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 сопро вождается 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 пре вышает 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 A, Б или B и суммированная площадь помещений категорий A, Б, B1, B2, B3 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 пре вышает 25 процентов суммированной площади всех размещенных в нем помещений (но не более 5000 квадратных метров) и по мещения 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 производственом 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: несгораемые, трудносгораемые и сгораемые.

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

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

Сгораемые 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, IIIa, IIIб, IV, Iva, 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° С или в любой точке этой поверхности более чем на 190° С.

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 вей 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 несгораемых 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 трудносгораемых и несгораемых материалов с пределами огнестойкости не менее1,2 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 $t_{\rm p}$, которое не должно превышать 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 веду.:

- 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 / между наиболее удаленными один от другого эвакуационными выходами из помещений следует определить по формуле: *l*≥ 1,5 *V*П, где П − периметр помещения. Ширина путей эвакуации в свету должна быть не менее 1м, дверей - не менее 0,8 м. Высота прохода не менее 2 м.