем, что при сравнительно невысоких температурах стекло разрушается, а деревянные переплеты воспламеняются, являясь в свою очередь источником поджигания горючих веществ, находящихся в помещении.

В связи с этим площадь проемов в наружных противопожарных стенах ограничивают нормами до 25% и устанавливают требование к пределу огнестойкости окна не менее 1 часа, для

противопожарных стен 1 типа и 0,5 часа соответственно для стен 2 типа.

Противопожарные окна предназначены для заполнения проемов в противопожарных преградах - стенах и перегородках промышленных и общественных зданий, складских сооружений и других объектов, где существует необходимость в защите объекта от распространения огня. Противопожарное окно устанавливается, когда помимо защиты от пожара требуется еще и зрительный обзор прилегающего помещения, либо проникновение света. Противопожарные окна могут устанавливаться как между помещениями (используется холодный профиль), так и выходить на улицу (теплый профиль).

При пожаре противопожарные окна предотвращают дальнейшее распространение пожара в соседние помещения либо возгорание кровли здания.

Конструктивно противопожарное окно представляет собой раму, изготовленную из специального металлического профиля и многослойное огнестойкое стекло толщиной свыше 20 мм.

Противопожарные окна являются элементом противопожарных преград и в зависимости от конструкции и назначения подразделяются на типы:

- ОП-1 - противопожарное окно 1-го типа с минимальным пределом огнестойкости 1,0 час - Е 60;
- ОП-2 - противопожарное окно 2-го типа с минимальным пределом огнестойкости 0,5 часа - Е 30;
- ОП-3 - противопожарное окно 3-го типа с минимальным пределом огнестойкости 0,25 часа - Е 15.

Для изготовления противопожарных окон применяется армированное стекло, конструктивно представляет собой обычное силикатное стекло толщиной 5,5 - 6,0 мм, в которое вплавлена стальная сетка из проволоки толщиной 0,5 мм. Сетка способствует более равномерному распределению температуры по объему стекла, что снижает температурные напряжения в стекле, кроме того, она увеличивает прочность стекла от воздействия боковых усилий.

Поэтому во время огневого воздействия армированное стекло хоть и трескается, но не выпадает сразу из переплета.

Растрескиваться армированное стекло начинает уже через 1 минуту после начала огневого воздействия. Через 30-40 минут стекло размягчается, деформируется и постепенно начинает выходить из креплений и при температуре огневого воздействия 8700°C оно под действием собственного веса выпадает из переплетов - наступает предел огнестойкости. В среднем величина предела огнестойкости остекления с армированным стеклом составляет 0,75 ч для одинарного и 1,2 ч - для двойного остекления. Однако остекление армированным стеклом слабо препятствует тепловому излучению пламени, так уже через 10 минут после начала огневого воздействия на расстоянии 0,2 м от необогреваемой поверхности одинарного остекления температура достигает 2000°C , а через 20 минут - уже 5000°C . Тепловое излучение сквозь стекло вызывает обугливание фанеры и тление ткани на расстоянии до 1,25 м от необогреваемой поверхности, а на расстоянии 0,5-0,9 м - фанера и ткань загораются. Для остекления противопожарных окон также применяется закаленное стекло, имеющее тот же внешний вид, что и обычное. При установке его в переплет с зазорами 3-5 мм по периметру выдерживает нагревание в течение 10-15 минут, после чего отжигается и превращается в обычное и наступает предел его огнестойкости. Таким образом, огнезащитные свойства этого стекла не высоки, кроме того, при ударах оно образует острые осколки.

Возросшие требования к пожарной безопасности зданий приводят к необходимости разработки новых технологий. С одной стороны, необходимо сохранить эстетические свойства стеклянной поверхности, с другой - увеличить время защиты от огневого воздействия.

С появлением пленочных покрытий на полиэтилентерефтолатной основе появилась возможность повысить более чем в два раза (с 3-4 до 10 минут) огнестойкость (Е) обычного листового стекла. Существенным недостатком пленочного покрытия является его пожароопасность. Пленка способна воспламениться и выделять значительное количество дыма и токсичных продуктов горения.

Эффективным способом повышения огнестойкости стеклопакета, как строительной конструкции, является использование внутренней прослойки специальной силикатной компози-

ции. Этот принцип лег в основу разработки противопожарного окна. В настоящее время для доведения до требуемого предела огнестойкости противопожарных окон применяются противопожарные огнезащитные шторы. Выполнены они из негорючего тканого стекловолоконного полотна, каждая нить которого армирована нержавеющей проволокой, за счет этого достигается противостояние воздействию пожара свыше 120 минут. У противопожарных огнезащитных штор, имеющих ширину свыше 6 м, полотно и намоточный вал изготавливаются из нескольких модулей, которые на месте сборки соединяются между собой. Это позволяет создавать противопожарную огнезащитную штору, как непрерывную преграду на большой длине. Полотно с намоточным валом помещено в металлический корпус из листовой оцинкованной стали. Нижняя отсекающая шина держит полотно противопожарной шторы в развернутом состоянии, обеспечивая опускание полотна за счет своего веса и направление полотна в боковых шинах огнезащитной шторы. Когда полотно смотано, шина находится в углублении корпуса. При установке противопожарной шторы на подвесках к потолку необходимо пространство между корпусом огнезащитной шторы и потолком заделывать равным по огнестойким свойствам материалом.

Еще один вид заполнения оконных проемов - это пустотелые стеклянные блоки. Они имеют неплохие огнезащитные свойства, однако не всегда применимы по внешнему виду. Как правило, они применяются для заполнения световых проемов в промышленных зданиях.

При огневом воздействии блоки начинают растрескиваться через 1-2 мин; через 25 минут после начала огневого воздействия лицевые стенки покрываются трещинами. Но, несмотря на это, стеклоблоки не распадаются на куски, остаются на месте, и в течение еще получаса панели, собранные из стеклоблоков, выдерживают без значительных повреждений воздействие огня. По истечении 50 минут огневого воздействия обогреваемые стенки блоков начинают деформироваться ввиду размягчения стекла. К 80-ой минуте эти стенки расплавляются, но сама панель (в целом), собранная из стеклянных блоков, еще сохраняет огнепреграждающую способность. При дальнейшем нагревании необогреваемые стенки стеклоблоков деформируются и затем

проплавляются. Образующиеся при этом сквозные отверстия характеризуют наступление предела огнестойкости конструкции.

Остекление из пустотелых стеклянных блоков резко снижает интенсивность теплового излучения пламени. Так, через 15-20 минут огневого воздействия температура на расстоянии 0,5 м от необогреваемой поверхности стеклоблоков не превышает 650°C , при этом температура самой поверхности достигает 1500°C . Через 25 минут температура необогреваемой поверхности достигает 3000°C .

Контрольные вопросы:

1. Виды, типы и назначение противопожарных преград?
2. Принцип деления помещения на отсеки?
3. В чем состоит необходимость заполнения проемов в противопожарных преградах?
4. Противопожарные преграды в зданиях культурно-зрелищных объектах защиты?
5. Устройство и область применения противопожарных окон?
6. Конструктивное исполнение противопожарных дверей. Область применения?

4. ЭВАКУАЦИОННЫЕ ПУТИ И ВЫХОДЫ

4.1. Основные понятия

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

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

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

Эвакуационный выход - выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону и отвечающий требованиям к эвакуационным выходам.

Выходы, не отвечающие требованиям, предъявляемым к эвакуационным выходам, могут рассматриваться как аварийные и предусматриваться для повышения безопасности людей при пожаре (п. 4.2.8 СП 1 [2]).

Аварийный выход - 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 (ч. 1 ст. 2 123-ФЗ [1]).

Каждое здание, сооружение или строение должно иметь объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре (ч. 1 ст. 53 123-ФЗ [1]).

Для обеспечения безопасной эвакуации людей должны быть (ч. 2 ст. 53 123-ФЗ [1]):

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

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

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

Безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого (с учетом допустимого пожарного риска) времени эвакуации людей при пожаре (ч. 3 ст. 53 123-ФЗ [1]).

Необходимое время эвакуации - время с момента возникновения пожара, в течение которого люди должны эвакуироваться в безопасную зону без причинения вреда жизни и здоровью людей в результате воздействия опасных факторов пожара (ч. 14 ст. 2 123-ФЗ [1]).

При невозможности безопасной эвакуации людей должна быть обеспечена их защита посредством применения систем коллективной защиты (ч. 1 ст. 53 123-ФЗ [1]).

Системы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара должны обеспечивать безопасность людей в течение всего времени развития и тушения пожара или времени, необходимого для эвакуации людей в безопасную зону, то есть в течение всего времени воздействия на них опасных факторов пожара (ст. 53 123-ФЗ [1]).

К элементам системы коллективной защиты людей относятся объемно-планировочные и конструктивные решения безопасных зон в зданиях (в том числе незадымляемых лестничных клеток), а также технические средства защиты людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара (в том числе средства противодымной защиты) (ст. 53 123-ФЗ [1]).

4.2 Основные требования 123-ФЗ к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам

К *эвакуационным выходам* 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 открытую наружную лестницу (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, расположенное на том же этаже и обеспеченное выходами, указанными в пунктах 1 и 2. Выход в помещение категории А или Б допускается считать эвакуационным, если он ведет из технического помещения без постоянных рабочих мест.

Эвакуационные выходы из подвальных и цокольных этажей, как правило, следует предусматривать таким образом, чтобы они вели непосредственно наружу и были обособленными от общих лестничных клеток здания. Допускается считать *эвакуационными*:

- 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.

Эвакуационными выходами считаются также:

- 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 относятся выходы, которые ведут:

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

- на переход шириной не менее 0,6 м, 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 м и не выше 5 м через окно или дверь размером не менее 0,75x1,5 м, а также через люк размером не менее 0,6x0,8 м. 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 и сооружений I, II и III степеней огнестойкости классов С0 и С1 через окно или дверь размером не менее 0,75x1,5 м, а также через люк размером не менее 0,6x0,8 м 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 устанавливается нормативными документами 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 должны быть обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами.

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

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 и сооружений, 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 (кроме перечисленных выше случаев, в которых выходы на такие лестницы можно считать эвакуационными).

Строительные материалы применяются в зданиях и сооружениях в зависимости от их функционального назначения и пожарной опасности. Область применения декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации и в зальных помещениях зданий различного функционального назначения, этажности и вместимости приведена в табл. 28, 29 и ст. 134 123-ФЗ [1].

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять только из негорючих материалов (ч. 5 ст. 134 123-ФЗ [1]).

4.3. Требования к эвакуационным выходам из помещения и с этажа

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь:

- помещения подвальных и цокольных этажей, предназначенные для одновременного пребывания более 15 чел.; в поме-

щениях подвальных и цокольных этажей, предназначенных для одновременного пребывания от 6 до 15 чел., допускается предусматривать один эвакуационный и один аварийный выходы (п. 4.2.1 СП 1 [2]);

- помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 50 чел. (п. 4.2.1 СП 1 [2]);

- помещения класса Ф1.1, предназначенные для одновременного пребывания более 10 чел. (п. 5.2.12 СП 1 [2]);

- помещения класса Ф5 категорий А и Б с численностью работающих в наиболее многочисленной смене более 5 чел., категории В - более 25 чел. или площадью более 1000 м² (п. 9.1.1 СП 1 [2]);

- открытые этажерки и площадки в помещениях класса Ф5, предназначенные для обслуживания оборудования, при площади пола яруса более 100 м² - для помещений категорий А и Б и более 400 м² для помещений других категорий (п. 9.1.1 СП 1 [2]).

Помещения класса Ф1.3 (квартиры), расположенные на двух этажах (уровнях), при высоте расположения верхнего этажа более 18 м должны иметь эвакуационные выходы с каждого этажа. Для многоуровневой квартиры допускается не предусматривать выход в лестничную клетку с каждого этажа при условии, что помещения квартиры расположены не выше 18 м и этаж квартиры, не имеющий непосредственного выхода в лестничную клетку, обеспечен аварийным выходом. Внутриквартирную лестницу допускается выполнять деревянной.

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь этажи зданий класса:

- Ф1.1; Ф1.2; Ф2.1; Ф2.2; Ф3; Ф4;

- Ф1.3 при общей площади квартир на этаже (для зданий секционного типа - на этаже секции) более 500 м²; при меньшей площади (при одном эвакуационном выходе с этажа) каждая квартира, расположенная на высоте более 15 м, кроме эвакуационного должна иметь аварийный выход (п. 5.4.2 СП 1 [2]);

- Ф5 категорий А и Б при численности работающих в наиболее многочисленной смене более 5 чел., категории В - 25 чел. (п. 9.1.2 СП 1 [2]).

Не менее двух эвакуационных выходов должны иметь

подвальные и цокольные этажи при площади более 300 м² или предназначенные для одновременного пребывания более 15 чел. (п. 4.2.2 СП 1 [2]).

Число эвакуационных выходов с этажа должно быть не менее двух, если на нем располагается помещение, которое должно иметь не менее двух эвакуационных выходов (п. 4.2.3 СП 1 [2]).

СП 1 (п. 4.2.4) [2] предъявляет требования к размещению эвакуационных выходов относительно друг друга. При наличии двух эвакуационных выходов и более они должны быть расположены рассредоточенно (за исключением выходов из коридоров в незадымляемые лестничные клетки). Минимальное расстояние L , м, между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами следует определять по формулам:

$$L \geq \frac{1,5\sqrt{P}}{n-1} \quad \text{из помещения} \qquad L \geq \frac{0,33D}{n-1} \quad \text{из коридора}$$

где P - периметр помещения, м; n - число эвакуационных выходов; D - длина коридора, м.

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

В СП 1 (п. 4.2.5) [2] указаны требования к размерам эвакуационных выходов. Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м, ширина не менее:

- 1,2 м - из помещений класса Ф1.1 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 и дверей из 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 гео-

метрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Требования к конструктивному исполнению эвакуационных выходов так же указаны в СП 1 (п. 4.2.6, 4.2.7) [2]. 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;
- в) кладовых площадью не более 200 м² 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.

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 (противоударным) стеклом.

Лестничные клетки, как правило, должны иметь двери с приспособлениями 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.

Двери эвакуационных выходов из помещений с принудительной противодымной защитой, в том числе из коридоров, должны быть оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Двери этих помещений, которые могут эксплуатироваться в открытом положении, должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими их автоматическое закрывание при пожаре.

В технических этажах допускается предусматривать эва-

куационные выходы высотой не менее 1,8 м.

Из технических этажей, предназначенных только для прокладки инженерных сетей, допускается предусматривать аварийные выходы через двери с размерами не менее 0,75 x 1,5 м, а также через люки с размерами не менее 0,6 x 0,8 м без устройства эвакуационных выходов.

При площади технического этажа до 300 м² допускается предусматривать один выход, а на каждые последующие полные и неполные 2000 м² площади следует предусматривать еще не менее одного выхода.

В технических подпольях эти выходы должны быть обособлены от выходов из здания и вести непосредственно наружу.

4.4. Требования к эвакуационным путям (п. 4.3.1- 4.3.4 СП 1 [2])

Пути эвакуации должны быть освещены в соответствии с требованиями СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95».

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 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 пу-

тей эвакуации и пандусов должна быть не менее:

1,2 м - для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений класса Ф1 более 15 чел., из помещений других классов функциональной пожарной опасности - более 50 чел.;

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

1,0 м - во всех остальных случаях.

Размеры эвакуационных путей и выходов (ширина и высота), за исключением специально оговоренных случаев, указываются в свету.

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 с перилами высотой не менее 1,2 м.

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.

4.5. Устройство и пожарно-техническая классификация лестниц и лестничных клеток

Конструктивные элементы для сообщения между этажами называют лестницами. В них различают (рис. 4) площадки и марши.

Лестничные площадки, расположенные в уровне пола этажа, называют этажными, промежуточные по высоте этажа – междуэтажными. Лестничные марши имеют названия: для подъема на первый этаж – цокольный; соответственно – междуэтажные, подвальный, чердачный;

Каждый марш состоит из ступеней, горизонтальная плоскость называется проступью, вертикальная – подступенок. Ступени, примыкающие к лестничной площадке, называют фризовыми.

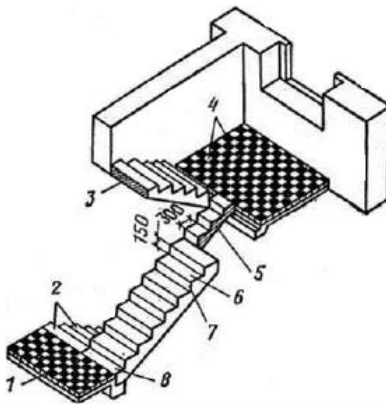


Рис. 4 Элементы лестницы:

- 1 – площадка этажная;
- 2 – марш цокольный;
- 3 – марш междуэтажный;
- 4 – площадка междуэтажная;
- 5 – ступени марша;
- 6 – проступь;
- 7 – подступенок;
- 8 – фризовая ступень

Лестницы гражданских зданий классифицируют:

а) по назначению:

- основные – для повседневного сообщения между этажами;

- вспомогательные – для связи с подвалом, чердаком;

- служебные – для обслуживающего персонала столовых, магазинов и других общественных зданий;

- аварийные – для эвакуации из здания;

- пожарные – обеспечивающие выход на крышу;

- входные – для входа в здание или отдельное помещение;

б) по числу маршей: одномаршевые, двухмаршевые.

В современных зданиях чаще используют двухмаршевые лестницы.

К наружным лестницам (рис. 5) относят:

- аварийные, предназначенные для эвакуации из здания.

Их выполняют из решетчатых стальных площадок и маршей, огражденных перилами. Такие лестницы размещают на торцевых стенах зданий;

- пожарные, изготовленные из стальных уголков и прутков; их закрепляют на наружных стенах здания. Такие лестницы начинаются выше отмотки и имеют выход на крышу;

- сходы в подвал выполняют в виде одномаршевой лестницы. Их располагают в лестничных клетках или вне здания. В последнем случае сход в подвал устраивают в приемке, огражден-

ном козырьком, или в пристройке к зданию.

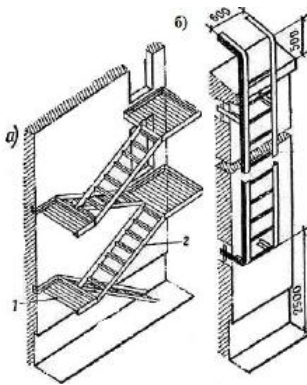


Рис. 5. Наружные лестницы:
а – аварийная (ограждения площадок и маршей условно не показаны);
б – пожарная;
1 – металлическая площадка;
2 – металлический марш

Лестницы и лестничные клетки классифицируются (ст. 39, 40 123-ФЗ [1]) в целях определения требований к их объемно-планировочному и конструктивному решению, а также для установления требований к их применению на путях эвакуации людей.

Лестницы, предназначенные для эвакуации людей из зданий при пожаре, подразделяются на следующие типы:

лестницы 1-го типа- внутренние лестницы, размещаемые на лестничных клетках;

лестницы 2-го типа- внутренние открытые лестницы;

лестницы 3-го типа- наружные открытые лестницы.

Пожарные лестницы, предназначенные для обеспечения тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ, подразделяются на следующие типы:

П1- вертикальные лестницы;

П2- маршевые лестницы с уклоном не более 6:1.

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

1) обычные лестничные клетки;

2) незадымляемые лестничные клетки.

Обычные лестничные клетки в зависимости от способа освещения подразделяются на следующие 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 следующие 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.

На незадымляемых лестничных клетках типа Н1 допускается предусматривать лестничные площадки и марши с пределом огнестойкости R15 класса пожарной опасности КО (ч. 4 ст. 87 123-ФЗ [1]).

Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей следует предусматривать зазор шириной не менее 75 мм.

4.6. Требования к лестницам и лестничным клеткам (по п. 4.4.1- 4.4.15 СП 1 [2])

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.

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.

Лестницы 3-го типа (наружные открытые) следует выполнять из негорючих материалов и размещать, как правило, у глухих (без световых проемов) частей стен класса не ниже К1 с пределом огнестойкости не ниже REI 30. Эти лестницы должны иметь площадки на уровне эвакуационных выходов, ограждения высотой 1,2 м и располагаться на расстоянии не менее 1 м от оконных проемов.

Ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша. Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не должны уменьшать расчетную 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 и 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.

В незадымляемых лестничных клетках допускается предусматривать только приборы отопления.

В объеме лестничных клеток, кроме незадымляемых, допускается размещать не более двух пассажирских лифтов, опускающихся не ниже первого этажа, с ограждающими конструкциями лифтовых шахт из негорючих материалов с ненормируемыми пределами огнестойкости.

Лестничные клетки должны иметь выход наружу на прилегающую к зданию территорию непосредственно или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями. 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 лестничных клеток типа Л2, как правило, должны иметь световые проемы площадью не менее $1,2 \text{ м}^2$ в наружных стенах на каждом этаже.

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

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. Окна в лестничных клетках типа Н2 должны быть неоткрывающимися.

Переходы через наружную воздушную зону, ведущие к незадымляемым лестничным клеткам типа Н1, должны быть открытыми и, как правило, не должны располагаться во внутренних углах здания. Между дверными проемами воздушной зоны и ближайшим окном помещения ширина простенка должна быть не менее 2 м . Переходы должны иметь ширину не менее $1,2 \text{ м}$ с высотой ограждения $1,2 \text{ м}$, ширина простенка между дверными проемами в наружной воздушной зоне должна быть не менее $1,2 \text{ м}$.

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 .

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.

В зданиях с незадымляемыми лестничными клетками следует предусматривать противодымную защиту общих коридоров, вестибюлей, холлов и фойе.

В зданиях I и II степеней огнестойкости, класса СО 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.

4.7. Дополнительные требования к многоквартирным жилым домам Ф1.3 (по п. 5.4 СП 1 [2])

Дополнительные требования к многоквартирным жилым домам, Ф1.3 по п. 5.4 СП 1 [2]; аналогичные, с небольшими отличиями требования содержатся в п. 7.2 СП 54 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003». Наибольшие расстояния от дверей квартир до лестничной клетки или выхода наружу следует принимать по таблице 7.

Таблица 7

Наибольшие расстояния от дверей квартир до лестничной клетки или выхода наружу (табл. 7 СП 1 [2], табл. 7.1 СП 54 [7])

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	СО	40	25
II	С1	30	20
III	СО	30	20
	С1	25	15
IV	СО	25	15
	С1, С2	20	10
V	не нормируется	20	10

В секции жилого здания при выходе из квартир в коридор (холл), не имеющий оконного проема площадью не менее 1,2 м² в торце, расстояние от двери наиболее удаленной квартиры до выхода непосредственно в лестничную клетку или выхода в тамбур, ведущий в воздушную зону незадымляемой лестничной клетки, не должно превышать 12 м, при наличии оконного проема или дымоудаления в коридоре (холле) это расстояние допускается принимать по таблице 7 как для тупикового коридора.

Ширина коридора должна быть не менее: при его длине между лестницами или торцом коридора и лестницей до 40 м - 1,4 м; свыше 40 м - 1,6 м; ширина галереи - не менее 1,2 м.

Коридоры следует разделять перегородками с дверями огнестойкостью EI30, оборудованными закрывателями 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 надстройке существующих зданий высотой до 28 м одним этажом допускается сохранение существующей лестничной клетки типа Л1 при условии обеспечения надстраиваемого этажа аварийным выходом.

Проход в наружную воздушную зону лестничной клетки типа Н1 допускается через лифтовой холл.

В здании высотой три этажа и более выходы наружу из подвальных, цокольных этажей и технического подполья должны располагаться не реже чем через 100 м и не должны сообщаться с лестничными клетками жилой части здания.

Выходы из подвалов и цокольных этажей допускается устраивать через лестничную клетку жилой части в зданиях до 5 этажей. Данные выходы должны быть отделены в пределах первого этажа от выхода из жилой части противопожарными перегородками 1-го типа.

Выходы из технических этажей, расположенных в средней или верхней части здания, допускается осуществлять через общие лестничные клетки, а в зданиях с лестничными клетками Н1 - через воздушную зону.

При устройстве аварийных выходов из мансардных эта-

жей на кровлю необходимо предусматривать площадки и переходные мостики с ограждением, ведущие к лестницам 3-го типа и лестницам П2.

4.8. Дополнительные требования к производственным зданиям и сооружениям Ф5.1 (по п. 9.2 СП 1 [2])

В помещениях категорий А, Б и В1, в которых производятся, применяются или хранятся легковоспламеняющиеся жидкости, полы следует выполнять из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1.

При устройстве в зданиях категорий А и Б лестничной клетки типа Л1 выходы в поэтажный коридор из помещений категорий А и Б должны предусматриваться через тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха.

Особое внимание следует обращать на правильность устройства тамбуров, не допуская сужения пути эвакуации, резких поворотов и других препятствий для движения. Ширина тамбуров и тамбур-шлюзов принимается больше ширины проемов на 0,5 м (по 0,25 м с каждой стороны проема), а глубина — больше ширины дверного полотна на 0,2 м, но не менее 1,2 м (рис. 6).

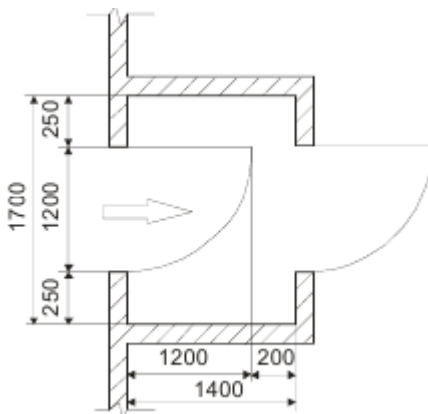


Рис. 6. Тамбур-шлюз

Обе двери тамбура или тамбур-шлюза должны быть оди-

наковой ширины и по возможности располагаться на одной линии. Резкие повороты и сужения нежелательны также и во входных тамбурах общественных зданий. Входные тамбуры предназначаются для защиты вестибюлей от проникания холодного воздуха при открывании наружных дверей.

Эвакуационные выходы не допускается предусматривать через производственные помещения в здания IV и V степеней огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С2 и С3.

Расстояние от наиболее удаленной точки помещения без постоянных рабочих мест с инженерным оборудованием, предназначенным для обслуживания помещения категорий А и Б и имеющим один эвакуационный выход через помещение категорий А и Б, не должно превышать 25 м.

Эвакуационные пути из помещений категорий В, Г и Д не должны включать участки, проходящие через тамбур-шлюзы помещений категорий А и Б.

В таблицах 29 - 32 СП 1 [2] 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.

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 таблице 8. Для помещений площадью более 1000 м² расстояние, указанное в таблице 8, включает длину пути по коридору до выхода, наружу или в лестничную клетку.

Плотность людского потока определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся по общему проходу, к площади этого прохода.

Расстояния для помещений категорий А и Б установлены с учетом площади разлива ЛВЖ или ГЖ, равной 50 м²; при других числовых значениях площади разлива указанные в таблице 29 СП 1 [2] расстояния умножаются на коэффициент 50/F, где F-

возможная площадь разлива, определяемая в технологической части проекта.

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 м - на 20 %, 18 м - 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.

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места из ближайшего эвакуационного выхода из одно- или двухэтажных зданий IV степени огнестойкости классов пожарной опасности С2 и С3 следует принимать не более: в одноэтажных зданиях с помещениями категории В1- В3 - 50 м, категорий В4, Г и Д - 80 м; в двухэтажных зданиях с помещениями категорий В1- В3 - 40 м, категорий В4, Г и Д - 60 м.

Таблица 8

Максимальное расстояние от наиболее удаленного рабочего места в помещении до ближайшего эвакуационного выхода наружу или в лестничную клетку (табл. 29 СП 1 [2])

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	С0	100	60	40
		IV V	С1 С2, С3	70 50	40 30	30 20
30	А, Б	I, II, III, IV	С0	60	35	25
	В1 — В3	I, II, III, IV	С0 С1	145 100	85 60	60 40

40	А, Б	I, II, III, IV	CO	80	50	35
	B1 — B3	I, II, III, IV III, IV	CO C1	160 110	95 85	65 45
50	А, Б	I, II, III, IV	CO	120	70	50
	B1 — B3	I, II, III, IV III, IV	CO C1	180 160	105 95	75 65
60 и более	А, Б	I, II, III, IV	CO	140	35	30
	B1 — B3	I, II, III, IV III, IV	CO C1	200 180	110 105	35 75
80 и более	B1 — B3	I, II, III, IV III, IV	CO	240	140	100
			C1	200	110	85
независимо от объема	B4, Г	I, II, III, IV III, IV V	CO	не	не	не
			C1	огр.	огр.	огр.
			не норм.	180 120	35 70	55 50
то же	Д	I, II, III, IV III, IV	CO.C1 C2,C3	не огр.	не огр.	не огр.
				160	95	65

Расстояние по коридору от двери наиболее удаленного помещения площадью не более 1000 м^2 до ближайшего выхода наружу или в лестничную клетку не должна превышать значений, приведенных в таблице 30 СП 1 [2].

Ширину эвакуационного выхода (двери) из помещений следует принимать в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот выход, и количества людей на 1 м ширины выхода (двери), установленного в таблице 31 СП 1 [2], но не менее 0,9 м при наличии в числе работающих инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Количество людей на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери) из помещений высотой более 6 м увеличивается: при высоте помещений 12 м - на 20 %, 18 м - на 30 %, 24 м - на 40 %, при промежуточных значениях высоты помещений увеличение количества людей на 1 м ширины выхода определяется интерполяцией.

Ширину эвакуационного выхода (двери) из коридора наружу или в лестничную клетку следует принимать в зависимости от общего количества людей, эвакуирующихся через этот

выход, и количества людей на 1 м ширины выхода (двери), установленного в таблице 32 СП 1 [2], но не менее 0,8 м, при наличии работающих инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата - не менее 0,9 м.

При наличии работающих инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата ширину марша лестницы следует принимать не менее 1,2 м.

4.9. Кровля и лифт, как дополнительные пути эвакуации

Требования по устройству выходов на кровлю определяются 123-ФЗ (ст. 90) [1]. В зданиях и сооружениях высотой 10 и более м от отметки поверхности проезда пожарных машин до карниза кровли или верха наружной стены (парапета) должны предусматриваться выходы на кровлю с лестничных клеток непосредственно или через чердак либо по лестницам 3-го типа или по наружным пожарным лестницам.

Число выходов на кровлю (но не менее чем один выход) и их расположение следует предусматривать в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и размеров здания:

- на каждые полные и неполные 100 м длины здания, сооружения и строения с чердачным покрытием и не менее чем один выход на каждые полные и неполные 1000 м² площади кровли здания, сооружения и строения с бесчердачным покрытием для зданий классов Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4;

- по пожарным лестницам через каждые 200 м по периметру зданий и сооружений класса Ф5.

Допускается не предусматривать:

- пожарные лестницы на главном фасаде здания, сооружения и строения, если ширина здания, сооружения и строения не превышает 150 м, а со стороны, противоположной главному фасаду, имеется противопожарный водопровод;

- выход на кровлю одноэтажных зданий и сооружений, имеющую покрытие площадью не более 100 м².

На чердаках зданий и сооружений, за исключением зданий класса Ф1.4, следует предусматривать выходы на кровлю, оборудованные стационарными лестницами, через двери, люки или окна размером не менее 0,6х0,8 м.

Выходы с лестничных клеток на кровлю или чердак следует предусматривать по лестничным маршам с площадками перед выходом через противопожарные двери 2-го типа размером не менее 0,75x1,5 м. Указанные марши и площадки должны выполняться из негорючих материалов и иметь уклон не более 2:1 и ширину не менее 0,9 м. В зданиях и сооружениях классов Ф1, Ф2, Ф3 и Ф4 высотой не более 15 м допускается устройство выходов на чердак или кровлю с лестничных клеток через противопожарные люки 2-го типа размером 0,6x0,8 м по закрепленным стальным стремянкам.

На технических этажах, в том числе в технических подпольях и на технических чердаках, высота прохода должна быть не менее 1,8 м, на чердаках вдоль всего здания и сооружения - не менее 1,6 м. Ширина этих проходов должна быть не менее 1,2 м. На отдельных участках протяженностью не более 2 м допускается уменьшать высоту прохода до 1,2 м, а ширину - до 0,9 м.

В зданиях с мансардами следует предусматривать люки в ограждающих конструкциях пазух чердаков.

В местах перепада высоты кровли (в том числе для подъема на кровлю светоаэрационных фонарей) более 1 м следует предусматривать пожарные лестницы. Допускается не предусматривать пожарные лестницы при перепаде высоты кровли более 10 м, если каждый участок кровли площадью более 100 м² имеет собственный выход на кровлю или высота нижнего участка кровли не превышает 10 м.

Для подъема на высоту от 10 до 20 м и в местах перепада высоты кровли от 1 до 20 м следует применять пожарные лестницы типа П1, для подъема на высоту более 20 м и в местах перепада высоты кровли более 20 м - пожарные лестницы типа П2.

Пожарные лестницы изготавливаются из негорючих материалов, располагаются не ближе 1 м от окон и должны иметь конструктивное исполнение, обеспечивающее возможность передвижения личного состава подразделений пожарной охраны в боевой одежде и с дополнительным снаряжением.

Определенные конструктивные требования предъявляются к кровлям согласно СП 17.13330.2011 «Кровли». Максимально допустимая площадь кровли из рулонных и мастичных материалов групп горючести Г2, Г3 и Г4 при общей толщине водо-

изоляционного ковра до 8 мм, не имеющей защиты из слоя гравия, а также площадь участков, разделенных противопожарными поясами (стенами), не должна превышать значений, приведенных в таблице 9 (п. 5.23 СП 17).

Защитный слой на кровлях с уклоном до 10 % из мастичных или из битумных и битумно-полимерных рулонных материалов с мелкозернистой посыпкой должен предусматриваться из гравия фракции 5-10 мм или крупнозернистой посыпки (каменной крошки), втопленных в мастику. Толщина защитного слоя из гравия должна быть 10...15 мм, а из посыпки- 3...5 мм (п. 5.17 СП 17).

Таблица 9

Требования к кровле из рулонных и мастичных материалов
(табл. 4 СП 17)

Группа горючести и распространения пламени водоизоляционного ковра кровли, не ниже	Группа горючести материала основания под кровлю	Максимально допустимая площадь кровли без гравийного слоя или крупнозернистой посыпки, а также участков кровли, разделенных противопожарными поясами, м ²
Г2, РП2	НГ, Г1	без ограничений
	Г2, Г3, Г4	10 000
Г3, РП2	НГ, Г1	10 000
	Г2, Г3, Г4	6 500
Г3, РП3	НГ, Г1	5 200
	Г2	3 600
	Г3	2 000
	Г4	1 200
Г4	НГ, Г1	3 600
	Г2	2 000
	Г3	1 200
	Г4	400

Противопожарные пояса должны быть выполнены как защитные слои эксплуатируемых кровель шириной не менее 6 м (плитным или монолитным из негорючих материалов НГ, толщиной не менее 30 мм). Противопожарные пояса должны пересекать основание под кровлю (в том числе теплоизоляцию), вы-

полненное из материалов групп горючести Г3 и Г4, на всю толщину этих материалов (п. 5.24, 5.18 СП 17).

В кровлях с несущим металлическим профилированным настилом и теплоизоляционным слоем из материалов групп горючести Г1-Г4 должно быть предусмотрено заполнение пустот гофр настилов на длину 250 мм материалами группы горючести НГ в местах примыкания настилов к стенам, деформационным швам, стенкам фонарей, а также с каждой стороны конька и ендовы кровли. В случае, если для утепления кровли применяется два и более слоев утепления с разными показателями горючести, необходимость заполнения гофр настила определяется группой горючести нижнего слоя теплоизоляционного материала. Заполнение пустот гофр насыпным утеплителем не допускается (п. 4.11 СП 17).

Требования к конструктивному решению лестнично-лифтовых узлов и кровель в зданиях изложены в ст.90 123-ФЗ [1]. В каждом пожарном отсеке зданий и сооружений класса Ф1.1 высотой более 10 м, зданий и сооружений класса Ф1.3 высотой более 50 м, зданий и сооружений иных классов функциональной пожарной опасности высотой более 28 м, подземных автостоянок, имеющих более двух этажей, должны предусматриваться лифты для транспортирования пожарных подразделений.

В зданиях, сооружениях и строениях с уклоном кровли не более 12% включительно, высотой до карниза или верха наружной стены (парапета) более 10 м, а также в зданиях, сооружениях и строениях с уклоном кровли более 12%, высотой до карниза более 7 м следует предусматривать ограждения на кровле. Независимо от высоты здания указанные ограждения следует предусматривать для эксплуатируемых плоских кровель, балконов, лоджий, наружных галерей, открытых наружных лестниц, лестничных маршей и площадок.

На покрытии зданий и сооружений с отметкой пола верхнего этажа более 75 м должны предусматриваться площадки для транспортно-спасательной кабины пожарного вертолета размером не менее 5x5 м. Над указанными площадками запрещается размещение антенн, электропроводов, кабелей.

ГОСТ Р 53296-2009 «Установка лифтов для пожарных в

зданиях и сооружениях. Требования пожарной безопасности» определяет требования к лифтам для транспортирования пожарных подразделений. *Лифт для транспортирования пожарных подразделений* - лифт, оснащенный системами управления, защиты и связи, обеспечивающими перемещение пожарных, подразделений на этажи зданий (сооружений) при пожаре.

В период нормального функционирования лифт для пожарных должен находиться в эксплуатации в качестве пассажирского либо служебно-хозяйственного лифта. Лифты для пожарных могут устанавливаться в самостоятельном лифтовом холле или в общем лифтовом холле с другими пассажирскими лифтами и объединяться с ними системами автоматического группового управления.

В непосредственной близости от лифта для пожарных, как правило, должен предусматриваться выход на эвакуационную лестничную клетку.

Каждый этаж здания должен обслуживаться не менее чем одним лифтом для пожарных. Один и тот же лифт для пожарных, как правило, не должен иметь остановок в надземных и подземных частях зданий.

Двери шахт лифтов для пожарных должны быть противопожарными с пределами огнестойкости не менее EI 60. В случае размещения лифта для пожарных в общей шахте с другими пассажирскими лифтами двери шахт всех лифтов в этой общей шахте должны быть противопожарными с пределами огнестойкости не менее EI60.

В крыше кабины лифта для пожарных должен быть предусмотрен люк в соответствии с ГОСТ Р 52382-2005 «Лифты пассажирские. Лифты для пожарных».

Ограждающие конструкции (стены, пол, потолок и двери) купе кабины лифтов для пожарных следует изготавливать из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1.

Пожарно-технические характеристики материалов для отделки (облицовки) поверхностей конструкций стен и потолков, покрытий пола купе кабин лифтов для пожарных должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52382.

Лифт для пожарных должен размещаться, как правило, в выгороженной шахте (рис. 7). Ограждающие конструкции шахт

должны иметь предел огнестойкости не менее REI120.

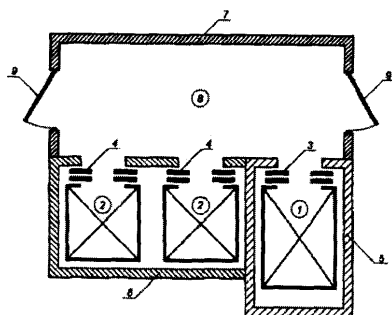


Рис. 7. Схема размещения лифта для пожарных в обособленной (выгороженной) шахте с общим лифтовым холлом с другими пассажирскими лифтами: 1 - лифт для пожарных; 2 - пассажирские лифты; 3 - противопожарная дверь шахты лифта для пожарных с пределом огнестойкости EI 60; 4 - противопожарные двери шахты пассажирских лифтов; 5 - ограждающие конструкции шахты лифта для пожарных с пределом огнестойкости REI120; 6 - ограждающие конструкции шахты пассажирских лифтов; 7 - противопожарные перегородки 1-го типа, ограждающие лифтовый холл; 8 - лифтовый холл (тамбур); 9 - противопожарные двери 2-го типа лифтового холла в дымогазонепроницаемом исполнении

Перед дверьми шахт лифтов для пожарных должны быть предусмотрены лифтовые холлы (тамбуры). При установке лифтов для пожарных в группе с другими пассажирскими лифтами (рис. 8) лифтовой холл на основном посадочном этаже допускается не выгораживать.

В случае установки лифта для пожарных в выгороженной шахте с общим лифтовым холлом с другими лифтами двери шахт должны иметь пределы огнестойкости не менее E30. Ограждающие конструкции лифтовых холлов (тамбуров) должны быть выполнены из противопожарных перегородок 1-го типа с противопожарными дверями 2-го типа в дымогазонепроницаемом исполнении.

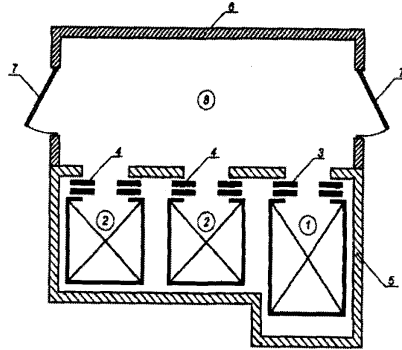


Рис. 8. Схема размещения лифта для пожарных в общей шахте с другими пассажирскими лифтами: 1 - лифт для пожарных; 2 - пассажирские лифты; 3 - противопожарная дверь шахты лифта для пожарных с пределом огнестойкости EI 60; 4 - противопожарные двери шахты пассажирских лифтов с пределом огнестойкости EI 60; 5 - ограждающие конструкции общей шахты с пределом огнестойкости REI120; 6 - противопожарные перегородки 1-го типа, ограждающие лифтовый холл (тамбур); 7 - противопожарные двери 2-го типа лифтового холла (тамбура) в дымогазонепроницаемом исполнении; 8 - лифтовый холл (тамбур)

Ограждающие конструкции и двери машинных помещений лифтов для пожарных должны быть противопожарными с пределами огнестойкости не менее REI120 и EI 60 соответственно.

Шахты лифтов для пожарных, а также их лифтовые холлы (тамбуры) в подземных и цокольных этажах зданий (сооружений) должны быть оснащены автономными системами приточной противодымной вентиляции для создания избыточного давления при пожаре.

Ограждающие конструкции лифтовых шахт расположенных вне лестничной клетки и помещений машинных отделений лифтов (кроме расположенных на кровле), а также каналов и шахт для прокладки коммуникаций должны соответствовать требованиям, предъявляемым к противопожарным перегородкам 1-го типа и перекрытиям 3-го типа. Предел огнестойкости ограждающих конструкций между шахтой лифта и машинным отделением лифта не нормируется (ч. 15 ст. 88 123-ФЗ [1]).

Дверные проемы в ограждениях лифтовых шахт с выхо-

дами из них в коридоры и другие помещения, кроме лестничных клеток, должны защищаться противопожарными дверями с пределом огнестойкости не менее EI 30 или экранами из негорючих материалов с пределом огнестойкости не менее EI 45, автоматически закрывающими дверные проемы лифтовых шахт при пожаре, либо лифтовые шахты в зданиях, сооружениях должны отделяться от коридоров, лестничных клеток и других помещений тамбурами или холлами с противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа (ч. 16 ст. 88 123-ФЗ [1]).

В зданиях, сооружениях высотой 28 и более м шахты лифтов, не имеющие у выхода из них тамбур-шлюзов с избыточным давлением воздуха, должны быть оборудованы системой создания избыточного давления воздуха в шахте лифта при пожаре (ч. 17 ст. 88 123-ФЗ [1]).

В цокольных и подземных этажах зданий и сооружений вход в лифт должен осуществляться через тамбур-шлюзы 1-го типа с избыточным давлением воздуха при пожаре (ч. 20 ст. 88 123-ФЗ [1]).

При выходе из лифтов в коридор, лифтовый холл или тамбур, не отвечающий требованиям, предъявляемым к тамбур-шлюзам 1-го типа, двери шахт лифтов должны иметь предел огнестойкости не ниже чем EI30. При выходе из лифтов в коридор, лифтовый холл или тамбур, отвечающий требованиям, предъявляемым к тамбур-шлюзам 1-го типа, и при выходе из лифтов на лестничную клетку предел огнестойкости дверей шахт лифтов не нормируется (ч. 2 ст. 140 123-ФЗ [1]).

Пассажи́рские лифты с автоматическими дверями и со скоростью движения 1 и более м/с должны иметь режим работы «пожарная опасность», включающийся по сигналу, поступающему от систем автоматической пожарной сигнализации здания, и обеспечивающий независимо от загрузки и направления движения кабины возвращение ее на основную посадочную площадку, открытие и удержание в открытом положении дверей кабины и шахты (ч. 18 ст 88, ч. 1 ст. 140 123-ФЗ [1]).

Система управления лифтом для пожарных должна обеспечивать выполнение режимов «пожарная опасность» и «перевозка пожарных подразделений».

Режим «пожарная опасность» - установленная последовательность действий системы управления лифтом, предусматривающая при возникновении пожара в здании (сооружении) принудительное движение кабины лифта на основной посадочный этаж с исключением команд управления из кабины и зарегистрированных попутных вызовов.

Основной посадочный этаж - этаж главного входа в здание (сооружение).

Режим «перевозка пожарных подразделений» - установленная последовательность действий системы управления лифтом для транспортирования пожарных подразделений, обеспечивающая его работу с выполнением команд управления, подаваемых пожарными только из кабины лифта.

Перевод лифта в режим «перевозка пожарных подразделений» может быть произведен только после выполнения режима «пожарная опасность».

В режиме работы лифта «перевозка пожарных подразделений» должна быть обеспечена прямая переговорная связь между диспетчерским пунктом и кабиной лифта, а также с основным посадочным этажом.

Контрольные вопросы:

1. Как определить правильность размещения эвакуационных выходов в помещении? В коридоре?
2. Конструктивное исполнение и назначение тамбур-шлюзов?
3. Каковы дополнительные требования к эвакуационным выходам в производственных зданиях?
4. Основные требования к путям эвакуации?
5. Устройство, классификация лестниц и лестничных клеток?
6. Приведите примеры использования в качестве второго эвакуационного выхода наружной открытой лестницы в производственных и общественных зданиях.
7. Устройство и режимы работы лифтов для пожарных в здании?
8. Назначение кровли здания при эвакуации во время пожара?

5. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К СИСТЕМАМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ЗАЩИТЫ

5.1. Основные понятия, термины и определения

Дымовой клапан – клапан с нормируемым пределом огнестойкости, открывающийся при пожаре.

Дымоприемное устройство – отверстие в воздуховоде (канале, шахте) с установленным на нем или на воздуховоде дымовым клапаном, открывающимся при пожаре.

Дымовая зона – часть помещения общей площадью не более 3000 м², из которой в начальной стадии пожара удаляется дымовая смесь расходом, обеспечивающим эвакуацию людей из горящего помещения.

Дымоудаление – это система безопасности, обеспечивающая эвакуацию людей при пожаре.

Огнестойкий воздуховод – плотный воздуховод со стенками, имеющими нормируемый предел огнестойкости.

Пожароопасная смесь – смесь горючих газов, паров, пыли, волокон с воздухом, если при ее горении развивается давление, не превышающее 5 кПа. Пожароопасность смеси должна быть указана в задании на проектирование.

Резервуар дыма – дымовая зона, огражденная по периметру негорючими завесами, спускающимися с потолка (перекрытия) до уровня 2,5 м от пола и более.

Противодымная вентиляция – это аварийная система вентиляции, направленная на скорейшее удаление из помещения или здания продуктов горения, выделяющихся при пожаре.

Огнезадерживающий клапан – клапан, устанавливаемый внутри воздухопроводов (автоматически перекрываемый во время пожара) и служащий для препятствия распространению пламени по системе вентиляции.

Система дымоудаления с естественным побуждением – система дымоудаления, действующая за счет разницы температур вытяжного и приточного воздуха.

Система дымоудаления механическая – система, где продукты горения удаляются за счет действия вентилятора дымоудаления (радиального, «крышного», осевого).

Система противодымной защиты - комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности.

Система противодымной защиты здания 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.

Система противодымной защиты должна предусматривать один или несколько из следующих способов защиты:

- использование объемно-планировочных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре;
- использование конструктивных решений зданий и сооружений 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.

5.2. Назначение и сущность противодымной защиты

При возникновении пожара огонь не охватывает мгновенно все здание, а распространяется по нему с определенной скоростью, постепенно увеличивая площадь очага пожара. Эвакуация людей должна происходить в начальной стадии пожара, когда огонь еще не разгорелся и не охватил значительную площадь. Эвакуация людей происходит по путям эвакуации, включающим в себя двери, коридоры, лестницы и лифты, по которым движется эвакуирующийся людской поток. К элементам путей эвакуации нормами предъявляются жесткие требования (даются минимально допустимые значения параметров), которые будут

рассмотрены ниже.

Из горящего помещения на пути эвакуации может проникать дым. Если не предпринять специальных мер, то очень быстро пути эвакуации могут быть заполнены дымом, и люди не смогут не то что двигаться по коридорам, а побояться даже выходить из помещений в коридор, так как в отдельных помещениях концентрация дыма может оказаться значительно меньше, чем в коридоре. Поэтому мероприятия по обеспечению незадымляемости путей эвакуации являются исключительно важными.

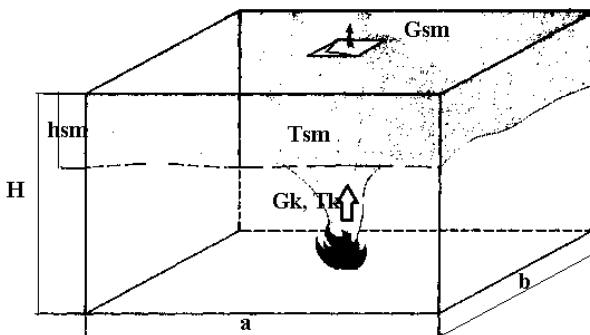


Рис. 9. Схема газообмена в горящем помещении, защищаемом вытяжной противодымной вентиляцией: H – высота помещения; h_{sm} – предельно допустимая толщина дымового слоя; a , b – длина, ширина помещения; G_k , G_{sm} – массовый расход соответственно в конвективной колонке и удаляемых продуктов горения; T_k , T_{sm} – температура соответственно в конвективной колонке и удаляемых продуктов горения

При возникновении очага пожара над ним образуется восходящий поток (рис. 9), называемый конвективной струей или конвективной колонкой. Поднимающиеся в конвективной колонке газы достигают потолка, растекаются по нему и образуют подпотолочный слой продуктов горения. Если площадь очага пожара ограничена, то через определенный промежуток времени величина расхода дыма G_k поступающего в подпотолочный слой с конвективной колонкой, стабилизируется во времени. Для того чтобы высота незадымляемой зоны ($H - h_{sm}$) оставалась постоянной, необходимо соблюдение равенства массовых рас-

ходов дыма, удаляемого из помещения G_{sm} и дыма, поступающего в подпотолочный слой из конвективной колонки G_k . Задачей расчета объемов вытяжного воздуха противодымной вентиляции является определение такой площади устройства дымоудаления, при которой соблюдается условие $G_{sm} = G_k$ при заданной высоте незадымляемой зоны $(H - h_{sm})$.

Нормами установлено, что нижняя граница дымовой подушки не должна опускаться ниже высоты 2,5 м от уровня пола. Пространство от высоты 2,5 м до потолка помещения или коридора называется резервуаром дыма. Чем выше расположен потолок помещения, тем меньше вероятность задымления помещения в начальной стадии пожара. По мере поступления дыма именно резервуар дыма постепенно заполняется дымом.

Чем больше высота помещения, тем больший период времени должен пройти, прежде чем резервуар полностью заполнится и нижний уровень дымовой подушки опустится ниже 2,5 м от уровня пола. Таким образом, время заполнения резервуара дымом $\tau_{эв}$ зависит от количества выделяющегося дыма G_{sm} и объема резервуара дыма $V_{рд}$: $\tau_{эв} = G_{sm} / V_{рд} = G_{sm} / [S_{пом}(H - 2,5)]$, где $S_{пом}$ – площадь помещения.

Количество выделяющегося дыма зависит от размеров очага пожара и вида горючего материала, определяющего температуру горения и дымообразующую способность. Исходя из перечисленного, категорически нежелательно понижение потолка в коридорах, вестибюлях, холлах, так как именно они и являются путями эвакуации и должны оставаться незадымленными максимально долго. Однако понятно, что увеличение высоты этажей требует значительных капитальных затрат при строительстве здания, поэтому в большинстве случаев междуэтажный габарит принимают на определенном минимальном уровне, что существенно снижает стоимость здания. При этом объем резервуара дыма получается недостаточным. В этом случае незадымляемость помещений и путей эвакуации обеспечивается за счет применения специальных систем противодымной вентиляции (вытяжных и приточных), которые включаются при пожаре по сигналу пожарной автоматики.

Вытяжные противодымные системы (они маркируются в проектах обозначением ВД) удаляют дым из помещения или ко-

ридора и имеют расчетную производительность, равную (или больше) расходу образующейся воздушнодымовой смеси. Поэтому при их работе уровень дымовой подушки не может опуститься слишком низко. Забор воздуха из помещений производится через специальный дымовой клапан – клапан с нормируемым пределом огнестойкости, открывающийся при пожаре (нормально закрытый). Если помещение имеет большие размеры в плане, то забор дыма из одной точки неэффективен (нормами установлены максимальные радиусы действия). В этом случае забор воздуха осуществляется через дымоприемное устройство – воздухопровод (канал, шахта) с установленными в нем дымовыми клапанами или воздухопровод с отверстиями для приема дыма и дымовым клапаном, общим для дымовой зоны или резервуара дыма или помещения.

Приточные противодымные системы (они маркируются в проектах обозначением ВД) накачивают наружный незадымленный воздух в защищаемое помещение, коридор, лестничную клетку, лифтовую шахту или тамбур-шлюз и создают в них положительный подпор, препятствующий проникновению дыма в них из соседних задымленных помещений.

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. Системы противодымной вентиляции в комплексе с обычными приточными системами при правильном проектировании и использовании могут выполнять и еще одну важную функцию – эффективное блокирование распространения продуктов горения. Это достигается как раз за счет организации правильного движения воздушных масс: из горящего помещения вытяжными противодымными системами осуществляется вытяжка продуктов горения, а в окружающих его помещениях создается положительный подпор при помощи приточных противодымных систем и общеобменных приточных систем обычной вентиляции. Организация такой работы систем требует развитой системы пожарной сигнализации (надо знать, в каком конкретно помещении возник очаг возгорания) и хорошей дис-

петчеризации обычных приточных систем, позволяющей отключать отдельные ответвления (для этого потребуется дополнительно установить на них клапаны с электроприводами). Системы противодымной вентиляции должны быть автономными для каждого пожарного отсека здания.

Независимо от способа побуждения система приточно-вытяжной противодымной вентиляции должна иметь автоматический и дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств противодымной вентиляции.

Автоматический привод исполнительных механизмов и устройств систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений должен осуществляться при срабатывании автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации.

Дистанционный ручной привод исполнительных механизмов и устройств систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений должен осуществляться от пусковых элементов, расположенных у эвакуационных выходов и в помещениях пожарных постов или в помещениях диспетчерского персонала.

При включении систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции зданий и сооружений при пожаре должно осуществляться обязательное отключение систем общеобменной и технологической вентиляции и кондиционирования воздуха (за исключением систем, обеспечивающих технологическую безопасность объектов).

Одновременная работа автоматических установок аэрозольного, порошкового или газового пожаротушения и систем противодымной вентиляции в помещении пожара не допускается.

5.3. Особенности противодымных вытяжных систем

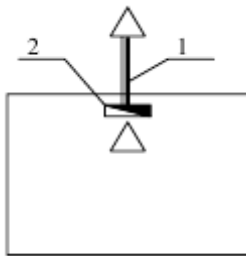
Системы вытяжной противодымной вентиляции (ВД) могут быть как с естественным, так и с механическим побуждением движения воздуха. Системы ВД с естественным побуждением больше характерны для промышленных зданий, которые являются, как правило, одноэтажными. В этом случае достаточно на покрытии поставить соответствующую вытяжную шахту,

снабженную дымоприемным устройством с дымовым клапаном. За счет большой высоты цехов промышленных зданий создаваемое дымом гравитационное давление достаточно велико из-за высокой температуры дыма, а аэродинамическое сопротивление системы небольшое из-за малой протяженности воздуховодов и шахт. В целом получается достаточно надежная система, имеющая относительно невысокую стоимость. Недостатком является невозможность получения высоких скоростей дыма в системе, что требует увеличения поперечных размеров воздуховодов, клапанов и шахт.

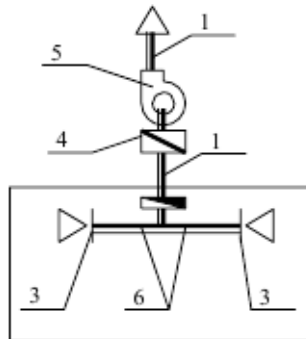
Если промышленный цех очень большой, то его разделяют на дымовые зоны площадью не более 1600 м², в которых из каждой в начальной стадии пожара удаляется дым с расходом обеспечивающим эвакуацию людей из горящего помещения. Для разделения на дымовые зоны используют негорючие завесы, опускающиеся с потолка (перекрытия) до уровня не ниже 2,5 м от пола. В результате в каждой дымовой зоне образуется свой резервуар дыма.

В общественных и жилых зданиях, которые чаще являются многоэтажными, как правило, используют системы ВД с механическим побуждением. Это позволяет при проектировании принимать в воздуховодах и шахтах высокие скорости (до 20 м/с), что существенно уменьшает размеры их поперечных сечений, снижая капитальные затраты и увеличивая полезную площадь здания на каждом этаже. Вытяжной вентилятор в этом случае устанавливается вверху системы на техническом этаже или непосредственно на кровле здания.

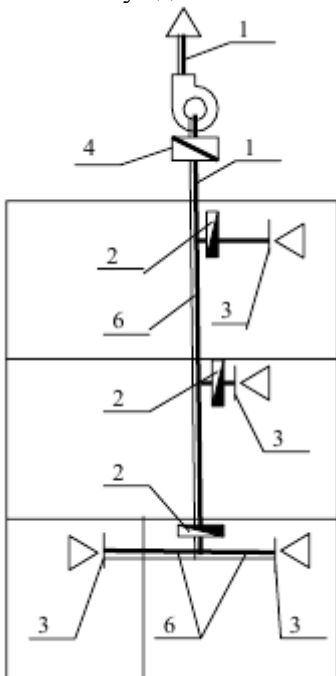
Варианты конструкции вытяжных противодымных систем приведены на рис. 10. Обратный клапан перед вентилятором ставится для того, чтобы избежать задувания холодного воздуха в шахту или воздуховод, так как это может вызывать образование конденсата на их наружной поверхности.



а) с естественным побуждением



б) с механическим побуждением



в) с механическим побуждением в общественном здании

Рис. 10. Конструкции вытяжных противодымных систем
 1 – выброс дыма;
 2 – клапан дымоудаления;
 3 – декоративная решетка; 4 – обратный клапан у вентилятора;
 5 – вентилятор дымоудаления; 6 – воздуховод или шахта с нормируемым пределом огнестойкости

При срабатывании системы пожарной сигнализации в многоэтажном здании дымовой клапан открывается только на этаже пожара, на остальных этажах клапаны остаются закрытыми. Шахта дымоудаления чаще всего выполняется кирпичной или бетонной, что гарантирует высокую степень ее огнестойкости и плотность (герметичность), но может быть также выполнена из металла с соблюдением требований нормативных документов: толщина металла не менее 2 мм, соединения сплошным сварным швом, компенсация температурных удлинений, тепловая изоляция соответствующими огнестойкими покрытиями для достижения требуемой огнестойкости.

Как правило, противодымные системы имеют достаточно большую производительность. Так, для подъезда 18-этажного здания с незадымляемой лестничной клеткой 1-го типа (с переходом через незадымляемую воздушную зону), с двумя лифтами (один может работать в режиме подъема пожарных подразделений) и четырьмя квартирами на этаже расчетная производительность вентилятора дымоудаления по воздуху составит примерно 23 тыс. м³/час, а производительность вентиляторов для подпора в лифтовые шахты – 27 и 17 тыс. м³/час.

При проектировании автостоянок и других больших помещений производительность вентиляторов может быть 40-120 тыс. м³/час.

5.4. Требования по обеспечению противодымной защиты помещений

Помещения, для которых следует предусматривать системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре, перечислены в действующих нормативных документах, на основании которых сформулируем общие подходы.

Необходимость устройства дымоудаления чаще всего диктуется следующими факторами:

- массовым пребыванием людей (кинотеатры, театры, торговые залы магазинов), так как могут быть большие людские потери;
- высотой здания более 28 м (людям сложнее эвакуиро-

ваться, лестницы большинства пожарных машин имеют недостаточную длину);

- отсутствием естественного освещения (открывающихся окон), так как невозможно через них удалить дым;

- расположением помещений на подвальном или цокольном этаже, так как затруднена эвакуация и чаще всего нет естественного освещения;

- наличием большого количества легкогогорючего материала (библиотеки, книгохранилища, автостоянки, гардеробные), что вызывает повышенную пожарную опасность и большое количество дыма при пожаре, а для автостоянок и значительный материальный ущерб.

В общественных зданиях с коридорной системой расположения помещений чаще всего дымоудаление проектируется не из самих небольших помещений (для этого потребовалось бы слишком много шахт), а из коридоров, в которые выходят двери помещений. При этом следует помнить, что системы вытяжной противодымной вентиляции, предназначенные для защиты коридоров, следует проектировать отдельными от других систем, предназначенных для защиты больших помещений.

Вытяжка из межквартирных коридоров проектируется и в многоэтажных зданиях повышенной этажности, а также высотных жилых зданиях. В этом случае в коридоры выходят двери квартир, которые считаются отдельным одним помещением, так как межкомнатные двери обычно открыты. Из коридора дверь выходит на лестницу или в лифтовой холл.

Удаление дыма непосредственно из обслуживаемого помещения более характерно для помещений большой площади (кинозалы, спортивные арены, выставки, торговые залы) или из производственных цехов. Если помещение имеет очень большую площадь, то его необходимо разделять на дымовые зоны площадью не более 3000 м² каждая, а также учитывать возможность возникновения пожара в одной из зон. Площадь помещения, обслуживаемую одним дымоприемным устройством, следует принимать не более 1000 м².

5.5. Требования к конструкции противодымных вытяжных систем

Основные требования пожарной безопасности к противодымной системе вентиляции приведены в СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности» и СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003».

При удалении продуктов горения из коридоров и помещений дымоприемные устройства следует размещать на шахтах под потолком, не ниже верхнего уровня дверного проема. Допускается установка дымоприемных устройств на ответвлениях к дымовым шахтам.

Длина коридора, обслуживаемого одним дымоприемным устройством, должна быть не более 45 м. Из примыкающей к окнам зоны шириной ≤ 15 м допускается удаление дыма через оконные фрамуги (створки), низ которых находится на уровне не менее чем 2,2 м от пола.

Применение фрамуг в окнах для дымоудаления, как правило, не эффективно, так как защитить фрамуги от задувания ветром трудно или практически невозможно. Ветер может опрокинуть тягу через фрамуги, и вместо удаления дыма из помещения он будет выдавливаться в соседние помещения и коридор. Пользоваться фрамугами для дымоудаления можно в местностях, где расчетная скорость ветра не превышает 1 м/с или где фрамуги надежно защищены от задувания соседними зданиями или строениями.

Предел огнестойкости вентиляторов, клапанов и воздуховодов для дымоудаления нормируется в зависимости от обслуживаемых помещений.

Воздуховоды, шахты и конструкции присоединений дымовых клапанов должны иметь компенсаторы линейного расширения и «мертвые опоры».

Вентиляторы для удаления продуктов горения следует размещать в отдельных помещениях, выгороженных противопожарными перегородками 1-го типа, предусматривая вентиляцию, обеспечивающую при пожаре температуру воздуха, не

превышающую 60 °С в теплый период года (параметры Б – СП 131.13330.2012 «Строительная климатология») или соответствующую техническим данным изготовителей вентиляторов. Вентиляторы противодымных вытяжных систем допускается размещать на кровле и снаружи здания (кроме районов с расчетной температурой наружного воздуха минус 40 °С и ниже по параметрам Б) с ограждениями для защиты от доступа посторонних лиц. Допускается установка вентиляторов непосредственно в каналах при условии обеспечения соответствующих пределов огнестойкости вентиляторов и каналов.

Следует предусматривать установку обратных клапанов у вентиляторов систем дымоудаления. Допускается не предусматривать установку обратных клапанов, если в обслуживаемом производственном помещении имеются избытки теплоты более 23 Вт/м³ (при переходных условиях). Выброс воздушно-дымовой смеси чаще всего делается выше кровли здания и должен быть организован с учетом ряда требований:

- расстояния не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции;
- высоты не менее 2 м от уровня кровли из горючих материалов, в противном случае кровлю следует защищать негорючими материалами на расстоянии не менее 2 м от края выбросного отверстия.

Выброс воздушно-дымовой смеси допускается организовывать следующим образом:

- через дымовые люки в проемах покрытий зданий, оснащенные автоматически и дистанционно управляемыми приводами, обеспечивающими открытие люков при пожаре, в районах с расчетной скоростью ветра до 11 м/с и при снеговой нагрузке до 60 кг/м²;
- через решетки на фасаде без оконных проемов или на фасаде с окнами на расстоянии не менее 5 м по горизонтали и по вертикали от окон, при обеспечении скорости выброса не менее 20 м/с;
- через отдельные шахты на расстоянии не менее 15 м от наружных стен с окнами или от воздухозаборных или выбросных устройств систем вентиляции.

Организация выброса на фасаде здания весьма актуальна

для многоэтажных многофункциональных зданий, в которых на нижних этажах располагаются различные предприятия общественного назначения, а на верхних этажах – жилые помещения или офисы. Под зданием часто располагается автостоянка. При устройстве дымоудаления из автостоянки или помещений и коридоров подвальных и цокольных этажей и организации выброса дыма на кровле потребовалась бы прокладка большого числа шахт снизу вверх через все здание, что конструктивно нежелательно. Выброс же на боковом или дворовом фасаде горизонтальной струей на высоте 5-6 м серьезных конструктивных сложностей не вызывает. Выброс из подземной автостоянки, которая находится под зданием и прилегающей территорией, конструктивно возможно организовать через шахту, стоящую на расстоянии от здания.

С учетом того, что многие современные многоэтажные здания имеют форму башенного типа с соизмеримыми размерами сторон в плане, а не форму вытянутого прямоугольника в плане, как было принято раньше, радиусы действия систем значительно сократились. Блок технических помещений (тепловые и водомерные узлы, фильтровальные, насосные подстанции, вентиляционные камеры, станции пожаротушения, оборудование противодымной защиты) обычно располагается в подвальном или цокольном этаже у торцевого фасада, что облегчает прокладку связующих трубопроводов. В этом случае все воздухозаборные шахты систем вентиляции целесообразно сосредоточить у одного бокового фасада, а вытяжные и воздухозаборные шахты противодымных систем, для которых не требуется подвод теплоносителя, – у другого бокового фасада. Это позволит выдержать все нормируемые расстояния и упростить компоновку систем, так как все оборудование противодымных систем будет сосредоточено в отдельных выгороженных помещениях. Общая схема рассмотренного варианта размещения систем показана на рис. 11.

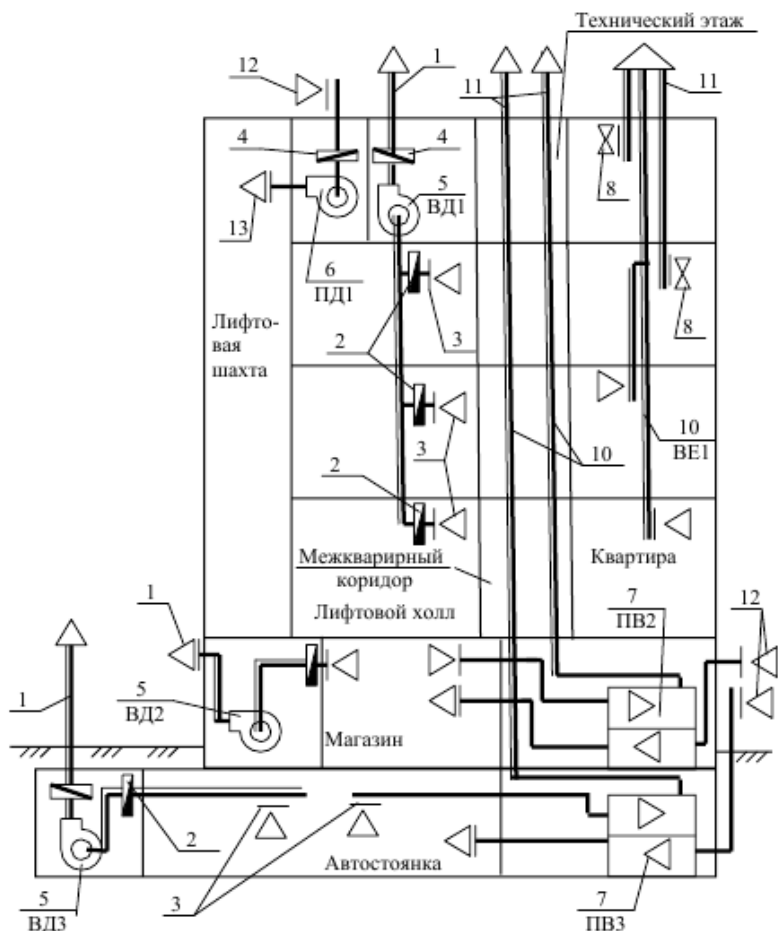


Рис. 11. Схема компоновки вентиляционных систем в многоэтажном многофункциональном здании:

1 – выброс дыма; 2 – клапан дымоудаления; 3 – решетка; 4 – обратный клапан у вен-тилятора; 5 – вентилятор дымоудаления; 6 – вентилятор подпора в лифтовую шахту; 7 – приточно-вытяжная установка; 8 – осевые вентиляторы усиления вытяжки на верхних этажах жилой части здания; 9 – шахта дымоудаления жилой части здания; 10 – воздуховод или шахта с нормируемым пределом огнестойкости; 11 – выброс общеобменной системы; 12 – забор наружного воздуха; 13 – подпор воздуха в лифтовую шахту

В жилой части здания предполагается устройство естественной общеобменной вытяжной системы ВЕ1, приток тоже естественный через клапаны инфильтрации. Вертикальный сборный коллектор системы ВЕ1 прокладывается рядом с помещениями санузлов, ванн и кухонь (санитарный блок) и выполняется с нормируемым пределом огнестойкости, чаще всего в виде бетонного или кирпичного канала. Подсоединение поэтажных ответвлений к нему выполняется через этаж. Высота ответвлений примерно равна 3 м, что достаточно для создания воздушных затворов для горячих продуктов горения, и в случае возникновения пожара в жилых помещениях воздушные затворы препятствуют перетеканию дыма из горящей квартиры в вышерасположенные квартиры.

Учитывая малое располагаемое гравитационное давление и высокую вероятность перетекания наружного воздуха в верхние этажи из нижерасположенных квартир, ответвления двух верхних этажей выводятся на кровлю отдельными каналами, и в санузлах квартир вместо решеток установлены осевые вентиляторы, позволяющие улучшить вытяжку, особенно в теплый период года.

Противодымная защита жилой части обеспечивается наличием системы дымоудаления из поэтажных межквартирных коридоров ВД1, дополненной системой подпора наружного воздуха в лифтовую шахту ПД1.

Шахта дымоудаления чаще всего выполняется бетонной или кирпичной. Одну из ее сторон обычно образует стена межквартирного коридора, в которой на каждом этаже под потолком установлен дымовой клапан, закрытый декоративной решеткой. Такое решение технологично и имеет невысокую стоимость, удовлетворяя всем противопожарным требованиям.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют основные термины противодымной вентиляции различных помещений? Перечислите их.
2. С какой целью проектируют противодымную вентиляцию зданий?
3. Что такое дымоудаление с естественной тягой воздуха?
4. Что такое дымоудаление с механическим побуждением?

5. В чем разница противодымного и огнезадерживающего клапана?
6. Какими достоинствами обладает система естественной противодымной вентиляции? Перечислите их.
7. Какими недостатками обладает система естественной противодымной вентиляции? Перечислите их.
8. Назовите основные элементы механической противодымной системы вентиляции.

6. ПРОТИВОПОЖАРНОЕ НОРМИРОВАНИЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

6.1. Принципы генеральной планировки

Правильное взаимное расположение зданий и подземных коммуникаций в пределах застраиваемого участка, а также взаимное расположение застраиваемых районов позволяют ограничить распространение пожара и снизить возможные убытки от него. Рациональное размещение въездов и дорог на территории участка, наличие водоемов и удобных подъездов к ним имеют существенное значение для успешного тушения пожара. Поэтому при проектировании генеральных планов наряду с решением вопросов технико-экономического характера учитывают меры пожарной безопасности.

Застройка селитебной зоны городских и сельских населенных пунктов должна быть такой, чтобы обеспечивалось рациональное размещение жилых зданий, учреждений и предприятий обслуживания в целях создания наилучших условий проживания населения.

Селитебная (жилая) зона – зона размещения жилых районов, микрорайонов, общественных зданий, сооружений.

Требования пожарной безопасности при градостроительной деятельности; требования к противопожарным расстояниям между зданиями, сооружениями и строениями, а также общие требования пожарной безопасности к поселениям и городским округам по размещению подразделений пожарной охраны изложены в №123-ФЗ [1].

При проектировании планировки и застройки городов и поселков должно быть обеспечено выделение следующих функциональных зон:

- а) промышленная (в сельской местности- производственная);
- б) селитебная (размещение жилых районов, общественных зданий, скверов, парков);
- в) внешний транспорт (размещение);
- г) транспортные сооружения, аэропорты, вокзалы, речные порты;

- д) зоны мест отдыха (зеленая зона, парковая и т.д.);
- е) коммунально-складская (размещение складов, гаражей, трамвайных и автобусных парков).

Основными принципами противопожарного нормирования при разработке генеральных планов селитебной зоны городских и сельских населенных пунктов являются:

1. Размещение селитебной зоны по отношению к другим зонам населенного пункта с учетом господствующего направления ветра, рельефа местности и направления течения рек.

2. Запрещения строительства в пределах селитебной зоны взрывоопасных объектов.

3. Соблюдение противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями.

4. Обеспечение селитебной зоны дорогами, проездами, подъездами к зданиям и сооружениям.

5. Размещение пожарных частей.

Размещение селитебной зоны должно предусматриваться с наветренной стороны для ветров преобладающего направления по отношению к промышленному району. (Наиболее пожароопасные производства необходимо располагать с подветренной стороны относительно менее пожароопасных).

При этом пожаровзрывоопасные предприятия должны располагаться в отдельной части промышленного района от селитебной зоны. Участки рек, предназначенные для использования населением городов и поселков, должны располагаться выше по течению от участков, предназначенных для размещения складов ЛВЖ и ГЖ.

В селитебной зоне запрещается размещение: газгольдерных станций; ТЭЦ; складов нефти и нефтепродуктов первой группы; перевалочных баз нефти и нефтепродуктов; складов сжиженных газов; базисных складов продовольствия; фуража и промышленного сырья; лесных и строительных материалов; химически опасных веществ.

Микрорайон (квартал) – структурный элемент жилой застройки площадью 10–60 га, но не более 80 га, не разделенный магистральными улицами и дорогами, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия повседневного пользования с радиусом обслуживания не более 500 м.

Границами микрорайонов являются магистральные или жилые улицы, проезды, пешеходные пути, естественные рубежи.

Жилой район – структурный элемент селитебной территории площадью от 80 до 250 га, в пределах которого размещаются учреждения и предприятия с радиусом обслуживания не более 1500 м, а также часть объектов городского значения. Границами являются труднопреодолимые естественные и искусственные рубежи, магистральные улицы и дороги общегородского значения.

Генеральный план представляет собой выполненный в масштабе чертеж территории объекта в его границах. На генеральном плане указывают въезды, дороги, проезды, здания и сооружения, рельеф местности и господствующее направление ветра.

Для ограничения распространения возможного пожара по территории населенного места или предприятия, нормы предъявляют ряд требований к противопожарным разрывам между зданиями и сооружениями, складами.

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 (9 и более этажей), классов функциональной пожарной опасности Ф1.2, Ф2.1, Ф2.2, Ф3, Ф4.2, Ф4.3, Ф4.4 высотой 18 и более метров (6 и более этажей);

- со всех сторон – к зданиям и сооружениям классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф4.1.

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 м;

- с двух сторон – при ширине здания или сооружения более 18 м, 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 выше (9 и 6 этажей);
- 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.

Допускается увеличивать расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до ближней стены производственных зданий и сооружений до 60 м при условии устройства тупиковых дорог к этим зданиям и сооружениям с площадками для разворота пожарной техники и устройством на этих площадках пожарных гидрантов. При этом расстояние от производственных зданий и сооружений до площадок для разворота пожарной техники должно быть не менее 5, но не более 15 м, а расстояние между тупиковыми дорогами должно быть не более 100 м. На производственных объектах пожарные гидранты надлежит располагать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не менее 5 м от стен здания.

К зданиям с площадью застройки более 10 000 м² или шириной более 100 м подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон.

Ширина проездов для пожарной техники в зависимости от высоты зданий или сооружений должна составлять не менее:

- 3,5 м – при высоте зданий или сооружения до 13,0 м включительно;
- 4,2 м – при высоте здания от 13,0 м до 46,0 м включительно;
- 6,0 м – при высоте здания более 46 м.

В общую ширину противопожарного проезда, совмещенного с основным подъездом к зданию и сооружению, допускается включать тротуар, примыкающий к проезду.

Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания или сооружения должно быть: для зданий высотой до 28 м включительно – 5-8 м; для зданий высотой более 28 м – 8-10 м.

Конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники должна быть рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей.

В замкнутых и полузамкнутых дворах необходимо предусматривать проезды для пожарных автомобилей.

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 м.

В исторической застройке поселений допускается сохранять существующие размеры сквозных проездов (арок).

Тупиковые проезды должны заканчиваться площадками для разворота пожарной техники размером не менее чем 15 x 15 м. Максимальная протяженность тупикового проезда не должна превышать 150 м.

При использовании кровли стилобата для подъезда пожарной техники конструкции стилобата должны быть рассчитаны на нагрузку от пожарных автомобилей не менее 16 тонн на ось.

К рекам и водоемам должна быть предусмотрена возможность подъезда для забора воды пожарной техникой в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности. На производственных объектах размер таких площадок должен быть не менее 12 x 12 м.

Планировочное решение малоэтажной жилой застройки (до 3 этажей включительно) должно обеспечивать подъезд пожарной техники к зданиям и сооружениям на расстояние не более 50 м.

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 м, проездов – не менее 3,5 м.

6.2. Требования по предотвращению распространения пожара между зданиями

Причинами распространения пожара на промышленных объектах могут быть перенос тепловой энергии путем лучистого и конвективного теплообмена, взрывы в технологическом оборудовании; выброс, вскипание или разлив горючих жидкостей при горении в резервуарах; излишняя загазованность среды и

переход огня по паро- или газовой смеси на горящий объект; загроможденность территории.

При обосновании противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями учитывают только лучистый теплообмен. Конвективной составляющей теплового потока пренебрегают по следующим причинам: во-первых, при пожарах она всегда направлена вверх и не влияет на степень нагрева облучаемого объекта, во-вторых, при ветровых напорах в сторону облучаемого объекта плотность теплового потока несколько ослабевает за счет уменьшения размеров излучающей поверхности при наклоне пламени и увеличении задымленности среды между объектами.

Исключением являются отдельные пожары на открытой местности, когда при сильных ветровых напорах пламя наклоняется настолько, что в огне оказывается облучаемый объект.

Известны случаи, когда новые очаги пожара возникали от упавших искр и головней на значительном расстоянии от горящего объекта. Однако пожары при этом развиваются настолько медленно, что их ликвидация осуществляется первичными средствами пожаротушения. Исключением являются сельскохозяйственные объекты, связанные с открытым хранением и переработкой волокнистых веществ (хлопка, тресты лубяных культур сена, соломы и т. п.), когда необходимо при расчете противопожарных разрывов учитывать искроперенос. Для других объектов учет искропереноса при нормировании разрывов экономически неоправдан. Что касается других перечисленных причин распространения пожара, то правильная эксплуатация технологического оборудования и выполнение режимных требований пожарной безопасности позволяют не принимать их во внимание при решении данного вопроса.

В основу метода обоснования величин противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями положена классическая теория теплообмена излучением.

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) - нормированное расстояние между зданиями (сооружениями, строениями), устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

Противопожарные разрывы предназначены для преду-

преждения возможности распространения пожара на соседние здания и сооружения до момента введения сил и средств на тушение пожара и защиту смежных объектов, а также для обеспечения успешного маневрирования пожарных подразделений.

Противопожарные расстояния между зданиями определяются как расстояния между наружными стенами или другими конструкциями зданий.

Таблица 10

Противопожарные расстояния между зданиями
(табл. 1 СП 4.13130.2013 [5])

Степень огнестойкости здания	Класс конструктивной пожарной опасности	Минимальные расстояния при степени огнестойкости и классе конструктивной пожарной опасности жилых и общественных зданий, м			
		I, II, III	II, III,	IV	IV, V
		C0	C1	C0, C1	C2, C3
Жилые и общественные					
I, II, III	C0	6	8	8	10
II, III	C1	8	10	10	12
IV	C0, C1	8	10	10	12
IV, V	C2, C3	10	12	12	15
Производственные и складские					
I, II, III	C0	10	12	12	12
II, III	C1	12	12	12	12
IV	C0, C1	12	12	12	15
IV, V	C2, C3	15	15	15	18

Противопожарные расстояния между жилыми и общественными зданиями, а также между жилыми, общественными зданиями и вспомогательными зданиями и сооружениями производственного, складского и технического назначения (за исключением отдельно оговоренных [5] объектов нефтегазовой индустрии, автостоянок грузовых автомобилей, специализиро-

ванных складов, расходных складов горючего для энергообъектов и т.п.) в зависимости от степени огнестойкости и класса их конструктивной пожарной опасности принимаются в соответствии с таблицей 10.

Противопожарные расстояния между стенами зданий, сооружений без оконных проемов допускается уменьшать на 20 % при условии устройства кровли из негорючих материалов, за исключением зданий IV и V степеней огнестойкости и зданий классов конструктивной пожарной опасности С2 и С3.

Противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями I и II степеней огнестойкости класса конструктивной пожарной опасности С0 допускается уменьшать на 50 % при оборудовании каждого из зданий и сооружений автоматическими установками пожаротушения.

В районах с сейсмичностью 9 и выше баллов противопожарные расстояния между жилыми зданиями, а также между жилыми и общественными зданиями IV и V степеней огнестойкости следует увеличивать на 20 %.

Противопожарные расстояния между жилым домом и хозяйственными постройками, а также между хозяйственными постройками в пределах одного садового, дачного или приусадебного земельного участка не нормируются.

Для ряда объектов в СП 4.13130.2013 [5] содержатся дополнительные требования к противопожарным расстояниям.

6.3. Методика проверки генеральных планов на соответствие противопожарным требованиям

Результаты проверки соответствия требованиям пожарной безопасности генпланов промышленных предприятий рекомендуется оформлять в виде таблицы, таблица 11.

Таблица 11

Рекомендуемая таблица при проверке объекта защиты

№ п/п	Что проверяется?	Требования норм	Реальное решение	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5

При разработке конкретного перечня проверяемых вопросов необходимо в первую очередь руководствоваться специализированными нормативными документами затем отраслевыми и межотраслевыми.

Перечень проверяемых вопросов, составленный в определенной последовательности, для проверки конкретного объекта и представляет собой частную методику. Как правило, частные методики составляются в период подготовки к обследованию объекта или рассмотрению проекта

Требования норм при этом записываются в графу «3» таблицы 11. Вывод о выявленном при проверке соответствии или несоответствии реального решения требованиям норм необходимо подкреплять номером пункта соответствующего нормативного документа.

Содержание вопросов, которые необходимо ставить при проверке генплана:

1. Взаимное расположение зданий и сооружений на площадке промпредприятия с учетом зонирования, рельефа местности, преобладающего направления ветра.

2. Дороги, въезды, подъезды: количество въездов на территорию предприятия и на огражденные участки внутри площадки предприятий; ширина ворот автомобильных въездов; расстояние между переездами через железную дорогу, ведущими к складу ЛВЖ и ГЖ; подъезды к зданиям и сооружениям (количество подъездов к зданиям и сооружениям, расстояние от края проезжей части, наличие подъездов к водоисточникам, правильность устройства замкнутых и полужамкнутых дворов); наличие второго переезда при пересечении железной дороги с проездами к складским и производственным зданиям.

3. Противопожарные разрывы между зданиями, зданиями и складами, газгольдерами и другими объектами, открытыми технологическими установками, агрегатами и оборудованием, линиями электропередачи к другими объектами.

4. Пожарное депо; расположение пожарного депо с учетом радиуса выезда; расположение пожарного депо с учетом выезда из него на дороги общего пользования; правильность размещения встроенного поста

5. Водоснабжение: наличие и характеристика пожарного

водопровода, пожарных водоемов; расположение пожарных гидрантов.

6. Размещение инженерных сетей: подземных, наземных, надземных

Контрольные вопросы:

1. Зонирование территории промплощадки?
2. Как учитывается господствующее направление ветра и рельеф местности при разработке генеральных планов?
3. От каких факторов зависят противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями?
4. Требования, предъявляемые к въездам на территорию предприятия и подъездам к зданиям к сооружениям?
5. Какие принципы положены в основу проектирования селитебной зоны населенных пунктов?
6. На какие вопросы необходимо обращать внимание при проверке генпланов?

Список литературы, использованной при подготовке учебного пособия

1. Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности № 123–ФЗ от 22.07.2008 (в ред. 10.07.2012).
2. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (в редакции от 09.12.2010).
3. СП 2.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты».
4. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».
5. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».
6. СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования».
7. СП 54. 13330.2011 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003».
8. Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 апреля 2014 г. № 474 (в ред. от 20 марта 2015).
9. Правила противопожарного режима в РФ (Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390). – М.: Проспект, 2012, - 80 с.
10. Есин, В.М., Сидорук В.И., Токарев В.Н. Пожарная профилактика в строительстве. Ч. 1. Пожарная профилактика систем отопления и вентиляции: Учебник/ В.М. Есин, В.И. Сидорук, В.Н. Токарев. - М.: ВИПТШ МВД РФ, 1995. – 352 с.
11. Заполнение проемов в противопожарных преградах. Пожарная безопасность предприятия [Текст]: учебно-

справочное пособие / С. В. Собурь.- 2-е изд., доп. (с изменениями).- М. : ПожКнига, 2006.- 168 с.

12. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. Части зданий и сооружений [Текст] : учебное пособие / сост. С.В. Шархун, В.В. Смирнов.; под общ. ред. О.А. Мокроусовой. – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2013. – 84 с.

13. Ивашкевич, А.А. Пожарная безопасность систем вентиляции: тексты лекций / А. А. Ивашкевич. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – 110 с.

14. МДС 21.1–98 Предотвращение распространения пожара (пособие к СНиП 21–01–97*).

15. Мокроусова О.А., Пестерев В.А., Брюхов Е.Н. Пожарная безопасность в строительстве: Курс лекций (часть 1). – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2009. – 185 с.

16. Основы пожарной безопасности предприятия. Полный курс пожарно-технического минимума [Текст] : учеб. пособие / А. Я. Корольченко, Д.А. Корольченко.- М. : Пожнаука, 2008.- 314 с. : ил.

17. Пожарная безопасность предприятия. Курс пожарно-технического минимума [Текст]: учебно-справочное пособие / С. В. Собурь.- 11-е изд. (с изменениями).- М. : ПожКнига, 2007.- 496 с : ил.

18. Пожарная безопасность сельскохозяйственных предприятий [Текст] : справочник / С. В. Собурь.- М. : ПожКнига, 2005.- 88 с.

19. Пожарная безопасность складов [Текст]: справочник / С. В. Собурь.- 2-е изд. (с изменениями).- М. : ПожКнига, 2004.- 240 с.

20. Пожарная безопасность. Терминология: словарь-путеводитель/ Ю.И. Иванов, Д.А. Бесперстов, А.С. Голики др.; – Кемерово: КемГИПП, 2010. –308 с.

21. Пожарная безопасность: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 280102.65 «Безопасность технологических процессов и производств» и 280104.65 «Пожарная безопасность»/ Ю. И. Иванов [и др.]; ред. А. С. Голик.- Кемерово: КемГИПП, 2011.-242 с.

22. Расчет противодымной вентиляции в зданиях различ-

ного назначения (часть 1) / Сост. В.С. Рекунов, М.В. Анисимов. – Томск.: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2011. – 38 с.

23. Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий: Метод. Рекомендации к СП 7.13130.2013. М.:ВНИИПО, 2013. - 58 с.

24. Ройтман В.М., Серков Б.Б., Шевкуненко Ю.Г., Сивенков А.Б., Барина Е.Л., Приступок Д.Н. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре / Учебник под общей редакцией В.М. Ройтмана. – 2-е изд. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 366 с.

25. Федоров, В.С. Противопожарная защита зданий. Конструктивные и планировочные решения: уч. пособие / В.С. Федоров, В.И. Колчунов, В.Е. Левитский. – М.:Изд-во АСВ, 2012. – 176 с.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Учебное пособие для студентов направления
20.05.01 «Пожарная безопасность» всех форм обучения

Составители:

Попова Екатерина Андреевна,
Расщепкина Елена Александровна