

Пожарная профилактика при проектировании предприятий

1. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

На стадии проектирования промышленных предприятий должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие пожарную безопасность объектов.

В каждом конкретном случае все требования пожарной защиты устанавливаются на основе оценки категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности.

Основными признаками, характеризующими ту или иную категорию, являются:

- природа и свойства образующихся веществ и материалов;
- количество пожароопасного вещества, выраженное в избыточном давлении взрыва (ΔP), превышающем 5 кПа;
- особенности технологии (хранения, сжигания).

Основные принципы и методика категорирования помещений и зданий узаконены и изложены ФЗ №123 и СП. Согласно нормативным данным по взрывопожарной и пожарной опасности помещения и здания подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г, Д.

1. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

- **К категории А** относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 градусов Цельсия в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные паро-газовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей, 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 килопаскалей.
- **К категории Б** относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 градусов Цельсия, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паро-воздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей.
- **К категориям В1 - В4** относятся помещения, в которых находятся (обращаются) 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.
- нагрузку.
- **К категории Г** относятся помещения, в которых находятся (обращаются) 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.
- **К категории Д** относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

1. Категорирование помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности

Здание относится к категории А, если суммированная площадь помещений категории А в здании превышает 5 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений или 200 квадратных метров

Здание относится к категории Б, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А и суммированная площадь помещений категорий А и Б превышает 5 процентов суммированной площади всех помещений или 200 квадратных метров.

Здание не относится к категории Б, если суммированная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 1000 квадратных метров) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории В, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А или Б и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 превышает 5 процентов (10 процентов, если в здании отсутствуют помещения категорий А и Б) суммированной площади всех помещений.

Здание не относится к категории В, если суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2 и В3 в здании не превышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 3500 квадратных метров) и эти помещения оснащаются установками автоматического пожаротушения.

Здание относится к категории Г, если одновременно выполнены следующие условия: здание не относится к категории А, Б или В и суммированная площадь помещений категорий А, Б, В1, В2, В3 и Г превышает 5 процентов суммированной площади всех помещений.

Здание не относится к категории Г, если суммированная площадь помещений категории А, Б, В1, В2, В3 и Г в здании не превышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 квадратных метров) и помещения категорий А, Б, В1, В2 и В3 оснащаются установками автоматического пожаротушения.

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

2. Расчет критериев взрывопожарной опасности помещений.

В соответствии с ФЗ №123 в качестве расчетного варианта следует выбирать наиболее неблагоприятный вариант аварии или период нормальной работы аппаратов, при котором во взрыве участвует наибольшее количество веществ и материалов, наиболее опасных в отношении последствий взрыва.

Расчет количественных параметров взрывопожарной опасности помещений.

2.1 В соответствии с ФЗ №123 количество поступивших в помещение веществ, которые могут образовывать **газовоздушные** смеси определяют, исходя из следующих предпосылок:

а) происходит расчетная авария одного из аппаратов;

б) всё содержимое аппарата поступает в помещение;

г) одновременно происходит утечка газа из трубопроводов, как подводящих, так и отводящих в течение времени, необходимого для отключения трубопроводов.

Расчетное время отключения трубопроводов определяется в конкретном случае, исходя из реальной обстановки, и должно быть минимальным с учетом паспортных данных на запорные устройства, характера технологического процесса и вида расчетной аварии.

Расчетное время отключения трубопроводов следует принимать равным:

2. Расчет критериев взрывопожарной опасности помещений.

- времени срабатывания системы автоматики отключения трубопроводов согласно паспортным данным, если вероятность отказа системы автоматики не превышает 0,000001 в год или обеспечено резервирование её элементов;

- 120с , если не выполняется предыдущее условие;

- 300 с при ручном отключении.

Под «временем срабатывания» и «временем отключения» следует понимать промежуток времени от начала возможного поступления горючего вещества из трубопровода до полного прекращения поступления горючего вещества в помещение.

2.2 Количество поступивших в помещение ЛВЖ и ГЖ, которые могут образовывать **паровоздушные смеси** определяют, исходя из следующих предпосылок:

а) происходит расчетная авария одного из аппаратов;

б) всё содержимое аппарата поступает в помещение;

в) одновременно происходит утечка жидкости из трубопроводов;

г) происходит испарение с поверхности разлившейся жидкости;

Количество **пыли**, которое может образовывать взрывоопасную смесь, определяется:

а) расчетной аварии предшествовало пыленакопление в производственном помещении, происходящее в условиях нормального режима работы;

б) в момент расчетной аварии произошла плановая или внезапная разгерметизация одного из технологических аппаратов, за который последовал аварийный выброс в помещение всей находившейся в аппарате пыли.

3. Возгораемость и огнестойкость строительных конструкций

Возгораемость строительных материалов - их свойство, определяющее способность к горению. При этом по возгораемости материалы подразделяют на три группы: негоряемые, трудногоряемые и горяемые.

Негоряемые материалы под воздействием огня или высокой температуры не тлеют и не обугливаются.

Трудногоряемые материалы способны гореть под воздействием источника зажигания, но не способны к самостоятельному горению после его удаления.

Горяемые материалы под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются и продолжают гореть после удаления источника огня.

Возгораемость строительных материалов оценивают экспериментально с помощью огневых установок. В основу определения группы возгораемости положено выявление показателей возгораемости при локальном воздействии теплового источника: потеря массы, самостоятельное горение в течение определенного времени, изменение температуры в огневой установке и в опытном образце, повреждение поверхности образца огнем.

Огнестойкость строительных конструкций – их свойство сохранять несущую и ограждающую способность в условиях пожара.

В соответствии с ФЗ №123 имеется восемь степеней огнестойкости зданий и сооружений (I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, V), которые характеризуются пределами огнестойкости основных строительных конструкций и пределами распространения огня по этим конструкциям.

3. Возгораемость и огнестойкость строительных конструкций

Под пределом огнестойкости понимается время в часах от начала огневого испытания конструкции до возникновения одного из трех предельных состояний по огнестойкости:

по плотности – до образования в конструкциях сквозных трещин или отверстий, через которые проникают продукты горения и пламя;

по теплоизолирующей способности – до повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем более чем на 160°C или в любой точке этой поверхности более чем на 190°C .

по потере несущей способности – до обрушения или прогиба в зависимости от типа конструкции.

Весьма важная характеристика – так называемый **предел распространения огня по строительным конструкциям**.

Требуемая степень огнестойкости производственных зданий предприятий зависит от категории пожарной опасности зданий и помещений, площади этажа между противопожарными стенами и этажности здания.

Требуемая степень огнестойкости должна соответствовать фактической степени огнестойкости, которая определяется по таблицам ФЗ №123, содержащим сведения о пределах огнестойкости строительных конструкций и пределах распространения огня по ним.

4. Противопожарные разрывы и преграды

Противопожарные разрывы предназначены для предупреждения распространения огня на соседние здания, а также обеспечения успешного маневрирования пожарных подразделений.

Противопожарные расстояния назначаются в зависимости от степени огнестойкости зданий и категории пожарной опасности и колеблется от 9м до 18м.

Противопожарные преграды. Для ограничения распространения пожара из одной здания в другую и уменьшения возможной площади горения устраивают **противопожарные преграды** – конструкции с нормируемым пределом огнестойкости. К числу противопожарных преград относят: **противопожарные стены, перегородки, перекрытия, зоны, двери, окна.**

Противопожарные стены служат для разделения объёма здания на пожарные отсеки, площадь которых устанавливается противопожарными нормами. Внутренние противопожарные стены предназначены для ограничения распространения пожара внутри здания, а наружные – между зданиями. Противопожарная стена разделяет здание по всей его высоте, включая все конструкции и этажи. Минимальный предел огнестойкости такой стены составляет 2,5 часа.

Противопожарные перегородки представляют собой разновидность противопожарных стен и кроме того предназначены для разделения различных по пожарной опасности технологических процессов в производственных зданиях с целью исключения распространения вредностей и паро-, взрыво-, или пылевоздушных смесей в смежные помещения. Минимальный предел огнестойкости составляет 0,75 часа.

4. Противопожарные разрывы и преграды

Противопожарные перекрытия – это перекрытия, выполненные из негорючих материалов, не имеющие проемов, через которые могут проникнуть продукты горения при пожаре. Их устраивают для исключения распространения пожара по вертикали здания и изоляции различных по пожарной опасности технологических процессов. В зависимости от типа их элементов минимальный предел огнестойкости составляет 0,75 – 2,5 часа.

Противопожарные зоны представляют собой объёмные элементы зданий. Такая зона первого типа выполняется в виде вставки, разделяющей здание по всей ширине и высоте. Вставка представляет собой часть здания, ограниченную противопожарными стенами требуемой огнестойкости, которые отделяют вставку от пожарных отсеков. Ширина зоны должна быть не менее 12 м.

Противопожарные двери выполняют из трудногорючих и негорючих материалов с пределами огнестойкости не менее 1,2 часа.

Противопожарные окна обычно устраивают из пустотелых стеклянных блоков на цементном растворе с армированием горизонтальных швов.

Все выше перечисленные противопожарные преграды относят к так называемым общим. Они предназначены для ограничения объёмного распространения пожара из одного помещения в другие по всей высоте здания, из одного этажа в другой.

5. Безопасная эвакуация людей

- Устройство путей эвакуации должно обеспечивать возможность всем людям покинуть здание через эвакуационные выходы за расчетное время эвакуации t_p , которое не должно превышать необходимое время эвакуации $t_{нб}$. Необходимое время эвакуации зависит от категории производства по пожарной опасности и объема помещения и приведена в СНиП 21.01-97.

В соответствии со СНиП выходы считаются эвакуационными, если они ведут.:

- а) из помещений первого этажа наружу непосредственно или через коридор, вестибюль, лестничную клетку;
- б) из помещений любого этажа, кроме первого, в коридоры, ведущие в лестничную клетку; при этом лестничные клетки должны иметь выход наружу непосредственно или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями;
- в) из помещений в соседнее помещение на этом же этаже, обеспеченное выходами, указанными в подпунктах «а» и «б».

Число эвакуационных выходов из зданий, помещений и с каждого этажа следует принимать по СНиП, но не менее двух. Лифты и другие механические средства транспортирования людей не учитываются, так как в процессе пожара они могут выйти из строя.

Эвакуационные выходы должны располагаться рассредоточено. Минимальное расстояние l между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами из помещений следует определить по формуле: $l \geq 1,5 \sqrt{P}$, где P – периметр помещения. Ширина путей эвакуации в свету должна быть не менее 1м, дверей - не менее 0,8 м. Высота прохода не менее 2 м.