



МЧС РОССИИ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ  
СЛУЖБЫ

# Кафедра специальной подготовки

Дисциплина «Пожарная профилактика»

Профессиональная подготовка «Пожарный»

Категория слушателей: «Сотрудники  
(работники), принятые на должность пожарного»

Преподаватель: лейтенант вн. сл.  
Канаев Ю.Ю.

## Тема 4.2: «Классификация зданий и сооружений по пожарной опасности. Противопожарные преграды».

### Учебные вопросы:

1. Пожарно-техническая классификация зданий, конструкций и строительных материалов.
2. Пожарные отсеки, нормирование площадей отсеков. Планировочные решения по ограничению развития пожара.
3. Способы повышения огнестойкости конструкций.

## Литература.

### Основная

1. Артамонов В.С., Демёхин В.Н, Крейтор В.П, Б.Б. Серков и др.« Здания , сооружения и их устойчивость при пожаре» , учебник, часть I «Строительные материал, их пожарная опасность и поведение в условиях пожара». Санкт-Петербург 2007г.
- 2.Вагин А.В., Мироньчев А.В., Терехин С.Н., Кондрашин А.В., Филлипов А.Г. « Пожарная безопасность в строительстве», учебник, Санкт-Петербург 2013г.

### Дополнительная

1. Б.Грушевский «Пожарная безопасность в строительстве».
- 2.В.Н. Демёхин, В.М, Лукинский, Б.Б. Серков « Пожарная опасность и поведение строительных материалов в условиях пожара». Санкт-Петербург 2002г., стр.8-26.

### Нормативные правовые документы.

- ФЗ №123-ФЗ от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» с изм.( приказ МЧС от №117).
- ФЗ №384 –ФЗ от 03.12.2009; «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- ФЗ №123 - ФЗ от 22.07.20008; «Градостроительный Кодекс Российской Федерации», изд.2013г.
- Постановление Правительства №87 от 16.02.2008г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
- СП 1.13130.2009\* « Эвакуационные пути и выходы» с изм.
- СП 12.13130.2009\*, «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывпожарной и пожарной опасности» с изм.

СП 2.13130.2012 «Обеспечение огнестойкости объектов защиты».

- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты»

- СП 18.13330.2012 «Генеральные планы промышленных предприятия.

- СП 7.13130. 2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования».

-СП 8.13130.2009\* «Системы противопожарной защиты.

Источники наружного противопожарного водоснабжения»

- СП 9.13130.2009 «Огнетушители. Требования к эксплуатации».

- СП 10.13130.2009\* «Системы противопожарной защиты.

Внутренний противопожарный водопровод»

- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания».

*Цель занятий:* изучить современную пожарно-техническую квалификацию строительных материалов и конструкций. Ознакомиться с принципами планирования по ограничению распространения пожара и способами повышения огнестойкости конструкций.

*Актуальность данного* вопроса можно объяснить следующим – хорошие знания нормативных документов поможет Вам в практической работе, а именно, Вы сможете правильно обосновать необходимость выполнения тех или иных мероприятий.

*Значимость* темы для дальнейшей практической деятельности - давать исчерпывающие консультации по вопросам пожарной безопасности, грамотно обосновать необходимость выполнения тех или иных требований пожарной безопасности, в том числе и капитального характера.



## 1-ый вопрос.

### Пожарно-техническая классификация зданий, конструкций и строительных материалов.

*К классу Ф1 относятся здания и помещения, связанные с постоянным или временным проживанием людей, в который входят:*

**Ф1.1**-детские дошкольные учреждения, дома престарелых и инвалидов, больницы, спальные корпуса школ-интернатов и детских учреждений .

**Ф1.2**-гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха, кемпингов, мотелей, пансионатов;

**Ф1.3**-многоквартирные жилые дома;

**Ф1.4**-одноквартирные, в том числе, блокированные дома;

*Зрелищные и культурно-просветительные учреждения с помещениями для массового пребывания людей относятся к классу Ф2, в который входят:*

**Ф2.1**-театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения и другие учреждения с местами для зрителей в закрытых помещениях;

**Ф2.2**-музеи, выставки, танцевальные залы, публичные библиотеки и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;

**Ф2.3** относятся учреждения, указанные в Ф2.1, но расположенные на открытом воздухе.

*К классу Ф3 относятся предприятия по обслуживанию населения:*

**Ф3.1**-предприятия торговли;

**Ф3.2**- здания организаций общественного питания;

**Ф3.3**- вокзалы;

**Ф3.4** -поликлиники и амбулатории;

**Ф3.5**-помещения для посетителей предприятий бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;

**Ф3.6** физкультурно-оздоровительные и спортивно-тренировочные учреждения без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;

*Учебные заведения, научные и проектные организации, учреждения управления составляют класс Ф4, в который входят:*

**Ф 4.1**-здания общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений дополнительного образования детей; образовательных учреждений начального профессионального и среднего профессионального образования;

**Ф 4.2** - здания общеобразовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования (повышения квалификации) специалистов

**Ф 4.3** – здания органов управления учреждений, проектно-конструкторские организации, информационно-издательские организации, научно-исследовательские организации, банки, офисы ,

**Ф 4.4** - пожарные депо.

*Производственные и складские здания, мастерские, лабораторные помещения относятся к классу Ф5 в котором здания и помещения подразделяются:*

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

**Ф5.2**- складские здания и помещения, стоянки автомобилей без технического обслуживания и ремонта, архивы и книгохранилища;

**Ф5.3**- сельскохозяйственные здания.

Для зданий и помещений класса Ф5 определяется категория по взрывопожарной и пожарной опасности.

«Технический регламент» также определяет пожарно-техническую классификацию строительных материалов, конструкций, зданий, элементов и частей зданий на их разделении по свойствам:

1. способствующим возникновению опасных факторов пожара и его развитию – **ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТЬЮ**;
2. сопротивляемости воздействию пожара и распространению его опасных факторов – **ОГНЕСТОЙКОСТИ**.



*Вначале рассмотрим классификацию строительных материалов.*

Строительные материалы характеризуются только пожарной опасностью.

Пожарно-техническая характеристика строительных материалов:

- НЕГОРЮЧИЕ (НГ) и ГОРЮЧИЕ ( Г1,Г2,Г3 и Г4);  
(для негорючих материалов другие показатели пожарной опасности не определяются).
- по ВОСПЛАМЕНЯЕМОСТИ (В1,В2,В3);
- по РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПЛАМЕНИ (РП1- РП4);
- по ДЫМООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ (Д1 – Д3)
- по ТОКСИЧНОСТИ (Т1- Т4).

На определение горючести строительного материала используются методики ГОСТ 30244-94. Гост содержит два метода испытания строительных материалов по определению их горючести.

Условия отнесения строительных материалов к группе НГ:

- прирост температуры в печи не более 50° С;
- потеря массы образцов не более 50%;
- продолжительность устойчивого пламенного горения не более 10сек.

По результатам испытания материалов по 2-му методу материалы классифицируются согласно таблице ГОСТ и относятся к одной из четырех групп горючести:

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



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

# Определение группы по воспламеняемости строительного материала



Группа воспламеняемости		КППТП, кВт/м <sup>2</sup>
В1	Трудновоспламеняемые	35 – 50
В2	Умеренновоспламеняемые	25 - 35
В3	легковоспламеняемые	< 20

Сущность метода состоит в определении параметров воспламеняемости материала при заданных стандартных уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания. Параметрами воспламеняемости являются КППТП и время воспламенения.

КППТП - критическая поверхностная плотность теплового потока - минимальное значение ПТП при котором возникает устойчивое пламенное горение. ПТП-лучистый тепловой поток, воздействующий на единицу площади поверхности образца.



## Определение группы распространению пламени по строительного материала

Группа распространения пламени		КППТП, кВт/м <sup>2</sup>
РП1	Нераспространяющие	≤ 11
РП2	Слабораспространяющие	8 - 11
РП3	Умереннораспространяющие	5 - 8

Метод испытания материалов на распространение пламени - РП. Сущность метода состоит в определении КППТП, величину которого устанавливают по длине распространения пламени по образцу в результате воздействия теплового потока на его поверхность. Длина распространения пламени — максимальная величина повреждения поверхности образца в результате распространения пламенного горения. По окончании испытания измеряют длину поврежденной части образца по его продольной оси. Повреждением считают выгорание и обугливание материала в результате распространения пламенного горения по его поверхности. Оплавление, спекание, коробление, усадка, изменение цвета. Формы, нарушение целостности — повреждением не считается.



Метод экспериментального определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов.

Метод экспериментального определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов. Сущность метода состоит в фотометрической регистрации ослабления освещенности при прохождении света через задымленное пространство. Определение удельной оптической плотности дыма на единицу потери массы образца проводят с помощью двухкамерной установки, состоящей из камеры сгорания и дымовой камеры с измерительной аппаратурой. Испытания проводят в двух режимах: термоокислительного разложения (тления) и пламенного горения.





# Метод экспериментального определения показателя токсичности продуктов горения.



Сущность метода заключается в установлении количественной зависимости летального эффекта продуктов горения от массы материала, отнесенной к единице объема замкнутого пространства. Испытания проводят также в двух режимах: термоокислительного разложения и пламенного горения. При определении токсичного эффекта учитывают гибель животного, наступившую как во время экспозиции, так и в течение последующих 14 суток.

В зависимости от состава материала определяют количество оксида и диоксида углерода, цианистого водорода, хлористого водорода, бензола, окислов азота, альдегидов и других веществ. Полученный ряд значений зависимости летальности от массы материала используют для расчета показателя токсичности **НСІ х50**.

По показателю токсичности материалы подразделяются на 4 группы:

- Т1-малоопасные, показатель токсичности  $НСІ \times 50$ ,  $г/м^3 > 120$
- Т2-умеренноопасные, показатель токсичности  $НСІ \times 50$ ,  $г/м^3 40 - 120$
- Т3-высокоопасные, показатель токсичности  $НСІ \times 50$ ,  $г/м^3 13 - 40$
- Т4-чрезвычайноопасные. показатель токсичности  $НСІ \times 50$ ,  $г/м^3 < 13$

Под **огнестойкостью** понимают способность строительной конструкции сопротивляться воздействию высокой температуры в условиях пожара и выполнять при этом свои обычные эксплуатационные функции.

**Показателем огнестойкости является предел огнестойкости.** Предел огнестойкости строительных конструкций устанавливается по времени (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких, нормируемых для данной конструкции, признаков предельных состояний:

1. потери несущей способности вследствие обрушения конструкции и возникновения предельной деформации (**R**);

2. потеря целостности в результате прогаров, образование отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (**E**);

3. потери теплоизолирующей способности вследствие повышения температура на необогреваемой поверхности конструкции в среднем более чем на 140 °С или в этой поверхности более чем на 160 °С по сравнению с температурой конструкции до испытаний или более 220°С независимо от температуры конструкции до испытания (**I**).

Обозначение предела огнестойкости строительной конструкции состоит из условных обозначений, нормируемых для данной конструкции предельных состояний и цифры, соответствующей времени достижения одного из этих состояний в минутах.

Например:

-R120- предел огнестойкости 120 мин. - по потере несущей способности;

-RE60 - предел огнестойкости 60 минут - по потере несущей способности и потере целостности, независимо от того, какой из двух предельных состояний наступит ранее;

-REI30 - предел огнестойкости 30 минут - по потере несущей способности, потере целостности и теплоизолирующей способности, независимо от того, какой из трех предельных состояний наступит ранее;

-R120/EI60- предел огнестойкости 120 минут - по потере несущей способности и предел огнестойкости 60 минут - по потере целостности теплоизолирующей способности, независимо от того, какое из двух предельных состояний наступит ранее.

*По пожарной опасности строительные конструкции подразделяются на четыре класса:*

КО - непожароопасные,

К1 - малопожароопасные,

К2 - умереннопожароопасные,

К3 - пожароопасные.

Одна и та же конструкция может принадлежать к разным классам в зависимости от времени теплового воздействия:

КО (15) - конструкция класса КО при времени теплового воздействия 15 минут:

К1 (30) - конструкция класса К1 при времени теплового воздействия 30 минут:

К1 (30)/К3(45) - конструкция класса К1 при времени теплового воздействия 30 минут и класса К3 при времени теплового воздействия 45 минут.

Степень огнестойкости	Предел огнестойкости строительных конструкций, не менее						
	Несущие элементы здания	Наружные стены	Перекрытия)	Элементы бесчердачных покрытий	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Лестничные клетки
I	R120	E30	REI60	RE30	R30	REI 120	R60
II	R90	E15	REI45	RE15	R15	REI90	R60
III	R45	E15	REI45	RE15	R 15	REI60	R45
IV,	R15	E15	REI15	RE15	R15	REI45	R15
V	Не Нормирует.						

Как видно из таблицы №21 ФЗ№123-ФЗ степень огнестойкости здания зависит от предела огнестойкости конструкций, обеспечивающих устойчивость здания при пожаре.



Класс	Класс пожарной опасности строительных конструкций				, не менее
конструк-	Несущие	Стены	Стены,	Стены	Марши
тивной	стержневые	наружные	перегородк	Лестничн	Площадки
пожарной	элементы	внешней	перекрыти	клеток	лестниц в
опасности	(колонны,	стороны	и	противо-	лестничны
здания	ригели,		бесчер-	пожарные	клетках
	фермы		дачные	преграды	
	и		покрытия		
	др.)				
С0	К0	К0	К0	К0	К0
С1	К1	К2	К1	К0	К0
С2	К3	К3	К2	К1	К1

Обратимся к другой таблице 22 регламента и рассмотрим зависимость класса конструктивной пожарной опасности здания от класса пожарной опасности конструкций. В таблице появились перегородки.



**Требуемая степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности здания** - подразумевается минимальная степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности, которым должно обладать здание для того, чтобы удовлетворять определенным требованиям безопасности.

Фактическая степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности здания не зависит от назначения здания и взрывопожарной и пожарной опасности производственных процессов. Требуемая степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности здания нормируется с учетом взрывопожарной и пожарной опасности производственных процессов, назначения здания, площади, этажности и т.д.

### **Условие безопасности:**

1.  $CO_{\text{факт.}} \geq CO_{\text{треб.}}$ , т.е. фактическая степень огнестойкости здания должна быть  $\geq$  требуемой.
2.  $ПО_{\text{факт.}} \geq ПО_{\text{треб.}}$ , т.е. фактический предел огнестойкости конструкций должен быть  $\geq$  требуемому.

## 2-ой вопрос.

**Пожарные отсеки, нормирование площадей отсеков.**

**Планировочные решения по ограничению развития пожара.**

Пожарный отсек - часть здания, сооружения и строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара. Для выделения пожарного отсека используются противопожарные стены и перекрытия 1-го типа с пределом огнестойкости REI 150 и пожарный отсек можно приравнять к самостоятельному зданию.

Нормативные значения площадей пожарных отсеков приведены в строительных нормах на конкретные здания. В некоторых случаях допускается увеличение площади пожарного отсека при наличии автоматического пожаротушения, но не более чем на 100%.

Степень огнестойкости	Класс конструк. пож. опасности	Допустимая высота зданий, м	Площадь пожарного отсека	
			м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>
II	CO	50	2500	
	C1	28	2200	
III	CO	28	1800	
	C1	15	1800	
V				

В данной таблице выборочно приведены значения площадей пожарного отсека в жилых многоквартирных домах в зависимости от степени огнестойкости здания, класса конструктивной пожарной опасности и высоты.

Здания 4-ой степени огнестойкости допускается выполнять в классе конструктивной пожарной опасности C2, но максимальная высота здания не должна превышать 5 метров и площадь отсека (этажа) не более 500м<sup>2</sup>.

### 3 – ий вопрос. Огнезащита строительных конструкций.

Концепции огнезащиты органических материалов основаны на треугольнике горения: горючее-окислитель-источник зажигания. Для предотвращения горения или его торможения с процессами дымовыделения, образования токсичных продуктов – необходимо исключить один из компонентов или разорвать связи между «углами» физическими и химическими методами.

*К физическим методам огнезащиты относятся:*

- замедление подвода тепла к материалу теплоизолирующим экранированием его поверхности;
- охлаждением зоны горения в результате увеличения отвода тепла в окружающую среду;
- создание физического барьера между материалом и окисляющей средой

*К химическим методам:*

- воздействие химических реагентов-ингибиторов газофазных реакций горения;
- воздействие химических реагентов, влияющих на твердофазные процессы пиролиза;
- целенаправленные изменения структуры материала, соотношения составляющих его компонентов и состава материала.

## *Основные огнезащитные составы и покрытия.*

В настоящее время применяют следующие способы огнезащиты:

- 1) увеличение огнезащитного слоя (обетонирование, оштукатуривание, обкладка кирпичом);
- 2) облицовка объекта огнезащиты плитными материалами или установка огнезащитных экранов на отnose (конструктивный способ);
- 3) нанесение непосредственно на поверхность объекта огнезащитных покрытий (окраска, обмазка, напыление и т.п.);
- 4) комбинированный (композиционный) способ, представляющий собой рациональное сочетание различных способов.

Огнезащитные покрытия разделяются на две группы:

- разлагающиеся (невспучивающиеся);
- вспучивающиеся.

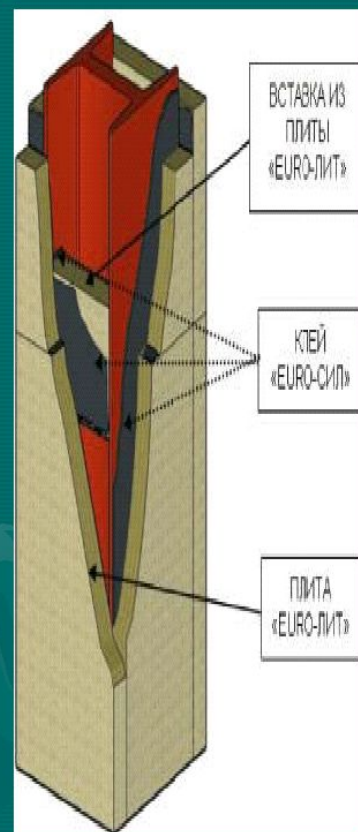


Название способа	Преимущества	Недостатки
Обетонирование, оштукатуривание, обкладка кирпичом	Относительно низкая стоимость материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большая масса (дополнительная нагрузка на фундамент).</li> <li>2. Необходимость применения стальной сетки и (или) анкеровки.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большая трудоемкость работ.</li> <li>2. Сложность восстановления и ремонта.</li> </ol>
Нанесение набрызгом (напылением) составов на жидком стекле	Относительно низкая трудоемкость.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкая вибростойкость и долговечность покрытия при больших толщинах слоев.</li> <li>2. Трудность обеспечения и контроля заданных толщин покрытия.</li> <li>3. Большая продолжительность нанесения и невозможность параллельного проведения других работ.</li> <li>4. Сложность восстановления и ремонта.</li> </ol>
Нанесение напылением вспучивающихся покрытий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Относительно низкая трудоемкость.</li> <li>2. Малая толщина покрытия</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкий уровень достигаемых пределов огнестойкости (до 30—45 мин).</li> <li>2. Трудность обеспечения и контроля заданных толщин покрытия.</li> </ol>

## *Огнестойкость металлических конструкций.*

В строительстве применяют металлические конструкции, выполненные из стали, чугуна и сплавов алюминия. Наиболее распространены конструкции из сталей различных классов и марок. Стальные конструкции значительно легче и удобнее в монтаже, чем равные по несущей способности железобетонные конструкции. Однако в условиях пожара под действием высокой температуры стальные конструкции часто обрушиваются.

## Конструктивная защита



**Техническая документация должна содержать следующие показатели и характеристики огнезащитных составов:**

- группу огнезащитной эффективности;
- расход для определенной группы огнезащитной эффективности;
- внешний вид;
- сведения по технологии нанесения: способы подготовки поверхности, виды и марки грунтов, адгезия, число слоев, условия сушки;
- гарантийный срок и условия хранения состава;
- мероприятия по технике безопасности и пожарной безопасности при хранении составов и производстве работ.

**Для получения сертификата пожарной безопасности заказчик должен представить в орган сертификации:**

- разработанную и утвержденную в установленном порядке техническую документацию на огнезащитный состав;
- протоколы испытаний, подтверждающие огнезащитную эффективность состава.

**В сертификате пожарной безопасности на огнезащитный состав кроме общих сведений, установленных бланком сертификата, должны быть отражены следующие специальные показатели и характеристики:**

- название огнезащитного состава;
- группа огнезащитной эффективности;
- виды, марки, толщина слоев грунтовых, декоративных или атмосфероустойчивых лакокрасочных покрытий, используемых в комбинации с указанным средством огнезащиты при сертификационных испытаниях;
- толщина огнезащитного покрытия и расход огнезащитного состава для установленной группы огнезащитной эффективности.

Для проведения испытаний изготавливают два одинаковых образца. В качестве образцов, на которые наносится огнезащитный состав, используются стальные колонны двутаврового сечения профиля № 20 по ГОСТ 8239.

Испытания проводят на установке для огневых испытаний малогабаритных образцов стержневых конструкций.

В процессе проведения испытаний регистрируются следующие показатели:

- время наступления предельного состояния;
- изменение температуры в печи;
- поведение огнезащитного покрытия
- изменение температуры металла опытного образца.

За результат испытания принимается время (в минутах) достижения предельного состояния опытного образца. Огнезащитная эффективность составов подразделяется на 5 групп: 1-я группа - не менее 150 мин; 2-я - не менее 120; 3-я - не менее 60; 4-я - не менее 45; 5-я - не менее 30.