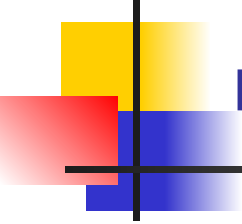




ЧЕЛЯБИНСК

Южно-Уральский государственный
университет

Пожарная безопасность на производстве

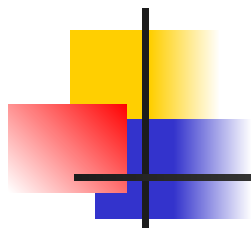


Все вещества и материалы по горючести подразделяются на три группы (ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ) :

- **негорючие** (несгораемые) – вещества и материалы, неспособные гореть в воздухе;
- **трудногорючие** (трудносгораемые) – вещества и материалы, способные гореть в воздухе при воздействии источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления;
- **горючие** (сгораемые) – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

Классификация веществ и материалов по горючести

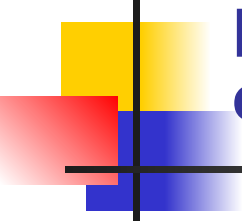
Группа горючести	Определение согласно ГОСТ	Примеры веществ и материалов
1. Горючие	Способные самовозгораться, а также возгораться ¹ и самостоятельно гореть после удаления источника зажигания	Твердые органические: древесина ² , уголь, торф, каучук ³ , хлопок, картон, резина ⁴ , стеариновая кислота ⁵ и др.; неорганические: металлы (калий, натрий, литий, алюминий и др. и их соединения); неметаллические: (сера, фосфор, кремний и др. и их соединения), в том числе пыли (органические – угольная, древесная, сахарная, мучная и др.; неорганические – железная, алюминиевая, кремниевая, серная и др.)
		Жидкие: нефть и нефтепродукты ⁶ , спирты ⁷ , кислоты ⁸ , парафины ⁹ , углеводороды ¹⁰ и др., в том числе синтетические материалы, плавящиеся при нагревании
		Газообразные: водород, углеводороды ¹¹ , аммиак и др., а также пары горючих жидкостей



2.Трудногорючие	Способные возгораться в воздухе от источника зажигания, но не способные гореть после его удаления	Состоящие из горючих и негорючих материалов: стеклотекстолит СК-9А, стеклотекстолит ФН-Ф, фетр, пенобетоны с наполнителем из полистирола, трихлорэтилен C_2HCl_3, слабые водные растворы спиртов и др.
3. Негорючие	Не способные к горению в воздухе	Ткань асбестовая, ткань асбестостеклянная, пеноасбест, металлы, применяемые в строительстве, строительные материалы: песок, глина, гравий, цемент и изделия из них (кирпич, бетон) и др.

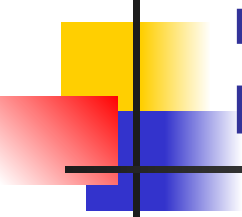
При определении пожаровзрывоопасности веществ и материалов различают:

- **газы** – вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25 °С и давлении 101,3 кПа превышает 101,3 кПа;
- **жидкости** – вещества, давление насыщенных паров которых при температуре 25 °С и давлении 101,3 кПа меньше 101,3 кПа. К жидкостям относят также твердые плавящиеся вещества, температура плавления и каплепадения которых меньше 50 °С;
- **твердые вещества и материалы** – индивидуальные вещества и их смесевые композиции с температурой плавления или каплепадения больше 50 °С, а также вещества, не имеющие температуру плавления (например, древесина, ткани и т.п.).
- **пыли** – диспергированные твердые вещества и материалы с размером частиц менее 850 мкм.



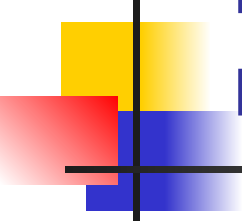
В зависимости от количественного соотношения горючего и окислителя различают три разновидности горючих смесей:

- **стехиометрическая смесь**, которая не содержит в избытке ни горючего компонента, ни окислителя;
- **богатая смесь**, содержащая в избытке горючее;
- **бедная смесь**, содержащая в избытке окислитель.



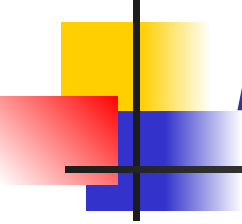
В зависимости от агрегатного состояния исходных веществ (горючего и окислителя) различают три вида горения:

- **гомогенное** (однородное) горение газо-и парообразных горючих веществ в среде газообразного окислителя;
- **гетерогенное** (неоднородное) горение жидких и твердых горючих веществ и материалов в среде газообразного окислителя или горение жидких горючих в жидких окислителях;
- **горение взрывчатых веществ** (переход вещества из конденсированного состояния в газообразное):



По скорости распространения
пламени горение подразделяется
на три группы:

- **дефлаграционное** (скорость – несколько м/с);
- **взрывное** (скорость – несколько десятков или сотен м/с);
- **детонационное** (скорость – до нескольких тысяч м/с).



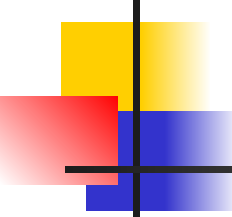
Пожаровзрывоопасность веществ и материалов

- совокупность свойств,
характеризующих их
способность к
возникновению и
распространению горения**

Показатель	Агрегатное состояние			
	газы	жидкости	твердые	пыли
Группа горючести	+	+	+	+
Температура вспышки	–	+	–	–
Температура воспламенения	–	+	+	+
Температура самовоспламенения	+	+	+	+
Концентрационные пределы распространения пламени (воспламенения)	+	+	–	+
Температурные пределы распространения пламени (воспламенения)	–	+	–	–
Температура тления	–	–	+	+
Условия теплового самовозгорания	–	–	+	+
Минимальная энергия зажигания	+	+	–	+
Кислородный индекс	–	–	+	–
Способность взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и другими веществами	+	+	+	+
Нормальная скорость распространения пламени	+	+	–	–
Скорость выгорания	–	+	–	–
Коэффициент дымообразования	–	–	+	–
Индекс распространения пламени	–	–	+	–
Показатель токсичности продуктов горения полимерных материалов	–	–	+	–
Минимальное взрывоопасное содержание кислорода	+	+	–	+
Минимальная флегматизирующая концентрация флегматизатора	+	+	–	+
Максимальное давление взрыва	+	+	–	+
Скорость нарастания давления взрыва	+	+	–	+

Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов

1. **Горючесть** – способность вещества и материалов к горению. По способности к горению или по горючести вещества и материалы подразделяются на три группы: негорючие, трудногорючие и горючие (сгораемые).
2. **Температура вспышки** – наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхнуть на воздухе от источника зажигания; устойчивое горение при этом не возникает.
3. **Температура воспламенения** – наименьшая температура вещества, при которой в условиях специальных испытаний вещество выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что при воздействии на них источника зажигания наблюдается воспламенение (продолжающееся пламенное горение после удаления источника зажигания).
4. **Температура самовоспламенения** – наименьшая температура окружающей среды, при которой в условиях специальных испытаний наблюдается самовоспламенение вещества (самовоспламенение – резкое увеличение скорости экзотермических объемных реакций, сопровождающееся пламенным горением и (или взрывом) без непосредственного контакта с огнем).
5. **Концентрационные пределы распространения пламени** (воспламенения) – нижний (НКПР), верхний (ВКПР). НКПР, ВКПР – минимальное (максимальное) содержание горючего вещества в однородной смеси с окислительной средой, при котором возможно распространение пламени по смеси на любое расстояние от источника зажигания.
6. **Температурные пределы распространения пламени** (воспламенения) – такие температуры вещества, при которых его насыщенный пар образует в окислительной среде концентрации, равные соответственно нижнему (нижний температурный предел) и верхнему (верхний температурный предел) концентрационным пределам распространения пламени.

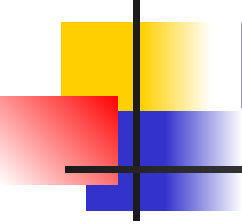


Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов

7. **Температура тления** – температура вещества, при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций окисления, заканчивающихся возникновением тления. В свою очередь, тление – беспламенное горения твердого вещества (материала) при сравнительно низких температурах ($400...600^{\circ}\text{C}$), часто сопровождающееся выделением дыма.
8. **Условия теплового самовозгорания** – экспериментально выявленная зависимость между температурой окружающей среды, количеством вещества (материала) и временем его самовозгорания (самовозгорание – резкое увеличение скорости экзотермических процессов в веществе, приводящее к возникновению очага горения).
9. **Минимальная энергия зажигания** – наименьшая энергия электрического разряда, способная воспламенить наиболее легковоспламеняющуюся смесь горючего вещества с воздухом.
10. **Кислородный индекс** – минимальное содержание кислорода в кислородно-азотной смеси, при котором возможно свечевидное горение материала в условиях специальных испытаний.
11. **Способность взрываться и гореть** при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и другими веществами (взаимный контакт веществ) – это качественный показатель, характеризующий особую пожарную опасность некоторых веществ.
12. **Нормальная скорость распространения пламени** – скорость перемещения фронта пламени относительно несгоревшего газа в направлении перпендикулярном к его поверхности.
13. **Скорость выгорания** – количество жидкости, сгорающей в единицу времени с единицы площади. Этот показатель характеризует интенсивность горения жидкости.

Показатели пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов

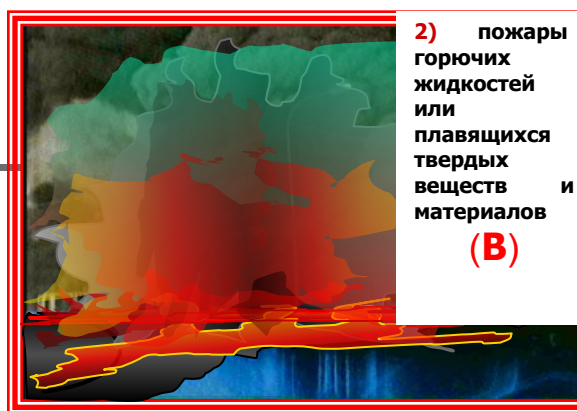
14. **Коэффициент дымообразования** – показатель, характеризующий оптическую плотность дыма, образующегося при пламенном горении или тлении определенного количества твердого вещества.
15. **Индекс распространения пламени** – условный безразмерный показатель, характеризующий способность веществ воспламеняться, распространять пламя по поверхности и выделять тепло.
16. **Показатель токсичности** продуктов горения полимерных материалов – отношение количества материалов к единице объема замкнутого пространства, в котором образующиеся при горении материала газообразные продукты вызывают гибель 50% подопытных животных.
17. **Минимальное взрывоопасное содержание кислорода** – такая концентрация кислорода в горючей смеси, состоящей из горючего вещества, воздуха и флегматизатора, меньше которой распространение пламени в смеси становится невозможным при любой концентрации горючего в смеси, разбавленной данным флегматизатором.
18. **Максимальное давление взрыва** – наибольшее избыточное давление, возникающее при дефлограционном сгорании газо-, паро- или пылевоздушной смеси в замкнутом сосуде при начальном давлении смеси 101,3 кПа.
19. **Скорость нарастания давления взрыва** – производная давления взрыва по времени на восходящем участке зависимости давления взрыва горючей смеси в замкнутом сосуде от времени.



Классификация пожаров

- пожары твердых горючих веществ и материалов (А);
- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- пожары газов (С);
- пожары металлов (D);
- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F).

К ст. 8 «Классификация пожаров» Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»



Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие



Функциональная пожарная опасность зданий

- 1) **Ф1 – здания, предназначенные для постоянного проживания и временного пребывания людей**, в том числе:
 - а) Ф1.1 - здания детских дошкольных образовательных учреждений, специализированных домов престарелых и инвалидов, больницы, спальные корпуса образовательных учреждений интернатного типа и детских учреждений;
 - б) Ф1.2 - гостиницы, общежития, спальные корпуса санаториев и домов отдыха общего типа, кемпингов, мотелей и пансионатов;
 - в) Ф1.3 - многоквартирные жилые дома;
 - г) Ф1.4 - многоквартирные жилые дома, в том числе блокированные;
- 2) **Ф2 - здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений**, в том числе:
 - а) Ф2.1 - театры, кинотеатры, концертные залы, клубы, цирки, спортивные сооружения с трибунами, библиотеки и другие учреждения с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях;
 - б) Ф2.2 - музеи, выставки, танцевальные залы и другие подобные учреждения в закрытых помещениях;
 - в) Ф2.3 - здания учреждений, указанные в подпункте "а" настоящего пункта, на открытом воздухе;
 - г) Ф2.4 - здания учреждений, указанные в подпункте "б" настоящего пункта, на открытом воздухе;
- 3) **Ф3 - здания организаций по обслуживанию населения**, в том числе:
 - а) Ф3.1 - здания организаций торговли;
 - б) Ф3.2 - здания организаций общественного питания;
 - в) Ф3.3 - вокзалы;
 - г) Ф3.4 - поликлиники и амбулатории;
 - д) Ф3.5 - помещения для посетителей организаций бытового и коммунального обслуживания с нерасчетным числом посадочных мест для посетителей;
 - е) Ф3.6 - физкультурно-оздоровительные комплексы и спортивно-тренировочные учреждения с помещениями без трибун для зрителей, бытовые помещения, бани;
- 4) **Ф4 - здания научных и образовательных учреждений, научных и проектных организаций, органов управления учреждений**, в том числе:
 - а) Ф4.1 - здания общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений дополнительного образования детей, начального профессионального и среднего профессионального образования;
 - б) Ф4.2 - здания образовательных учреждений высшего профессионального образования и дополнительного профессионального образования специалистов;
 - в) Ф4.3 - здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов;
 - г) Ф4.4 - здания пожарных депо;
- 5) **Ф5 - здания производственного или складского назначения**, в том числе:
 - а) Ф5.1 - производственные здания, сооружения, строения, производственные и лабораторные помещения;
 - б) Ф5.2 - складские здания, сооружения, строения, стоянки для автомобилей, книгохранилища, архивы, складские помещения;
 - в) Ф5.3 - здания сельскохозяйственного назначения.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А повышенная взрывопожаро-опасность	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа
Б взрывопожаро-опасность	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа
В1–В4 пожароопасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б
Г умеренная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д пониженная пожароопасность	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

Удельная пожарная нагрузка для категорий В1–В4

Категория помещения	Удельная пожарная нагрузка q на участке, $\text{МДж} \cdot \text{м}^{-2}$
В1	Более 2200
В2	1401–2200
В3	181–1400
В4	1–180

Б) При пожарной нагрузке, включающей в себя различные сочетания (смесь) легковоспламеняющихся, горючих, трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудногорючих веществ и материалов в пределах пожароопасного участка пожарная нагрузка Q , МДж, определяется по формуле

$$Q = \sum_{i=1}^n G_i Q_{hi}^p$$

где G_i – количество i -го материала пожарной нагрузки, кг;
 Q_{hi}^p – низшая теплота сгорания i -го материала пожарной нагрузки, МДж/кг.

Удельная пожарная нагрузка q , МДж/м², определяется из соотношения

$$q = \frac{Q}{S}$$

где S – площадь размещения пожарной нагрузки, м² (но не менее 10 м²).

Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория «А»

- ♦ Здание относится к категории «А», если в нем суммарная площадь помещений этой категории превышает 5% площади всех помещений или 200 м².

Допускается не относить здание к категории «А», если суммарная площадь помещений этой категории в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «Б»

- ♦ Здание относится к категории «Б», если одновременно выполнены два условия:
- ♦ здание не относится к категории «А»;
- ♦ суммарная площадь помещений категории «А» и «Б» превышает 5% суммарной площади всех помещений или 200 м².

Допускается не относить здание к категории «Б», если суммарная площадь помещений категории «А» и «Б» в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «В»

- ♦ Здание относится к категории «В», если одновременно выполнены два условия:
- ♦ здание не относится к категориям «А» и «Б»;
- ♦ суммарная площадь помещений категории «А», «Б» и «В» превышает 5% (10%, если в здании отсутствуют помещения категории «А» и «Б») суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории «В», если суммарная площадь помещений категорий «А», «Б» и «В» в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «Г»

- ♦ Здание относится к категории «Г», если одновременно выполнены два условия:
- ♦ здание не относится к категориям «А», «Б» и «В»;
- ♦ суммарная площадь помещений категорий «А», «Б», «В» и «Г» превышает 5% суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории «Г», если суммарная площадь помещений категорий «А», «Б», «В» и «Г» в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м²) и помещения категории «А», «Б» и «В» оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «Д»

- ♦ Здание относится к категории «Д», если оно не относится к категориям «А», «Б», «В» или «Г».

Классификация наружных установок по пожарной опасности

АН повышенная взрывопожароопасность	Установка относится к категории АН, если в ней присутствуют горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки не более 28 °С , вещества способные гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха и друг с другом (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
БН Взрывопожароопасность	Установка относится к категории БН, если в ней присутствуют горючие пыли, ЛВЖ с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании пыле- и паровоздушных смесей с образованием волн давления превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
ВН пожароопасность	Установка относится к категории ВН, если в ней присутствуют горючие и (или) трудногорючие жидкости, твердые горючие и (или) трудногорючие вещества, пыли или волокна , вещества способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом гореть, и если не реализуются критерии, позволяющие отнести установку к категории АН или БН (при условии, что величина пожарного риска при возможном сгорании указанных веществ и (или) материалов превышает одну миллионную в год на расстоянии 30 м от наружной установки)
ГН умеренная пожароопасность	Установка относится к категории ГН, если в ней присутствуют негорючие вещества или материалы в горячем, раскаленном и расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр или пламени, а также горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
ДН пониженная пожароопасность	Установка относится к категории ДН, если в ней присутствуют в основном негорючие вещества и материалы в холодном состоянии и если по перечисленным выше критериям она не относится к категории АН, БН, ВН или ГН

Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

Категория «А»

Здание относится к категории «А», если в нем суммарная площадь помещений этой категории превышает 5% площади всех помещений или 200 м².

Допускается не относить здание к категории «А», если суммарная площадь помещений этой категории в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «Б»

Здание относится к категории «Б», если одновременно выполнены два условия:

- здание не относится к категории «А»;
- суммарная площадь помещений категории «А» и «Б» превышает 5% суммарной площади всех помещений или 200 м².

Допускается не относить здание к категории «Б», если суммарная площадь помещений категории «А» и «Б» в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «В»

Здание относится к категории «В», если одновременно выполнены два условия:

- здание не относится к категориям «А» и «Б»;
- суммарная площадь помещений категории «А», «Б» и «В» превышает 5% (10%, если в здании отсутствуют помещения категории «А» и «Б») суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории «В», если суммарная площадь помещений категорий «А», «Б» и «В» в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 м²) и эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «Г»

Здание относится к категории «Г», если одновременно выполнены два условия:

- здание не относится к категориям «А», «Б» и «В»;
- суммарная площадь помещений категорий «А», «Б», «В» и «Г» превышает 5% суммарной площади всех помещений.

Допускается не относить здание к категории «Г», если суммарная площадь помещений категорий «А», «Б», «В» и «Г» в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 м²) и помещения категорий «А», «Б» и «В» оборудуются установками автоматического пожаротушения.

Категория «Д»

Здание относится к категории «Д», если оно не относится к категориям «А», «Б», «В» или «Г».

**Классификация зданий, сооружений,
строений и пожарных отсеков**

степень огнестойкости

**класс конструктивной
пожарной опасности**

**класс функциональной
пожарной опасности**

Огнестойкость строительных конструкций

– способность конструкции сохранять несущую и (или) ограждающую способность в условиях пожара.

Здания, сооружения, строения и пожарные отсеки по степени огнестойкости подразделяются на I, II, III, IV и V степени

Признаки предельных состояний огнестойкости:

1) потеря несущей способности (R);

2) потеря целостности (E);

3) потеря теплоизолирующей способности (I).

Степень огнестойкости здания

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций здания, не менее						
	несущие элементы здания	наружные несущие стены	перекрытия между этажами (в том числе чердачные и над подвалами)	Элементы безчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REJ 60	RE 30	R 30	REJ 120	R 60
II	R 90	E 15	REJ 45	Re 15	R 15	REJ 90	R 60
III	R 45	E 15	REJ 45	RE 15	R 15	REJ 60	R 45
IV	R 15	E 15	REJ 15	RE 15	R 15	REJ 45	R 15
V	Не нормируется						

Примерные конструктивные характеристики зданий в зависимости от степени их огнестойкости

I степень

Здание с несущими или ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов.

II степень

Здание с несущими или ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов. В перекрытиях зданий допускается применять незащищенные стальные конструкции.

III степень

Здание с несущими или ограждающими конструкциями из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов.

Для перекрытий допускается использование деревянных конструкций, защищенных штукатуркой или трудногорючими листовыми или плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня; при этом элементы покрытия из древесины подвергаются огнезащитной обработке.

IV степень

Здания с несущими и ограждающими конструкциями из цельной или клееной древесины, или других горючих или трудногорючих материалов, защищенных от воздействия огня и высоких температур штукатуркой или другими листовыми или плитными материалами. К элементам покрытий не предъявляются требований по пределам огнестойкости и пределам распространения огня.

V степень

Здания к несущим и ограждающим конструкциям, которым не предъявляются требования по пределам огнестойкости и пределам распространения огня.

Конструктивная пожарная опасность

Строительные конструкции по пожарной опасности подразделяются на следующие классы:

1) непожароопасные (K0);

2) малопожароопасные (K1);

3) умереннопожароопасные (K2);

4) пожароопасные (K3).

Соответствие класса конструктивной пожарной опасности и класса пожарной опасности строительных конструкций зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков

Класс конструктивной пожарной опасности здания	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
C0	K0	K0	K0	K0	K0
C1	K1	K2	K1	K0	K0
C2	K3	K3	K2	K1	K1
C3	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	K1	K3

Типы противопожарных преград

1) противопожарные стены

2) противопожарные перегородки

3) противопожарные перекрытия

4) противопожарные разрывы;

**5) противопожарные занавесы,
шторы и экраны**

6) противопожарные водяные завесы

**7) противопожарные
минерализованные полосы.**

Пожарная опасность строительных материалов характеризуется следующими свойствами:

- 1) горючесть;**
- 2) воспламеняемость;**
- 3) способность распространения
пламени по поверхности;**
- 4) дымообразующая способность;**
- 5) токсичность продуктов горения.**

Горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

- 1) слабогорючие (Г1), имеющие температуру дымовых газов не более 135 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца не более 65 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца не более 20 процентов, продолжительность самостоятельного горения 0 секунд;**
- 2) умеренногорючие (Г2), имеющие температуру дымовых газов не более 235 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца не более 85 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца не более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения не более 30 секунд;**
- 3) нормальногорючие (Г3), имеющие температуру дымовых газов не более 450 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца более 85 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца не более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения не более 300 секунд;**
- 4) сильногорючие (Г4), имеющие температуру дымовых газов более 450 градусов Цельсия, степень повреждения по длине испытываемого образца более 85 процентов, степень повреждения по массе испытываемого образца более 50 процентов, продолжительность самостоятельного горения более 300 секунд.**

По воспламеняемости горючие строительные материалы подразделяются на следующие группы:

- 1) трудновоспламеняемые (В1),** имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока более 35 кВт/м^2 ;
- 2) умеренновоспламеняемые (В2),** имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока не менее 20, но не более 35 кВт/м^2 ;
- 3) легковоспламеняемые (В3),** имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока менее 20 кВт/м^2 .

По скорости распространения пламени по поверхности

- 1) нераспространяющие (РП1), имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока более 11 кВт/м²;
- 2) слабораспространяющие (РП2), имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока не менее 8, но не более 11 кВт/м²;
- 3) умереннораспространяющие (РП3), имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока не менее 5, но не более 8 кВт/м²;
- 4) сильнораспространяющие (РП4), имеющие величину критической поверхностной плотности теплового потока менее 5 кВт/м².

По дымообразующей способности

- 1) с малой дымообразующей способностью (Д1), имеющие коэффициент дымообразования менее $50 \text{ м}^2/\text{кг}$;
- 2) с умеренной дымообразующей способностью (Д2), имеющие коэффициент дымообразования не менее 50, но не более 500 $\text{м}^2/\text{кг}$;
- 3) с высокой дымообразующей способностью (Д3), имеющие коэффициент дымообразования более 500 $\text{м}^2/\text{кг}$.

По токсичности продуктов горения

- 1) малоопасные (Т1);
- 2) умеренноопасные (Т2);
- 3) высокоопасные (Т3);
- 4) чрезвычайно опасные (Т4).

КЛАССЫ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Свойства пожарной опасности строительных материалов	Класс пожарной опасности строительных материалов в зависимости от групп					
	КМ0	КМ1	КМ2	КМ3	КМ4	КМ5
Горючесть	НГ	Г1	Г1	Г2	Г3	Г4
Воспламеняемость	-	В1	В2	В2	В2	В3
Дымообразующая способность	-	Д2	Д2	Д3	Д3	Д3
Токсичность	-	Т2	Т2	Т2	Т3	Т4
Распространение пламени	-	РП1	РП1	РП2	РП2	РП4

Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности строительных материалов

Назначение строительных материалов	Перечень необходимых показателей в зависимости от назначения строительных материалов				
	группа горючести	группа распрост- ранения пламени	группа воспла- меняемости	группа по дымо- образующей способности	группа по ток- сичности продуктов горения
Материалы для отделки стен и потолков, в том числе покрытия из красок, эмалей, лаков	+	-	+	+	+
Материалы для покрытия полов, в том числе ковровые	-	+	+	+	+
Кровельные материалы	+	+	+	-	-
Гидроизоляционные и пароизоляционные материалы толщиной более 0,2 миллиметра	+	-	+	-	-
Теплоизоляционные материалы	+	-	+	+	+

Взрывоопасная зона

- ▶ **помещение или ограниченное пространство, в котором могут образовываться *взрывоопасные смеси.***

Пожароопасная зона

- ▶ пространство внутри или вне помещения, в пределах которого происходит обращение **горючих веществ** при нормальном технологическом процессе или его нарушениях.

Взрывоопасная смесь

- ▶ смесь с воздухом горючих газов, паров жидкости, пыли, волокон с нижним концентрационным пределом воспламенения (НКПР) **не более 65 г/м^3** , которая при определенных концентрациях способна взорваться, если имеется источник воспламенения.

Классификация технологических сред по пожаровзрывоопасности

Технологические среды по пожаровзрывоопасности подразделяются на следующие группы:

- 1) **пожароопасные** - возможно образование горючей среды, а также появление источника зажигания достаточной мощности для возникновения пожара.
- 2) **пожаровзрывоопасные** - возможно образование смесей окислителя с горючими газами, парами легковоспламеняющихся жидкостей, горючими аэрозолями и горючими пылями, в которых при появлении источника зажигания возможно инициирование взрыва и (или) пожара.
- 3) **взрывоопасные** - возможно образование смесей воздуха с горючими газами, парами ЛВЖ, ГЖ, горючими аэрозолями и горючими пылями или волокнами и если при определенной концентрации горючего и появлении источника инициирования взрыва (источника зажигания) она способна взрываться.
- 4) **пожаробезопасные** - пространство, в котором отсутствуют горючая среда и (или) окислитель.

Классификация взрывоопасных зон

Взрывоопасные зоны подразделяются на следующие классы (ФЗ № 123):

- ▶ для взрывоопасных **газовых сред** - классы **0, 1 и 2;**
- ▶ для взрывоопасных **пылевых сред** - классы **20, 21 и 22.**

В зависимости от частоты и длительности присутствия взрывоопасной смеси взрывоопасные зоны подразделяются на

следующие классы:

- ▶ **0-й класс** - зоны, в которых взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или хотя бы в течение одного часа;
- ▶ **1-й класс** - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются горючие газы или пары ЛВЖ, образующие с воздухом взрывоопасные смеси;
- ▶ **2-й класс** - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования взрывоопасные смеси ГП или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате аварии или повреждения технологического оборудования;
- ▶ **20-й класс** - зоны, в которых взрывоопасные смеси ГП с воздухом имеют нижний концентрационный предел воспламенения менее 65 г/м^3 и присутствуют постоянно;
- ▶ **21-й класс** - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования выделяются переходящие во взвешенное состояние ГП или волокна, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при концентрации 65 и менее г/м^3 ;
- ▶ **22-й класс** - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальном режиме работы оборудования не образуются взрывоопасные смеси ГП или волокон с воздухом при концентрации 65 и менее г/м^3 , но возможно образование такой взрывоопасной смеси горючих пылей или волокон с воздухом только в результате аварии или повреждения технологического оборудования.

Классификация пожароопасных зон

Классификация пожароопасных зон применяется в целях выбора оборудования по его уровню пожарной защиты, обеспечивающему безопасную эксплуатацию такого оборудования в соответствующей зоне.

П-I	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61°C и более (склад автомобильных масел, эмульсионная)
П-II	Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие пыли или волокна с НКПВ более 65 г/м^3 (шиномонтажный участок)
П-IIa	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества (участок деревообрабатывающий)
П-III	Зоны, расположенные вне помещения , в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки 61°C и более или твердые горючие вещества (хранение пиломатериалов, хранение автомобилей на открытых площадках)

Положения ПУЭ

- если объем взрывоопасной смеси составляет **более 5%** свободного объема помещения, то всё помещение относится к соответствующему **классу взрывоопасности**;
- если объем взрывоопасной смеси $\leq 5\%$ свободного объема помещения, то **взрывоопасной** считается **зона помещения до 5 м по горизонтали и вертикали от технологического аппарата**, вокруг которого возможно выделение ГГ или паров ЛВЖ;
- в помещениях за пределами взрывоопасной зоны, пространство считается **не взрывоопасным**, если нет других факторов, создающих в нем взрывоопасность.

Взрывоопасные зоны в помещениях и наружных установок

Зоны класса В-I — зоны, в которых выделяются ГГ или пары ЛВЖ в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси **при нормальных условиях эксплуатации**.

Зоны класса В-Ia — зоны, в которых взрывоопасные смеси ГГ или паров ЛВЖ образуются только **в результате аварий или неисправностей**.

Зоны класса В-Iб отличаются от зоны класса В-Ia одной из следующих особенностей:

- горючие газы обладают **высоким НКПР $\geq 15\%$ и резким запахом** при ПДК. (машинные залы аммиачных компрессоров и холодильных абсорбционных установок);
- обращается **газообразный водород; исключается образование взрывоопасных смесей** в объемах, **превышающих 5% свободного объема**.

Зоны класса В-Iг — **пространство у наружных установок**, содержащих ГГ или ГЖ (за исключением наружных аммиачных компрессоров).

Зоны класса В-II — зоны, в которых выделяются ГП или волокна в таком количестве и с такими свойствами, что они способны образовывать с воздухом взрывоопасные смеси при **нормальных режимах работы**

Зоны класса В-IIa — зоны, расположенные в помещениях, в которых опасные состояния для зоны В-II, возможны только **в результате аварий** или неисправностей

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЖАРЕ

Пожар – неконтролируемый процесс горения, развивающийся во времени и пространстве и сопровождающийся уничтожением материальных ценностей, а также создающий опасность для здоровья и жизни людей

(Федеральный закон о пожарной безопасности от 21.12.94 г. № 69).

Основные причины пожара

- неосторожное обращение с открытым огнем при проведении сварочных работ, работ с паяльными лампами, курение в не отведенных специально для этого местах;
- неисправность или перегрузка электрооборудования и электрических сетей;
- неисправность технологического оборудования и нарушения технологических процессов;
- взрывы газо-, паро- и пылевоздушных смесей;
- причины самовозгорания горючих и взрывчатых веществ;
- загорания материалов от грозовых разрядов и разрядов статического электричества и др.
- нарушение требований пожарной безопасности при проектировании и строительстве зданий и сооружений, а также в результате нарушения противопожарного режима в процессе эксплуатации зданий и сооружений и их отдельных элементов

Опасные факторы пожара

К основным опасным факторам пожара для людей относятся следующие:

- открытый огонь, имеющий очень высокую температуру пламени (до нескольких тысяч градусов) К;**
- искры, разлетающиеся от очага горения, способные поджигать окружающие предметы, в т.ч. одежду людей и вызывать ожоги;**
- повышенная температура воздуха и окружающих предметов ($t > 1000^{\circ}$);**
- токсичные продукты сгорания, образующиеся при горении синтетических материалов;**
- дым, уменьшающий видимость и затрудняющий процесс дыхания;**
- пониженная концентрация кислорода в воздухе около 21%;**
- повреждения оборудования и обрушение конструкций зданий.;**
- взрывы, возможные при пожаре в помещениях, где находятся баллоны с горючими газами, емкости с горючими жидкостями, газовые плиты.**

Вторичные проявления опасных факторов пожара

- **осколки, части разрушившихся аппаратов, агрегатов, установок, конструкций;**
- **радиоактивные и токсичные вещества и материалы, вышедшие из разрушенных аппаратов и установок;**
- **электрический ток, возникший в результате выноса высокого напряжения на токопроводящие части конструкций, аппаратов, агрегатов;**
- **опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;**
- **огнетушащие вещества.**

Фазы пожара

- **I фаза** (начальная стадия) - температура увеличивается до 200°C, снижается концентрация кислорода. Происходит выгорание пожарной нагрузки и горения продуктов газификации. Эта фаза характеризуется неполнотой сгорания. Продолжительность первой фазы – 20...30% от общей продолжительности пожара.
- **II фаза** (стадия объемного развития) - скорость выгорания быстро достигает максимальной величины, а все параметры и опасные факторы пожара приобретают наибольшие значения.
- **III фаза** (затухающая стадия) - происходит догорание материалов, а горение отдельных конструкций и материалов происходит в режиме тления.