

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

Академия Государственной противопожарной службы

В. М. Бубнов, Д. Н. Приступок

ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Учебное пособие

Под общей редакцией Ю. Г. Шевкуненко

*Утверждено Редакционно-издательским советом
Академии ГПС МЧС России
в качестве учебно пособия*

Москва 2012

УДК 614.8.+624.01(075.8)
ББК 38.96+38.5

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор технических наук, профессор

С. В. Пузач

Кандидат технических наук, доцент

И. А. Лобаев

Б90 Пожарно-техническая экспертиза строительных конструкций и материалов: Учебное пособие / В. М. Бубнов, Д. Н. Приступюк – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 128 с.

В учебном пособии рассмотрены вопросы проведения пожарно-технической экспертизы строительных конструкций и материалов, приводится классификация зданий, конструкций и материалов, приведены требования нормативных документов к строительным конструкциям и материалам и справочные данные по фактической огнестойкости конструкций.

Учебное пособие разработано в соответствии с рабочими программами курса «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» и предназначено для слушателей высших учебных заведений пожарно-технического профиля МЧС России, а также может быть полезно нормативно-техническим работникам пожарной охраны, проектировщикам и студентам ВУЗов строительного профиля.

Издано в авторской редакции

УДК 614.8.+624.01(075.8)
ББК 38.96+38.5

© В. М. Бубнов, Д. Н. Приступюк, 2012
© Академия Государственной противопожарной
службы МЧС России, 2012

Содержание

Введение	4
1. Поведение зданий (сооружений) при пожаре.....	7
2. Пожарно-техническая классификация	9
2.1. Классификация строительных материалов по пожарной опасности	9
2.2. Классификация строительных конструкций по огнестойкости ...	13
2.3. Классификация строительных конструкций по пожарной опасности	14
2.4. Классификация противопожарных преград	15
2.5. Классификация лестниц и лестничных клеток	16
2.6. Классификация зданий (сооружений) и их отдельных частей (помещения или группы помещений)	17
3. Пожарно-техническая экспертиза строительных конструкций и материалов	21
3.1. Основные положения экспертизы	21
3.2. Методика экспертизы строительных конструкций	24
3.3. Методика экспертизы строительных материалов	26
4. Требования конструктивной пожарной безопасности	28
4.1. Технический регламент «О требованиях пожарной безопасности» (ФЗ-123)	28
4.2. Системы противопожарной защиты «Эвакуационные пути и выходы (СП 1.13130)	42
4.3. Система противопожарной защиты «Обеспечение огнестойкости объектов защиты» (СП 2.13130)	50
4.4. Система противопожарной защиты «Ограничение распространения пожара на объектах защиты» (СП 4.13130)	69
4.5. Системы противопожарной защиты «Установки пожарной сигнализации пожаротушения автоматические» (СП 5.13130) .	100
4.6. Противопожарные требования «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (СП 7.13130)	100
4.7. Системы противопожарной защиты «Внутренний противопожарный водопровод» (СП 10.13130)	102
4.8. Правила устройства электроустановок (ПУЭ)	102
5. Оценка фактической огнестойкости строительных конструкций .	110
5.1. Общие положения	110
5.2. Железобетонные, бетонные и другие каменные конструкции ..	112
5.3. Несущие металлические конструкции	120
5.4. Несущие деревянные конструкции	122
5.5. Результаты огневых испытаний ограждающих конструкций	124
Литература	127

Введение

Наиболее значительным направлением обеспечения пожарной безопасности в строительстве является обеспечение конструктивной пожарной безопасности зданий и сооружений. Без этого многие другие противопожарные мероприятия теряют какой-либо смысл.

Конструктивная пожарная безопасность зданий и сооружений – это безопасность людей и материальных ценностей при пожаре, которая обеспечивается термоустойчивостью строительных материалов и огнестойкостью строительных конструкций зданий и сооружений.

Конструктивная пожарная безопасность зданий и сооружений не только определяет их устойчивость при пожаре, но и ограничивает распространение пожара в зданиях, а также является основным условием обеспечения безопасности людей и материальных ценностей в зданиях и сооружениях. Пожары в зданиях с неудовлетворительной конструктивной пожарной безопасностью, как правило, сопровождаются человеческими жертвами и значительными материальными потерями. Кроме того, для тушения таких пожаров, обычно повышенной сложности, привлекается большое количество сил и средств.

Качественное проведение пожарно-технической экспертизы строительных конструкций и материалов позволяет выявить все нарушения требований нормативных документов и, следовательно, правильно оценить конструктивную пожарную безопасность строений. Выявленные при проведении экспертиз нарушения требований нормативных документов и подробное рассмотрение устройства строительных конструкций также позволяет разрабатывать и предлагать для исполнения технически грамотные и экономически целесообразные решения, направленные на устранение выявленных нарушений требований нормативных документов.

В зданиях и сооружениях строительные конструкции выполняют две основных функции, а именно несущую и ограждающую. В связи с этим, из всех возможных конструкций имеющихся в зданиях и сооружениях при выполнении экспертизы строительных конструкций и материалов рассматриваются только те конструкции и их облицовки, которые обеспечивают геометрическую неизменяемость (несущие функции) и внутреннюю планировку (ограждающие функции) зданий и сооружений, а именно:

- элементы каркасов и диафрагмы жесткости;
- стены, перегородки и заполнение проемов в них;
- перекрытия, покрытия и заполнение проемов в них;
- внутренние лестницы и лестничные клетки;
- ограждающие конструкции лифтовых шахт и тамбуров;
- кровли;
- подвесные потолки;

- покрытия полов;
- облицовка (отделка) стен и потолков.

При проведении экспертизы строительных конструкций и материалов не рассматриваются конструкции специальных сооружений и установок (оборудование, коммуникации):

- конструкции площадок и этажеров наружных технологических установок и навесов над местами хранения продукции;
- конструкции наружных лестниц зданий;
- конструкции каналов и шахт предназначенных для прокладки коммуникаций;
- конструкции транспортировки газов и пыли – воздуховоды, вентиляционные каналы и шахты и т. п.;
- конструкции транспортировки жидкостей – сточные каналы и т. п.;
- конструкции транспортировки сыпучих материалов – загрузочно-разгрузочные каналы и шахты, мусоропроводы и т. п.

Такие конструкции обычно рассматриваются при проведении других видов пожарно-технических экспертиз.

В основе экспертизы строительных конструкций и материалов так же, как в основе любых других видов пожарно-технических экспертиз лежит сопоставление принятых проектных решений с требованиями пожарной безопасности. Экспертиза строительных конструкций и материалов проводится на основе принятой для них пожарно-технической классификации. В связи с этим проведение экспертизы в основном сводится к сравнению фактических (приняты при проектировании и строительстве) и требуемых (устанавливают нормативные документы) классификационных характеристик строительных конструкций и материалов.

Проектирование зданий (сооружений) производится специалистами по различным направлениям. Результаты проектирования по каждому из направлений обычно отражаются в различных частях проекта. Конструктивные решения зданий и их строительные конструкции разрабатываются соответствующими специалистами (конструкторами), которые при проектировании должны обеспечить конструктивную пожарную безопасность.

В новой системе нормативных документов (технические регламенты, своды правил) требования пожарной безопасности к строительным конструкциям и материалам содержат большое количество документов. Такое положение существенно усложняет как проведение пожарно-технической экспертизы строительных конструкций и материалов, так и проектирование. В связи с этим при разработке настоящего пособия ставилась задача выделения и объединения требований пожарной безопасности к строительным конструкциям и материалам. Однако при этом, исходя из практической необходимости, требования должны сохранять свою связь с норма-

тивными документами, в которых они устанавливаются. Исходя из этого, в пособии приводятся выдержки из нормативных документов с незначительными изменениями, позволяющими однозначно понимать пожарно-технические классификационные характеристики и требования пожарной безопасности.

Следует отметить, что для проведения экспертизы строительных конструкций и материалов зданий и сооружений построенных ранее введения в действие Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (1 мая 2009 г.) необходимо использовать нормативные документы, основанные на положениях СНиП 21-01-97* или на положениях более старых норм СНиП 2.01.02-85*. Это обстоятельство ограничивает использование настоящего пособия, так как в нем не приводятся требования устаревших нормативных документов.

1. Поведение зданий (сооружений) при пожаре

Пожары в зданиях характеризуются, прежде всего, распространением горения из одного объема выделенного ограждающими конструкциями в другие смежные с ним объемы. Распространение горения зависит от назначения здания и принятых в нем объемно-планировочных решений.

Объемно-планировочное решение здания – это система целесообразного расположения помещений в объеме здания по функциональным, техническим, противопожарным, архитектурным и экономическим признакам.

В пределах этажа горение обычно распространяется через открытые проемы или через вертикальные ограждающие конструкции (двери, перегородки), а также по пустотам при устройстве деревянных перекрытий. По высоте зданий в вышележащие этажи горение распространяется через оконные проемы, по вертикальным шахтам коммуникаций или непосредственно через перекрытия. Кроме этого, по высоте зданий и в пределах их верхних этажей горение может распространяться по горючему стеновому утеплителю и кровельным материалам.

Устойчивость строений при пожаре определяют их конструктивные решения и несущая способность основных строительных конструкций.

Несущая способность конструкции – это способность сохранять свою прочность и устойчивость.

Тепловое воздействие пожара на конструкции приводит к частичной или полной утрате их несущей способности. При этом интенсивность снижения несущей способности зависит от прочности, теплопроводности и горючести материалов, из которых изготавливаются конструкции. Прочность материалов определяет размеры сечений конструкций, теплопроводность определяет интенсивность прогрева конструкций и следовательно интенсивность снижения их прочности, а горючесть материалов определяет интенсивность уменьшения размеров сечений конструкций.

В качестве несущих конструкций и их элементов обычно используют сталь, древесину (сосна, ель) и каменные материалы (бетон, кирпич и др.).

Сталь обладает высокой прочностью и является негорючим материалом, поэтому стальные конструкции имеют малые размеры сечений, которые не уменьшаются при тепловом воздействии пожара. При этом сталь обладает большой теплопроводностью, что обеспечивает быстрый прогрев малых сечений таких конструкций. Стальные конструкции полностью теряют свою несущую способность в среднем уже через 10-20 минут после начала теплового воздействия на них пожара.

Древесина обладает относительно низкой прочностью и малой теплопроводностью, поэтому деревянные конструкции имеют относительно большие размеры сечений, которые практически не нагреваются при теп-

ловом воздействии пожара. При этом древесина является горючим материалом и при пожаре размеры сечений таких конструкций уменьшаются. Деревянные конструкции полностью теряют свою несущую способность в среднем через 30-60 минут после начала их горения.

Негорючие каменные материалы также как древесина обладают низкой прочностью и относительно малой теплопроводностью, поэтому конструкции из каменных материалов имеют большие размеры сечений, которые не горят и медленно нагреваются при тепловом воздействии пожара. Поэтому горизонтальные железобетонные конструкции теряют свою несущую способность в среднем через 30-180 минут после начала теплового воздействия на них пожара, а железобетонные и кирпичные стены могут терять несущую способность только при прогреве их свыше 120 минут.

Очевидно, что время потери несущей способности тех или иных конструкций в зданиях будет определять их поведение при пожаре.

Конструктивное решение здания – это система взаимосвязанных несущих конструкций, которая обеспечивает жесткость и устойчивость здания.

Устойчивость статически неопределимых конструктивных систем также как несущая способность статически неопределимых конструкций выше устойчивости и несущей способности статически определимых систем и конструкций. В зданиях со статически неопределимыми конструктивными схемами возникающие при пожаре температурные деформации и потеря несущей способности отдельных конструкций приводит к перераспределению действующих усилий от нагрузки, и здание сохраняет свою устойчивость и геометрическую неизменяемость. При этом следует отметить, что конструктивные системы из плоских конструкций обладают более высокой способностью воспринимать перераспределение усилий, чем стержневые конструктивные системы.

В соответствии с этим наиболее устойчивыми при пожаре являются здания со статически неопределимыми конструктивными системами из плоских из плоских конструкций (здания из монолитного железобетона, объемно-блочные здания, блочные и панельные здания, кирпичные здания с безбалочными перекрытиями и др.). Такие здания не разрушаются при пожаре. Менее устойчивыми являются кирпичные здания со стеновой конструктивной системой и балочными перекрытиями. В таких зданиях возможны обрушения перекрытий, а при защемлении балок в кирпичных стенах происходит разрушение стен. Наименее устойчивыми являются здания с каркасными конструктивными системами, в которых возможны разрушения из-за потери несущей способности как отдельных нагретых конструкций, так и холодных конструкций в следствии перераспределения действующих усилий.

2. Пожарно-техническая классификация

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» к строительным материалам предъявляются требования к их пожарной опасности, а к зданиям и их строительным конструкциям – требования к их огнестойкости и к их пожарной опасности.

Пожарная опасность материала (конструкции) – это свойство материала (конструкции), определяющее возможность возникновения и развития неконтролируемого горения.

Огнестойкость строительной конструкции – это способность конструкции сохранять несущие и (или) ограждающие функции в условиях пожара.

2.1. Классификация строительных материалов по пожарной опасности

Классификация строительных материалов по пожарной опасности основывается на их свойствах и способности к образованию опасных факторов пожара.

Пожарная опасность строительных материалов характеризуется следующими показателями (свойствами):

- горючесть;
- воспламеняемость;
- распространение пламени по поверхности;
- дымообразующая способность;
- токсичность продуктов горения.

По горючести строительные материалы подразделяются на горючие (Г) и негорючие (НГ). Горючесть (негорючесть) материалов определяется экспериментально согласно ГОСТ 30244. Испытания материалов проводят на специальной установке. Сущность метода испытания строительных материалов состоит в тепловом воздействии на образец материала в течении определенного времени и регистрации параметров, характеризующих его горючесть:

- прирост температуры в печи;
- относительная потеря массы образцов;
- продолжительность устойчивого пламенного горения образцов.

Материалы относят к негорючим при следующих значениях параметров горючести:

- прирост температуры в печи не более 50 °С;

- потеря массы образцов не более 50 %;
- продолжительность устойчивого пламенного горения образцов не более 10 с.

Строительные материалы, не удовлетворяющие хотя бы одному из указанных значений параметров, относятся к горючим.

Для негорючих строительных материалов другие показатели пожарной опасности не нормируются и не определяются.

Горючие строительные материалы по их горючести подразделяются на следующие группы:

- **Г1** – слабогорючие;
- **Г2** – умеренногорючие;
- **Г3** – нормальногорючие;
- **Г4** – сильногорючие.

Группу горючести материала определяют экспериментально согласно ГОСТ 30244. Испытания материалов проводят на специальной установке. Сущность метода испытания материалов заключается в воздействии на образцы материала пламени газовой горелки в течении 10 минут и регистрации параметров, характеризующих его поведение при таком огневом воздействии.

Материал относят к той или иной группе горючести при условии соответствия всех значений параметров, установленных при испытаниях, значениям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Соответствие группы горючести параметрам горючести

Группа горючести	Параметры горючести			
	Температура дымовых газов, °С	Степень Повреждения по длине, %	Степень Повреждения по массе, %	Продолжительность самостоятельного горения, с
Г1	≤135	≤65	≤20	0
Г2	≤235	≤85	≤50	≤30
Г3	≤450	>85	≤50	≤300
Г4	>450	>85	>50	>300

Примечание – Для материалов групп горючести Г1 - Г3 не допускается образование горящих капель расплава при испытании.

По воспламеняемости горючие строительные материалы (в том числе напольные ковровые покрытия) подразделяются на следующие группы:

- **В1** – трудновоспламеняемые;
- **В2** – умеренновоспламеняемые;
- **В3** – легковоспламеняемые.

Группу воспламеняемости материала определяют экспериментально согласно ГОСТ 30402. Испытания материалов проводят на специальной установке. Сущность метода заключается в определении критической (минимальной) поверхностной плотности теплового потока (КППТП), при которой образцы материала воспламеняются от источника зажигания.

После проведения испытаний материал относят к той или иной группе воспламеняемости в соответствии с табл. 2.

Таблица 2

Соответствие группы воспламеняемости критической поверхностной плотности теплового потока

Группа воспламеняемости	КППТП, кВт/м ²
V1	35 и более
V2	От 20 до 35
V3	Менее 20

По распространению пламени по поверхности горючие строительные материалы (в том числе напольные ковровые покрытия) подразделяются на следующие группы:

- **РП1** – нераспространяющие;
- **РП2** – слабораспространяющие;
- **РП3** – умереннораспространяющие;
- **РП4** – сильнораспространяющие.

Группу распространения пламени по поверхности материала определяют экспериментально согласно ГОСТ 30444. Испытания материалов проводят на специальной установке. Сущность метода заключается в определении критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП), при которой прекращается распространение пламени по образцам материала.

После проведения испытаний материал относят к той или иной группе распространения пламени в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Соответствие группы распространения пламени критической поверхностной плотности теплового потока

Группа распространения пламени	КППТП, кВт/м ²
РП1	11,0 и более
РП2	от 8,0, но менее 11,0
РП3	от 5,0, но менее 8,0
РП4	менее 5,0

По дымообразующей способности горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

- **Д1** – с малой дымообразующей способностью;

- Д2 – с умеренной дымообразующей способностью;
- Д3 – с высокой дымообразующей способностью.

Группу дымообразующей способности определяют экспериментально согласно ГОСТ 12.1.044. Испытания материалов проводят на специальной установке. Показателем дымообразующей способности материала является коэффициент дымообразования (D_m), который характеризует оптическую плотность дыма, образующегося при сгорании материала. Сущность метода определения коэффициента дымообразования заключается в определении оптической плотности дыма, образующегося при сгорании известного количества испытуемого материала в заданном объеме воздуха. Испытания материалов проводят при наихудшем режиме их горения, а именно при пламенном горении или при термоокислительном разложении (тлении) материала.

После проведения испытаний и вычисления значения коэффициента D_m , материал относят к той или иной группе дымообразующей способности в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Соответствие группы дымообразующей способности коэффициенту дымообразования

Группа дымообразующей способности	D_m , м ² /кг
Д1	до 50
Д2	св. 50 до 500
Д3	св. 500

По токсичности продуктов горения горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

- Т1 – малоопасные;
- Т2 – умеренноопасные;
- Т3 – высокоопасные;
- Т4 – чрезвычайноопасные.

Группу токсичности определяют экспериментально согласно ГОСТ 12.1.044. Испытания материалов проводят на специальной установке. Сущность метода заключается в сжигании известного количества материала и выявлении зависимости гибели подопытных животных от величины отношения массы материала к единице объема образовавшейся газовой смеси воздуха с продуктами горения. Показателем токсичности продуктов горения (H_{CL50}) является такое значение отношения массы материала к единице объема образовавшейся газовой смеси воздуха с продуктами горения, при котором погибает 50 % подопытных животных при времени их экспозиции равном 30 минутам. Испытания материалов проводят при наи-

худшем режиме их горения, а именно при пламенном горении или при тлении материала.

После проведения испытаний и определения показателя токсичности H_{CL50} материал относят к той или иной группе токсичности в соответствии с табл. 5.

Таблица 5

Соответствие группы токсичности показателю токсичности

Группа токсичности	H_{CL50} , г/м ³ , при времени экспозиции животных, мин			
	5	15	30	60
T1	Св. 210	Св. 150	Св. 120	Св. 90
T2	70-210	50-150	40-120	30-90
T3	25-70	47-50	13-40	10-30
T4	До 25	До 47	До 13	До 10

В зависимости от групп пожарной опасности строительные материалы подразделяются на классы в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Классы пожарной опасности строительных материалов.

Показатели пожарной опасности	Класс пожарной опасности в зависимости от групп					
	КМ0	КМ1	КМ2	КМ3	КМ4	КМ5
Горючесть	НГ	Г1	Г1	Г2	Г2	Г4
Воспламеняемость	----	В1	В1	В2	В2	В3
Дымообразующая способность	----	Д1	Д3+	Д3	Д3	Д3
Токсичность продуктов горения	----	T1	T2	T2	T3	T4
Распространение пламени по поверхности*	----	РП1	РП1	РП1	РП2	РП4
<p>П р и м е ч а н и я: – знак «+» обозначает, что допускается присваивать материалу класс КМ2 при $D_m \leq 1000$ м²/кг;</p> <p>– знак «*» обозначает, что показатель используется только для покрытий полов.</p>						

2.2. Классификация строительных конструкций по огнестойкости

Показателем огнестойкости строительных конструкций является **предел огнестойкости** – время от начала огневого воздействия до наступления нормированного для данной конструкции предельного состояния по огнестойкости.

Федеральный закон № 123-ФЗ и национальные стандарты устанавливают 5 предельных состояний по огнестойкости:

R – потеря несущей способности (обрушение или возникновение предельной деформации конструкции). Признаком наступления предельного

состояния является достижение критической величины деформации конструкции или критической величины скорости нарастания деформации.

E – потеря целостности (образование в конструкции сквозных трещин или отверстий, через которые на ее необогреваемую поверхность проникают разогретые продукты горения или пламя). Признаком наступления предельного состояния является воспламенение или возникновение тления тампона, расположенного у необогреваемой поверхности конструкции.

I – потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры. Признаком наступления предельного состояния является достижение одного из нормируемых критических значений температуры на необогреваемой поверхности конструкции.

W – потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения теплового излучения. Признаком наступления предельного состояния является достижение критического значения плотности теплового потока на нормируемом расстоянии от необогреваемой поверхности конструкции.

S – потеря дымогазонепроницаемости (возрастание расхода продуктов горения через необогреваемую поверхность конструкции). Признаком наступления предельного состояния является достижение предельного значения удельного сопротивления конструкции дымогазопроницанию.

Строительные конструкции испытываются на специальных установках в положении максимально приближенном к положению их в здании. Несущие конструкции при испытаниях нагружаются соответствующей нормативной нагрузкой. Испытания проводятся при стандартном тепловом воздействии на конструкции. А именно температура греющей среды в печах установок изменяется в соответствии со следующей зависимостью

$$T_{\text{в}} = 345 \cdot \lg(8\tau + 1) + T_{\text{н}}, \quad (1)$$

где: $T_{\text{н}}$ – начальная температура; τ – время, мин.

Строительные конструкции зданий и сооружений в зависимости от их способности сопротивляться воздействию пожара подразделяются на конструкции со следующими нормируемыми пределами огнестойкости:

15, 30, 45, 60, 90, 120, 150 и 180 минут.

По различным предельным состояниям конструкций экспериментально или расчетом могут определяться или устанавливаться нормы различные значения пределов огнестойкости. В связи с этим обозначение предела огнестойкости строительной конструкции состоит из букв, определяющих предельные состояния, и числа, соответствующего времени наступления предельных состояний. Например:

R 120 – предел огнестойкости 120 минут по потере несущей способности;

EIS 60 – предел огнестойкости 60 минут по потере целостности, потере теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры и потере дымогазонепроницаемости;

R 120/E 90/I 60 – предел огнестойкости 120 минут по потере несущей способности, 90 минут по потере целостности и 60 минут по потере теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры.

2.3. Классификация строительных конструкций по пожарной опасности

Показателем пожарной опасности конструкций является **класс пожарной опасности** – это сравнительная характеристика, которая определяет способность конструкции воспламеняться, распространять горение и выделять дым.

Строительные конструкции по пожарной опасности подразделяются на следующие классы:

- **К0** – не пожароопасные;
- **К1** – мало пожароопасные;
- **К2** – умеренно пожароопасные;
- **К3** – пожароопасные.

Класс пожарной опасности строительной конструкции определяют экспериментально согласно ГОСТ 30403. Испытания конструкций или их фрагментов проводят на специальных установках. Сущность метода испытания строительных конструкций состоит в одностороннем тепловом воздействии на конструкцию в течение времени равном нормируемому для нее значению предела огнестойкости, но не более 45 минут, и регистрации параметров, характеризующих пожарную опасность конструкции.

После проведения испытаний конструкцию относят к тому или иному классу пожарной опасности в соответствии с табл. 7.

Таблица 7

Классы пожарной опасности строительных конструкций

Класс пожарной опасности	Размер повреждения конструкций, см		Наличие		Показатели пожарной опасности поврежденных материалов
	Вертикальных	Горизонтальных	теплого эффекта	горения более 5 с	
К0	0	0	н.д.	н.д.	н.р.
К1	не более 40	не более 25	н.д.	н.д.	н.р.
			н.р.	н.д.	Г2, В2, Д2
К2	более 40, но не более 80	более 25, но не более 50	н.д.	н.д.	н.р.
			н.р.	н.д.	Г3, В3, Д2
К3	не регламентируется				

где: н.д. – не допускается; н.р. – не регламентируется.

2.4. Классификация противопожарных преград

Противопожарная преграда – строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом пожарной опасности, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания (сооружения) в другую его часть или между зданиями (сооружениями).

Таблица 8

Наименование противопожарных преград	Тип	Предел огнестойкости
Стены	1	REI 150
	2	REI 45
Перегородки	1	EI 45
	2	EI 15
Светопрозрачные перегородки с площадью остекления более 25 %	1	EIW 45
	2	TIW 15
Перекрытия	1	REI 150
	2	REI 60
	3	REI 45
	4	REI 15

Виды противопожарных преград, их типы и пределы огнестойкости приведены в табл.е 8. Виды, типы и пределы огнестойкости заполнений проемов в противопожарных преградах приведены в табл. 9. Типы тамбуршлюзов в противопожарных преградах приведены в табл. 10.

Таблица 9

Наименование заполнения проемов в противопожарных преградах	Тип	Предел огнестойкости
Двери с площадью остекления не более 25 %, ворота, люки, клапаны, шторы и экраны	1	EI 60
	2	EI 30
	3	EI 15
Двери с площадью остекления более 25 %	1	EIW 60
	2	EIW 30
	3	EIW 15
Дымогазонепроницаемые двери с площадью остекления не более 25 %	1	EIS 60
	2	EIS 30
	3	EIS 15
Дымогазонепроницаемые двери с площадью остекления более 25 %, шторы и экраны	1	EIWS 60
	2	EIWS 30
	3	EIWS 15
Двери шахт лифтов в зданиях высотой не более 28 м	2	E 30
Двери шахт лифтов в зданиях высотой более 28 м	2	EI 30
Окна	1	E 60
	2	E 30
	3	E 15

Занавесы	1	EI 60
----------	---	-------

Таблица 10

Предел огнестойкости конструкций тамбур-шлюза

Тип тамбур-шлюза	Типы элементов тамбур-шлюза		
	Перегородки	Перекрытия	Заполнение проемов
1	1	3	2
2	2	4	3

2.5. Классификация лестниц и лестничных клеток

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

- 1-го типа – внутренние лестницы, размещаемые в лестничных клетках;
- 2-го типа – внутренние открытые 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-го типа – обычные лестничные клетки;
- 2-го типа – незадымляемые лестничные клетки.

Обычные лестничные клетки в зависимости от способа их 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.

2.6. Классификация зданий (сооружений) и их отдельных частей (помещения или группы помещений)

Для обеспечения пожарной безопасности внутренние объемы зданий и сооружений делятся на пожарные отсеки.

Пожарный отсек – это часть здания (сооружения), выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкций, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.

Исходя из этого, требования пожарной безопасности устанавливаются для строительных конструкций и материалов пожарных отсеков. При отсутствии деления здания (сооружения) на пожарные отсеки, здание (сооружение) рассматривается как один пожарный отсек.

Пожарные отсеки классифицируются:

- по назначению (функциональной пожарной опасности);
- по пожарной и взрывопожарной опасности производства и хранения продукции;
- по огнестойкости;
- по конструктивной пожарной опасности.

Характеристики пожарных отсеков и их отдельных частей (отдельные помещения или секции, состоящие из нескольких помещений) должны указываться в проектной документации на объекты капитального строительства и реконструкции.

Показателем функциональной пожарной опасности пожарных отсеков и их отдельных частей является **класс функциональной пожарной опасности** – это характеристика, которая определяет назначение и особенности эксплуатации отдельных частей здания.

Пожарные отсеки и отдельные их части по функциональной пожарной опасности подразделяются на следующие классы:

Ф1 – здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей, в том числе:

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

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

Ф1.3 – многоквартирные жилые дома;

Ф1.4 – многоквартирные жилые дома, в том числе блокированные;

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

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

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

Ф2.3 – театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей на открытом воздухе;

Ф2.4 – музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения на открытом воздухе;

Ф3 – здания организаций по обслуживанию населения, в том числе:

Ф3.1 – здания организаций торговли;

Ф3.2 – здания организаций общественного питания;

Ф3.3 – вокзалы;

Ф3.4 – поликлиники и амбулатории;

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

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

Ф4 – здания научных и образовательных учреждений, научных и проектных организаций, органов управления учреждений, в том числе:

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

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

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

Ф4.4 – здания пожарных депо;

Ф5 – здания производственного или складского назначения, в том числе:

Ф5.1 – производственные здания, сооружения, строения, производственные и лабораторные помещения, мастерские;

Ф5.2 – складские здания, сооружения, строения, стоянки для автомобилей без технического обслуживания и ремонта, книгохранилища, архивы, складские помещения;

Ф5.3 – здания сельскохозяйственного назначения.

Показателем пожарной и взрывопожарной опасности производства и хранения продукции в пожарных отсеках и их отдельных частей является **категория взрывопожароопасности** – это характеристика, которая определяет вид, количество и взрывопожарные свойства веществ и материалов, обращающихся в технологических процессах производства или хранения продукции.

Пожарные отсеки и помещения производственного и складского назначения по взрывопожароопасности подразделяются на следующие категории:

- **А** – повышенной взрывопожароопасности;
- **Б** – взрывопожароопасные;
- **В1 ÷ В4** – пожароопасные;
- **Г** – умеренно пожароопасные;
- **Д** – пониженной пожароопасности.

Показателем огнестойкости пожарных отсеков является **степень огнестойкости** – это сравнительная характеристика, которая определяет способность пожарного отсека сопротивляться тепловому воздействию пожара.

В зависимости от пределов огнестойкости основных строительных конструкций пожарные отсеки подразделяются по степени огнестойкости в соответствии с табл. 11.

Таблица 11

Степени огнестойкости пожарных отсеков

Степень огнестойкости пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные не несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Конструкции бесчердачных покрытий		Конструкции лестничных клеток	
				Настилы (в том числе с утеплителем)	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60
II	R 90	E 15	REI 45	RE 15	R 15	REI 90	R 60
III	R 45	E 15	REI 45	RE 15	R15	REI 60	R 45
IV	R 15	E 15	REI 15	RE 15	R15	REI 45	R 15
V	Не нормируется						
Примечание. Порядок отнесения строительных конструкций к несущим элементам здания, сооружения и строения устанавливается нормативными документами по пожарной безопасности.							

Показателем конструктивной пожарной опасности пожарных отсеков является **класс конструктивной пожарной опасности** – это сравнитель-

ная характеристика, которая определяет участие строительных конструкций пожарного отсека в развитии пожара и образовании его опасных факторов.

В зависимости от классов пожарной опасности строительных конструкций пожарные отсеки подразделяются на классы конструктивной пожарной опасности в соответствии с табл. 12.

Таблица 12

Классы конструктивной пожарной опасности пожарных отсеков

Класс конструктивной пожарной опасности пожарных отсеков	Класс пожарной опасности строительных конструкций				
	Несущие стержневые элементы (колонны, ригели, фермы)	Наружные стены с внешней стороны	Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц в лестничных клетках
С0	К0	К0	К0	К0	К0
С1	К1	К2	К1	К0	К0
С2	К3	К3	К2	К1	К1
С3	Не нормируется			К1	К3

3. Пожарно-техническая экспертиза строительных конструкций и материалов

3.1. Основные положения экспертизы

Показатели огнестойкости и пожарной опасности, запроектированных или реально существующих, пожарных отсеков, их строительных конструкций и материалов принято называть фактическими, а показатели огнестойкости и пожарной опасности установленные в нормах – требуемыми, и соответственно обозначать следующим образом:

- O_{ϕ} и $O_{\text{тр}}$ – для степеней огнестойкости пожарных отсеков;
- C_{ϕ} и $C_{\text{тр}}$ – для классов конструктивной пожарной опасности пожарных отсеков;
- P_{ϕ} и $P_{\text{тр}}$ – для пределов огнестойкости конструкций;
- K_{ϕ} и $K_{\text{тр}}$ – для классов пожарной опасности конструкций;
- KM_{ϕ} и $KM_{\text{тр}}$ – для классов пожарной опасности материалов;
- GM_{ϕ} и $GM_{\text{тр}}$ – для групп пожарной опасности материалов.

Расположим показатели огнестойкости и пожарной опасности в порядке возрастания пожарной безопасности (табл. 13).

Учебное издание

Бубнов Владимир Михайлович
Приступюк Дмитрий Николаевич

**ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И МАТЕРИАЛОВ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Издано в авторской редакции

Подписано в печать 07.12.2012. Формат 60×90 1/16. Печ.л. 8,0.
Уч.-изд. л. 5,9. Бумага офсетная. Тираж 300 экз. Заказ 815

Академия ГПС МЧС России
129366, Москва, ул. Бориса Галушкина, 4