**Категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности**

В соответствии с общесоюзными нормами технологического проектирования (НПБ105-95) все производственные здания и помещения по взрывопожарной опасности подразделяются на категории А, Б, В1-В4, ГиД (табл. 12.2).

Таблица 1. Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности (по НПБ105-95)

| Категория помещен. | Характеристика веществ и материалов, находящихся (образующихся) в помещении |
| --- | --- |
| А  взрыво-пожаро-опасная | Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.  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  взрывопожароопасная | Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28°С 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  пожаро-опасная | Горючие и трудно горючие жидкости, твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или применяются, не относятся к категориям А или Б. |
| Г | Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени; горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива. |
| Д | Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии. |

Категории В1–В4 определяются величиной удельной пожарной нагрузки g в МДж/м2:

g=Q/S,

где Q – пожарная нагрузка, МДж; S – площадь размещения пожарной нагрузки, м2 (но не менее 10м2).

Пожарная нагрузка ,



где Gi – количество i-го материала пожарной нагрузки, кг;

Qpni - низшая теплота сгорания i-го материала пожарной нагрузки, МДж/кг.

Для категории В1 g>2200МДж/м2; В2:1401<g<2200; В3:181<g<1400; В4;1<g<180.

Категория зданий определяется путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям от высшей (А) к низшей (Д). Категорию зданий определяют согласно следующим рекомендациям:

Здание относится к категории А, если в нем суммарная площадь помещения категории А превышает 5% площади всех помещений или 200 м2. Допускается не относить здание к категории А, если суммарная площадь помещений категории А зданий не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 м2), если эти помещения оборудуются установками автоматического пожаротушения.

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

а) здание не относится к категории А;

б) 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.

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

а) здание не относится к категории А или Б;

б) суммарная площадь помещений категории А, Б, В превышает 5% (10%, если в зданиях отсутствуют помещения категории А и Б) суммарной площади всех помещений.

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

Здание относится к категории Г, если одновременно выполняются два требования:

а) здание не относится к категории А, Б, В;

б) суммарная площадь помещений категории А, Б, В и Г превышает 5% суммарной площади всех помещений.

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

Здание относится к категории Д, если оно не относится к категориям А, Б, В и Г.

На объектах разных категорий возникновение отдельных пожаров будет зависеть от степени огнестойкости зданий, а образование сплошных пожаров – от плотности астройки.

Под огнестойкостью понимают способность строительных конструкций сопротивляться возникновению высокой температуры в условиях пожара и выполнять при этом свои обычные эксплуатационные функции.

Предел огнестойкости

время (в минутах) наступления одного или последовательно нескольких нормируемых для данной конструкции признаков предельных состояний:

Потеря несущей способности

обрушение конструкции или возникновение предельных деформаций, обозначается индексом R.

Потеря целостности

проникновение продуктов сгорания за изолирующую преграду, обозначается индексом Е.

Потеря теплоизолирующей способности

повышение температуры на не обогреваемой поверхности конструкции в среднем более чем на 140° или в любой точке поверхности более чем на 180° и обозначается индексом J.

При этом предел огнестойкости окон устанавливается только по времени потери целостности (Е).

Здания и пожарные отсеки (части здания, выделенные пожарными стенами) согласно СНиП 21-01-97, подразделяются на I, II, III, IV и V степени огнестойкости (см. табл. 12.3).

Таблица 2. Степени огнестойкости зданий

| Степень огнестой- кости здания | Несущие элементы здания | Пределы огнестойкости строительных конструкций не менее | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наружные несущие стены | Перекрытия междуэта- жные | Элементы бесчердачных покрытий | | Лестничные клетки | |
| настилы |  |  |  |
| фермы, балки, прогоны | внутренние стены | марши и площадки лестниц |  |  |  |  |  |
| I | R 120 | Е 30 | REI 60 | RE 30 | R 30 | REI 120 | R 60 |
| II | R 90 | Е 15 | REI 45 | RE 15 | R 15 | REI 90 | R 60 |
| III | R 45 | Е 15 | REI 45 | RE 15 | R 15 | REI 60 | R 45 |
| IV | R 15 | Е 15 | REI 15 | RE 15 | R 15 | REI 45 | R 15 |
| V | не нормируется | | | | | | |

К несущим элементам здания относятся конструкции, обеспечивающие его общую устойчивость и герметическую неизменяемость при пожаре - несущие стены, рамы, колонны, балки, фермы, арки и т.п.

Пределы огнестойкости заполнения проемов (дверей, ворот, окон) не нормируются.

Если минимальный предел огнестойкости указан R 15 (RЕ 15, REI 15) допускается применять незащищенные стальные конструкции, независимо от их фактического предела огнестойкости, но не менее R 8.

**Огнестойкость строительных конструкций**

Строительные материалы согласно СНиП 21.01-97 подразделяются на две группы: негорючие (НГ) и горючие (Г) (табл. 12.4).

Негорючие материалы под действием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются (минеральные).

Горючий материал под воздействием огня или высокой температуры воспламеняется, обугливается или тлеет и продолжает гореть, тлеть или обугливаться после удаления источника зажигания (органические).

Горючие строительные материалы, согласно ГОСТ 30244, подразделяются на четыре группы:

Г1 (слабогорючие);

Г2 (умеренногорючие);

Г3 (нормальногорючие);

Г4 (сильногорючие).

Таблица 3. Характеристика групп горючести строительных материалов

| Группа горючести материалов | Параметры горючести | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура дымовых газов, t, °С | Степень повреждения по длине, Si, % | Степень повреждения по массе, Sт,% | Продолжительность самостоятельного горения, Тсг |
| Г1 | < 135 | < 65 | < 20 | 0 |
| Г2 | < 235 | < 85 | < 50 | < 30 |
| Г3 | < 450 | > 85 | < 50 | < 300 |
| Г4 | > 450 | > 85 | > 50 | > 300 |
| НГ | Прирост температуры в печи за счет горения образца не превысил 50°С, а продолжительность устойчивого пламенного горения не более 10 мин | | | |

Определение горючести строительных материалов проводят экспериментально.

Для отделочных материалов громе горючести вводится понятие величины критической поверхностной плотности теплового потока (КППТП), при которой возникает устойчивое пламенное горение материала (ГОСТ 30402–96). В зависимости от значения КППТП все материалы подразделяются на три группы воспламеняемости:

В1 (трудновоспламеняемые) – КППТП равна или больше 35 кВТ/м²

В2 (умеренновоспламеняемые) – КППТН > 20, но < 35 кВТ/ м²

В3 (легковоспламеняемые) КППТН <20 кВТ/ м²

Горючие строительные материалы по распространению пламени по поверхности, согласно ГОСТ 30444, подразделяются на четыре группы:

РП1 (нераспространяющие);

РП2 (слабораспространяющие);

РП3 (умеренно распростораняющие);

РП4 (сильнораспространяющие).

Горючие строительные материалы по дымообразующей способности, согласно ГОСТ 12.1.044, подразделяются на три группы:

Д1 (с малой дымообразующей способностью);

Д2 (с умеренной дымообразующей способностью);

Д3 (с высокой дымообразующей способностью).

Горючие строительные материалы по токсичности продуктов горения, согласно ГОСТ 12.1.044, подразделяются на четыре группы:

Т1 (малоопасные);

Т2 (умеренно опасные);

Т3 (высокоопасные);

Т4 (чрезвычайно опасные).

По пожароопасности, согласно ГОСТ 30403, строительные конструкции подразделяются на четыре класса:

К0 (непожароопасные);

К1 (малопожароопасные);

К2 (умеренно пожароопасные);

К3 (пожароопасные).

Класс пожароопасности определяется по табл. 12.5.

Таблица 4.

| Класс пожароопасности конструкции | Допустимый размер повреждения конструкции, см | | Наличие | | Дополнительные характеристики поврежденного материала | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| вертикальные | горизонтальные | теплового эффекта | горения | Группа | | |
| горючести | воспламеняемости | дымообразующей способности |
| К0 | 0 | 0 | Н.Д. | Н.Д. | – | – | – |
| К1 | До 40 | До 25 | Н.Д.  Н.Р. | Н.Д.  Н.Р. | Н.Р.  Г2 | Н.Р.  В2 | Н.Р.  Д2 |  |
| К2 | >40, но до 80  “ | >25, но до 50  “ | Н.Д  Н.Р. | Н.Д.  Н.Д. | Н.Р.  Г3 | Н.Р.  В3 | Н.Р.  Д2 |  |
| К3 |  |  |  | Н.Р. |  |  |  |  |

Примечание: Н.Д. – не допускается; Н.Р. – не регламентируется.

Здания и пожарные отсеки по конструктивной пожарной опасности подразделяются на классы, согласно табл. 12.6.

Таблица 5. Классы конструктивной пожарной опасности здания

| Класс конструктивной пожарной опасности здания | Класс пожарной опасности строительных конструкций | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Несущие элементы (колонны, фермы и др.) | Стены наружные с внешней стороны | Стены, перегородки, перекрытия и бесчердачные покрытия | Стены лестничных клеток и противопожарные преграды | Марши и площадки лестниц и лестничных клеток |
| С0 | К0 | К0 | К0 | К0 | К0 |
| С1 | К1 | К2 | К1 | К0 | К0 |
| С2 | К3 | К3 | К2 | К1 | К1 |
| С3 | Не нормируется | | | К1 | К3 |

Здания по функциональной пожарной опасности подразделяются на классы в зависимости от способа их использования и безопасности людей в случае возникновения пожара.

Ф1. Для постоянного и временного проживания.

Ф2. Зрелищные и культурно-просветительные учреждения:

Ф2.1 –. театры, кинотеатры, библиотеки;

Ф2.2 – музеи, выставки, танцевальные залы;

Ф2.3 и Ф2.4 – учреждения соответственно Ф2.1 и Ф2.2, расположенные на открытом воздухе.

Ф3. Предприятия по обслуживанию населения:

Ф3.1 -торговли;

Ф3.2 - общественного питания;

Ф3.3 - вокзалы;

Ф3.4 - поликлиники и амбулатории;

Ф3.5 - помещения посетителе предприятий бытового обслуживания;

Ф3.6 - физкультурно-оздоровительные комплексы.

Ф4. Учебные заведения, научные и проектные организации, учреждения управления:

Ф4.1 - школы, внешкольные учебные заведения;

Ф4.2 - Вузы;

Ф4.3 - органы управления, проектно-конструкторские организации,

Ф4.4 - пожарные депо.

Ф5. Производственные и складские здания:

Ф5.1 – производственные и лабораторные помещения

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

Ф5.3 – сельскохозяйственные здания.

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

По масштабам и интенсивности пожары можно подразделить на:

отдельный пожар, возникающий в отдельном здании (сооружении) или в небольшой изолированной группе зданий;

сплошной пожар, характеризующийся одновременно интенсивным горением преобладающего числа зданий и сооружений на определенном участке застройки (более 50%);

огневой шторм, особая форма распространяющегося сплошного пожара, образующаяся в условиях восходящего потока нагретых продуктов сгорания и быстрого поступления в сторону центра огневого шторма значительного количества свежего воздуха (ветер со скоростью 50 км/ч);

массовый пожар, образующийся при наличии в местности совокупности отдельных сплошных пожаров.

Распространение пожаров и превращение их в сплошные определяется плотностью застройки территории объекта. О влиянии плотности размещения можно судить по ориентировочным данным, приведенным ниже:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расстояние между зданиями, м | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 70 | 90 |
| Вероятность распространения пожара, % | 100 | 87 | 66 | 47 | 27 | 23 | 9 | 3 | 2 | 0 |

Быстрое распространение пожара возможно при следующих сочетаниях степени огнестойкости и плотности застройки: для зданий I и II степени огнестойкости плотность застройки должна быть не более 30%; для зданий III степени – 20%; для зданий IV и V степени - не более 10%.

Влияние трех факторов (плотности застройки, степени огнестойкости и скорости ветра) на скорость распространения огня можно проследить на следующих цифрах:

при скорости ветра до 5 м/с в зданиях I и II степени огнестойкости скорость распространения пожара составляет примерно 120 м/ч; в зданиях IV степени огнестойкости – примерно 300 м/ч, а в случае сгораемой кровли до 900 м/ч;

при скоростях ветра до 15 м/с в зданиях I и II степени огнестойкости скорость распространения пожара достигает 360 м/с.

**Пожарная сигнализация**

Для защиты объектов от пожаров используется сигнализация и средства пожаротушения.

Пожарная сигнализация должна быстро и надежно подавать сигнал о пожаре. Электрическая пожарная сигнализация включает пожарные извещатели, установленные в защищаемых помещениях, приемно-контрольную станцию, источник питания, звуковые и световые средства сигнализации, а также автоматические установки пожаротушения и дымоудаления.

Важнейшим элементом системы являются пожарные извещатели. Извещатели делятся на ручные (кнопочные) и автоматические. В зависимости от датчика извещатели подразделяются на световые, тепловые, дымовые и комбинированные.

Дымовые извещатели в качестве чувствительного элемента имеют фотоэлемент, ионизационные камеры или дифференциальное фотореле.

Световые извещатели имеют датчики, реагирующие на ультрафиолетовую или инфракрасную область спектра.

Тепловые извещатели в качестве чувствительного элемента имеют термопару, биметаллическую пластину или полупроводник.

Предотвращение распространения пожара достигается:

предотвращением распространения горения в технологическом оборудовании и коммуникациях;

ограничением применения сгораемых веществ и материалов в технологических процессах;

применением не распространяющих горение строительных материалов и конструкций;

разделением различных по пожарной опасности процессов;

ограничением размеров зданий и пожарных отсеков;

повышением пределов огнестойкости и снижением горючести ограждающих и несущих строительных конструкций;

использованием противопожарных преград;

защитой проемов, устройством преград в коммуникациях, заделкой стыков;

использованием первичных, автоматических и привозных средств пожаротушения, а также систем обнаружения и сигнализации о пожаре;

устройством противопожарных разрывов и преград между зданиями;

использованием противопожарного водопровода;

обеспечением доступа пожарных к возможным очагам пожара.

**Выбор соотношения между функциональной пожарной опасностью, степенью огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности**

Минимизация суммы экономического ущерба и затрат на противопожарную защиту в строительных решениях зданий и сооружений обеспечивается в первую очередь соответствием степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности классу функциональной пожарной опасности.

В табл. приведены примеры конструктивных решений зданий, соответствующих нормативным степеням огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности.

Таблица

| Примеры конструктивного решения |
| --- |
| Степень огнестойкости | | Класс конструктивной пожарной опасности | | |
| Несущие и ограждающие конструкции из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона с применением листовых и плитных негорючих материалов. | | |  | СО |
| Несущие конструкции из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона. | | | I | С1 |
| Ограждающие конструкции с применением материалов группы Г2, защищенных от огня и высоких температур, класса пожарной Опасности К1 междуэтажных перекрытий в течение 60 мин, наружных стен и бесчердачных покрытий в течение 30 мин. Стены наружные с внешней стороны могут быть с применением материалов группы Г3 | | |  | С2 |
| Несущие элементы из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона, а также из стальных конструкций с огнезащитой, обеспечивающей предел огнестойкости 45. | | |  | С0 |
| Ограждающие конструкции с применением листовых и плитных негорючих материалов. | | | II | С1 |
| Несущие элементы из естественных или искусственных каменных материалов, бетона или железобетона, а также из стальных конструкций с огнезащитой, обеспечивающей предел огнестойкости 45. | | |  |  |
| Ограждающие конструкции из панелей или поэлементной сборки, выполненные с применением материалов класса Г2, имеющие требуемый предел огнестойкости и класс пожарной опасности К1 перекрытий в течение 45 мин, покрытий и стен — в течение 15 мин. Наружная облицовка стен возможна из материалов группы Г3. | | |  |  |
| Несущие элементы из цельной или клееной древесины, подвергнутой огнезащите, обеспечивающей предел огнестойкости 45 и класс пожарной опасности К2 в течение 45 мин. | | |  | С2 |
| Ограждающие конструкции из панелей или поэлементной сборки, выполненные с применением материалов класса Г2, имеющие требуемый предел огнестойкости и класс пожарной опасности К2 перекрытий в течение 45 мин, покрытий и стен — в течение 15 мин. Наружная облицовка стен возможна из материалов группы Г4. | | |  |  |
| Несущие стержневые элементы из стальных незащищенных конструкций, стены, перегородки, перекрытия и покрытия из негорючих листовых или плитных материалов с негорючим утеплителем. | | |  | С0 |
| Несущие элементы из стальных незащищенных конструкций. | | | III | С1 |
| Несущие элементы из цельной или клееной древесины и других горючих материалов, с огнезащитой, обеспечивающей предел огнестойкости 15 и класс пожарной опасности К1 в течение 15 мин. | | |  |  |
| Стены, перегородки, перекрытия и покрытия из негорючих листовых материалов с утеплителем из материалов групп Г1, Г2, класса пожарной опасности К1 в течение 45 мин для перекрытий и 15 мин — для стен и бесчердачных покрытий. | | |  |  |
| Несущие элементы из цельной или клееной древесины или других горючих материалов, имеющие предел огнестойкости 15. Стены, перегородки, перекрытия и покрытия из листовых материалов и с утеплителем из материалов группы Г3 | | |  | С2 |
| Несущие и ограждающие конструкции, имеющие предел огнестойкости менее 15, с применением материалов групп Г1 и Г2. | | |  | С1 |
| Несущие и ограждающие конструкции из древесины, подвергнутой огнезащитной обработке или других материалов группы Г3. | | | IV | С2 |
| Несущие и ограждающие конструкции из древесины или других материалов группы Г4 | | |  | С3 |