**Содержание**

1. Виды опасности

§ 1.1 Опасность естественного происхождения

§ 1.2 Технологическая опасность

§ 1.3 Антропогенные опасности

2. Пожарная опасность

§ 2.1 Исследование пожарной опасности

3. Опасные факторы пожаров

4.Расчет критерия Пекле

§ 4.1 Огнезадерживающие устройства

§ 4.1 Расчет критерия Пекле

5.Порядок определения вышедшего из аппарата вещества

§ 5.1. Характеристика аварийной ситуации.

§ 5.2. Локальное и полное определение вышедшего из аппаратов

вещества

6.Порядок определение категорий помещений

§ 6.1"Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (НПБ 105-03).

§ 6.2 Определение категорий помещений

7. Классификация магистральных трубопроводов

§ 7.1 Магистральные трубопровода

§ 7.2 Основные требования к магистральным трубопроводам

8. Технологический трубопровод

§ 8.1 Прокладка трубопроводов

§ 8.2 Основные требования для трубопроводов с горючими жидкостями и газами

§8.3 Классификация технологических трубопроводов

9. Пожарная опасность процесса окраски

§ 9.1 Окраска механическим распылением

§ 9.2 Окраска окунанием и обливанием

10.Пожарная опасность технологий измельчения веществ и материалов

§ 10.1 Механическая обработка металлов

§ 10.2 Профилактика процесса измельчения твердых веществ

§ 10.3 Мероприятия в процессе измельчения веществ и материалов.

11. Пожарная опасность процессов сушки

§ 11.1 Понятие сушки

Список литературы

# 1. Виды опасности

Опасность – Потенциальная возможность возникновения процессов или явлений, способных вызвать поражение людей, наносить материальный ущерб и разрушительно воздействовать на окружающую атмосферу.

Опасность различается по следующим видам:

* естественного происхождения;
* технологического происхождения;
* антропогенного происхождения.

## 

## § 1.1 Опасность естественного происхождения

Возникает при изменении погодных условий, естественного освещения в биосфере, а также от стихийных явлений, происходящих в биосфере (землетрясения, наводнения и др.).

При землетрясении наблюдается систематический удар, происходит деформация горных пород, возможно извержения вулканов, нагон воды (цунами), смещение горных пород, снежных масс и т.д.

Большую опасность представляет собой высокую активность солнца. Одним из природных видов опасности является грозовые разряды.

Грозовой разряд – электрический разряд в атмосфере между разноименно заряженными частицами облака, соседними облаками и между облаком и землей. Грозовые разряды, молнии, могут поражать здания или сооружения прямым ударом. Поражение прямым ударом молнии зданий и сооружений, не имеющий эклектического соединения с землей или выполненных из токопроводящих материалов, сопровождаются полным или частичным разрушением их конструктивных элементов.

Под вторичным воздействием молнии подразумевается: появление разности потенциалов на конструкциях, трубопроводах, электрокабелях и электропроводах внутри помещений не подвергших прямому удару.

## § 1.2 Технологическая опасность

Создается в техногенных сферах. К ней относится: загазованность и запыленность воздуха, шум, вибрация, электрические поля, атмосферное давление, температура, влажность, движение воздуха, недостаточная или пониженная освещенность, монотонность деятельности, тяжелый физический труд.

К травмирующим относится: электрический ток, подающие предметы с высоты, части разрушавшихся зданий и конструкций.

## 

## § 1.3 Антропогенные опасности

Связанны с деятельностью человека. Ошибки по вене человека могут происходить на отдыхе, в быту, в сфере производственной деятельности, в чрезвычайных ситуациях, при общении людей друг с другом, при управлении экономики и в результате осуществления государственной деятельности.

Причины ошибок зависят от психологической структуры деятельности операторов (ошибки восприятия – не узнал, не обнаружил; ошибки памяти – забыл, не запомнил, не сумел восстановить; ошибки мышления – не понял, не предусмотрел, не обобщил; ошибки принятия решений – ответные реакции) и виды этих деятельностей, от недостатка навыка и структуры внимания.

# 2. Пожарная опасность

Пожарная опасность - возможность возникновения и (или) развития пожара, заключенная в каком-либо веществе, состоянии или процессе. ГОСТ 12.1.033-81.

Показатели пожарной опасности – величина, количественно характеризующая какое-либо свойство пожарной опасности.

Пожарная опасность, любого технологического процесса, определяется следующим:

* наличием горючей нагрузки;
* величиной возможного избыточного давления, при сгорании газов, паров и пыли воздушной смеси в помещении или на открытых пространствах.

Пожарную опасность горючих веществ характеризуют температурами вспышки и воспламенения.

Вспышка представляет собой быстрое сгорание горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов. Температурой вспышки называют самую низкую (в условиях специальных испытаний) температуру горючего вещества, при которой над поверхностью его образуются пары и газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для последующего горения. Прекращение горения объясняется тем, что теплота, переданная горючему веществу при вспышке, недостаточна для нагрева этого вещества до температуры его воспламенения.

Жидкости по температуре вспышки паров, характеризующей пожарную опасность, подразделяют на горючие (ГЖ) и легковоспламеняющиеся (ЛВЖ). Горючие жидкости способны самостоятельно гореть после удаления источника зажигания, они имеют температуру вспышки выше 61°С в закрытом тигле или 660С в открытом тигле.

Легковоспламеняющиеся жидкости также способны самостоятельно гореть после удаления источника зажигания, но имеют температуру вспышки не выше 61 0С в закрытом тигле или 660С в открытом тигле.

Воспламенение - это возгорание, сопровождающееся появлением пламени.

Температурой воспламенения называют температуру горючего вещества, при которой оно выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после воспламенения их от источника зажигания возникает устойчивое горение.

Источниками зажигания могут быть пламя, лучистая энергия, искра, разряд статического электричества, накаленная поверхность и т.п.

Процесс воспламенения представляет собой начальную стадию горения. В отличие от вспышки количество тепла при воспламенении, переданное горючему веществу от пламени, достаточно для своевременного образования паров и газов. При этом в результате разложения и испарения горючего вещества горение продолжается до тех пор, пока не сгорит все вещество.

## 

## § 2.1 Исследование пожарной опасности

Исследование пожарной опасности производства включает следующие этапы: определение пожаровзрывоопасности материалов, обращающихся в производстве; исследование опасности возникновения пожара; исследование опасности его распространения; определение возможного материального ущерба; исследование опасности для жизни людей.

Определение пожаровзрывоопасности материалов, обращающихся в производстве, начинают с установления основных показателей их пожарной опасности (горючести, воспламеняемости, взрывоопасности, температуры вспышки, нижнего концентрационного предела воспламенения), а также с определения их физико-химических свойств, влияющих на условия возникновения и развития пожара (давления, температуры).

Сведения о пожарной опасности тех или иных материалов обычно получают из соответствующих ГОСТов на вещества и материалы, а также из справочников и других информационных источников. Если же данные о свойствах какого-либо материала отсутствуют, их можно определить расчетом или экспериментально по стандартным методикам.

Выясняя характеристики пожаровзрывоопасных материалов, обращающихся в производстве, следует знать, как они распределяются на различных участках данного производства.

Исследование опасности возникновения пожара состоит в установлении возможности одновременного появления трех компонентов: горючего материала, окислителя и источника зажигания.

В большинстве случаев на производствах окислителем является кислород воздуха из окружающей среды. Возможность его контакта с горючим веществом зависит от степени герметизации технологического оборудования. Источники зажигания на производстве могут быть технологическими, естественными (например, удар молнии) либо как следствие неосторожного обращения людей с огнем.

В соответствии с общей методикой анализа пожарной опасности технологического процесса исследованием опасности возникновения пожара необходимо установить: возможность образования горючей среды внутри оборудования при его нормальной работе, в периоды пуска и остановки; возможность образования горючей среды в помещениях и на открытых площадках при выходе горючих материалов из нормально действующего оборудования; возможность повреждения оборудования с выходом из него горючих материалов и образованием горючей среды в помещениях и на открытых площадках; возможность появления и контакта с горючей средой источников зажигания.

Исследование опасности распространения пожара заключается в установлении возможных размеров различных зон пожара (зоны горения, зоны излучения, зоны задымления, зоны взрыва), в которых могут наступить тяжкие последствия: человеческие жертвы и материальный ущерб. Исходными пункта ми для расчета размеров зон пожара являются, во-первых, места наиболее вероятного возникновения пожара от технологических причин; во-вторых, места возникновения пожара от естественного источника зажигания; наконец, места возникновения пожара из-за неосторожного обращения с огнем.

Возможные пути распространения пожара - это, прежде всего открыто обрабатываемые и открыто хранящиеся материалы, транспортные коммуникации, технологическое оборудование, растекающиеся материалы, а также взрывная волна. Зона взрыва парогазовоздушной смеси, образовавшейся внутри производственного помещения, может быть принята равной площади помещения. Расчеты зон взрывов, возникших внутри технологического оборудования, детонационных взрывов и взрывов взрывчатых веществ выполняют специальными методами.

Исследование опасности для жизни людей состоит в том, чтобы с учетом расположения, количества и служебных функций людей установить опасные факторы, воздействующие на людей, оценить возможность выхода людей из опасной зоны или оценить возможность защиты людей от действия опасных факторов пожара на рабочих местах. Следует детально проанализировать возможные причины гибели людей в различных зонах пожара. В зоне горения - это сгорание или перегрев человека; в зоне излучения - также перегрев человека; в зоне задымления - удушье от недостатка кислорода, вдыхание токсичных продуктов горения, потеря видимости; в зоне взрыва - тяжкие телесные повреждения от удара взрывной волны, обрушения конструкций и разлета осколков.

Угроза для жизни людей и меры защиты от этой угрозы должны быть исследованы независимо от количества людей, обслуживающих данное производство. Должна быть рассчитана вероятность воздействия опасных факторов пожара на каждого человека. Количество людей следует учитывать в предусматриваемых мерах защиты: ширине эвакуационных путей, способе эвакуации, размерах защитных кабин и т. п.

# 3. Опасные факторы пожаров

Опасный фактор пожара – фактор пожара, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу. ГОСТ 12.1.033-81.

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей должен быть не менее 0,999999 предотвращения воздействия опасных факторов в год в расчете на каждого человека, а допустимый уровень пожарной опасности для людей должен быть не более 10-6 воздействия опасных факторов пожара, превышающих предельно допустимые значения, в год в расчете на каждого человека.

Опасными факторами, воздействующими на людей и материальные ценности, являются:

* пламя и искры;
* повышенная температура окружающей среды, предметов и т.п.;
* токсичные продукты горения и термического разложения;
* дым;
* пониженная концентрация кислорода.

К вторичным проявлениям опасных факторов пожара, воздействующим на людей и материальные ценности, относятся:

* 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 по ГОСТ 12.1.010, происшедшего вследствие пожара;
* огнетушащие вещества.

# 4. Расчет критерия Пекле

## 

## § 4.1 Огнезадерживающие устройства

По производственным коммуникациям пожар и взрыв распространяются в тех случаях, если внутри трубопроводов, воздуховодов, траншей, туннелей или лотков образовалась горючая среда, когда трубопроводы с этой горючей средой работают неполным сечением, если в системе заводской канализации на поверхности воды имеется слой горючей жидкости, когда имеются горючие отложения на поверхности труб, каналов и воздуховодов, если в системе находятся газы, газовые смеси или жидкости, способные разлагаться с воспламенением под воздействием высокой температуры или давления. Огонь в таких случаях может распространиться по транспортерам, элеваторам и другим транспортным устройствам, а также через незаделанные проемы в стенах и перекрытиях.

Чтобы предотвратить распространение огня по производственным коммуникациям применяют сухие огнепреградители, огнепреградители в виде гидравлических затворов, затворы из твердых измельченных материалов, автоматические задвижки и заслонки, водяные завесы, перемычки, засыпки и т. п.

Известны различные принципы и методы расчета огнепреградителей, основанные на различных предположениях о механизме теплопотерь из зоны пламени и гашения пламени.

Метод Я. Б. Зельдовича в отечественной практике является общепринятым, но не распространяется на особые условия горения, когда не происходит теплоотвода в нагретые стенки канала.

## 

## §4.1 Расчет критерия Пекле

В теоретических работах Я. Б. Зельдовича показано, что на пределе распространения пламени в трубках малого диаметра достигается постоянство числа Пекле. Последующими экспериментальными исследованиями установлено, что на пределе гашения пламени величина числа Пекле колеблется в пределах 60 ... 80 и примерно одинакова для всех горючих смесей и огнегасящих насадок в широком диапазоне изменения условий опыта. По этой закономерности легко найти величину критического диаметра огнепреградителя.

Число Пекле применительно к данному условию выражается как

, (4.1)



где Ре- число Пекле, на пределе гашения пламени равное 65;

а - коэффициент температуропроводности горящей смеси (м/с2);

uн - нормальная скорость распространения пламени (м/с);

d – диаметр клапана огнепреградителя (м).

Установлено, что при Пекле менее 65, горение в узком клапане не возможно.

Для критических условиях

. (4.2)



, (4.3)



где λ - коэффициент теплопроводности горючей смеси (Вт/м·К);

Ср – удельная теплоемкость горючей смеси (Дж/кг·К);

р - плотность горючей смеси (кг·м3).

Согласно уравнению газового состояния, pV=GRT,

, (4.4)



где R - газовая постоянная(Дж/кг·К);

Т - температура горючей смеси (К);

р - давление горючей смеси (Па);

G - количество горючей смеси.

Подставляя (4.3) и (4.4) в (4.2) и решая уравнение относительно критического диаметра канала, получим:

, (4.5)



В соответствии с экспериментальными данными действительный диаметр канала огнегасящей насадки огнепреградителя должен быть взят с учетом двойного коэффициента запаса надежности, то есть

, (4.6)



Если насадка огнепреградителя состоит из гранулированных тел (зерен гравия, стеклянных или фарфоровых шариков, колец), приходится от вычисленного размера, канала переходить к размеру гранулы. Диаметр каналов (пор), образующихся в слое насадки из одинаковых по размеру гранул, по форме близких к шарообразным частицам, принимают равным 0,25...0,36 величины диаметра шарика, откуда

, (4.7)



где drp - диаметр гранулы.

# 5.Порядок определения вышедшего из аппарата вещества

## 

## §5.1 Характеристика аварийной ситуации

Технологическое оборудование и осуществляемые в нем технологические процессы разрабатываются таким образом, чтобы при нормальных условиях эксплуатации опасность не возникала. Однако аварийные ситуации имеют место. Под «аварией» понимают выход из строя, повреждение какого-либо аппарата, машины и т. п. во время работы, движения. В большинстве случаев аварии, независимо от их характера, являются следствием ошибок, допущенных на стадиях разработки, проектирования, изготовления, монтажа, эксплуатации, обслуживания и ремонта производственного оборудования.

По каждой предполагаемой аварии из предварительного перечня, составленного для машины или аппарата, выясняют причину повреждения; степень повреждения (локальное повреждение, полное разрушение); расход и длительность утечки (в том числе общее количество вышедшего вещества); размер наружной опасной зоны (в результате рассеивания газа, растекания и испарения жидкости); условия воспламенения и характер первичного очага пожара.

Каждая авария связана либо с локальным повреждением технологического оборудования, либо с полным разрушением аппарата.

Аварии и повреждения оборудования с горючими веществами обычно приводят к вспышкам, взрывам и пожарам на производствах.

В данной главе рассматриваются общие для всех аварий (то есть не зависящие от места и причины) методы определения расхода и длительности утечек, количества вышедшего вещества, динамика образования и роста размера наружной опасной зоны.

## §5.2. Локальное и полное определение вышедшего из аппаратов

## вещества

Локальные утечки, то есть количество вещества, выходящего наружу из поврежденного аппарата, можно определить по формуле

, (5.1)



где а - коэффициент расхода (допускается применять 0,7);

f - площадь отверстия, через которое происходит истечение (м2);

υ- постоянная или средняя скорость истечения вещества (м2);

р – плотность вещества при истечении (кг/м3);

τ - длительность истечения или время до ликвидации аварии (с).

Площадь поврежденного участка (отверстия) f определяют с учетом причин и характера повреждения и конструктивных особенностей оборудования.

Длительность истечения вещества из поврежденного аппарата τ складывается из времени от начала истечения до момента обнаружения повреждения τ1 , длительности операций по прекращению, утечки τ2 (закрытие задвижек, установка заглушек и т. п.) и длительности остаточного истечения τ3 , т. е.

τ=τ1+τ2+τ3 (5.2)

Следует отметить, что величина каждого отрезка времени зависит от многих факторов. Так, время обнаружения повреждения и начала утечки τ1 зависит от характера и степени повреждения, числа и расположения рабочих мест обслуживающего персонала на производственном участке и в пункте управления производством наличия стационарных средств контроля за технологическим процессом, чувствительности этих средств к отклонениям от норм технологического режима. При значительных повреждениях в большинстве случаев период обнаружения повреждения можно принимать равным нулю.

Длительность операций по прекращению утечки τ2 зависит от числа питающих трубопроводов, числа, расположения, вида привода и длительности срабатывания отключающих задвижек, а также численности обслуживающего персонала, его подготовленности к ликвидации аварийной ситуации. При повреждении сложных технологических установок с жесткими технологическими связями следует учитывать время отключения всех взаимосвязанных блоков и узлов установки. Это время может измеряться часами. В простейших случаях время отключения оборудования принимают равным 15 мин при ручных операциях и 2 мин при автоматических.

Длительность остаточного истечения τ3 зависит от объема отсекаемого оборудования, его рабочих параметров к моменту отключения и параметров самого истечения. Длительность этого периода определяется гидродинамическим расчетом.

Скорость истечения вещества. Мгновенную скорость истечения жидкости через отверстие определяют по формуле

, (5.3)



где g - ускорение силы тяжести (9,8 м/с);

Н – приведенный напор жидкости (м).

Если истечение происходит из емкости только под давлением столба жидкости (рис. 5.1, а), то Н определяется разностью отметок от уровня жидкости до места повреждения, т. е.

Н=НЖ , (5.4)

Если аппарат работает под избыточным давлением (рис. 3.1,6), то

, (5.5)



где р - рабочее избыточное давление в аппарате (Па);

ρж - плотность жидкости при рабочей температуре (Па).

Скорость истечения газа. Истечение газа или пара под давлением через отверстия сопровождается их политропическим расширением и происходит со звуковой или дозвуковой скоростью в зависимости от соотношения, давления окружающей среды ρ0 куда происходит истечение, и давления ρ в аппарате. Границу между двумя режимами истечения (критическим и докритическим) обозначает критическое давление ρкр, определяемое соотношением

, (5.6)



где k - показатель адиабаты.

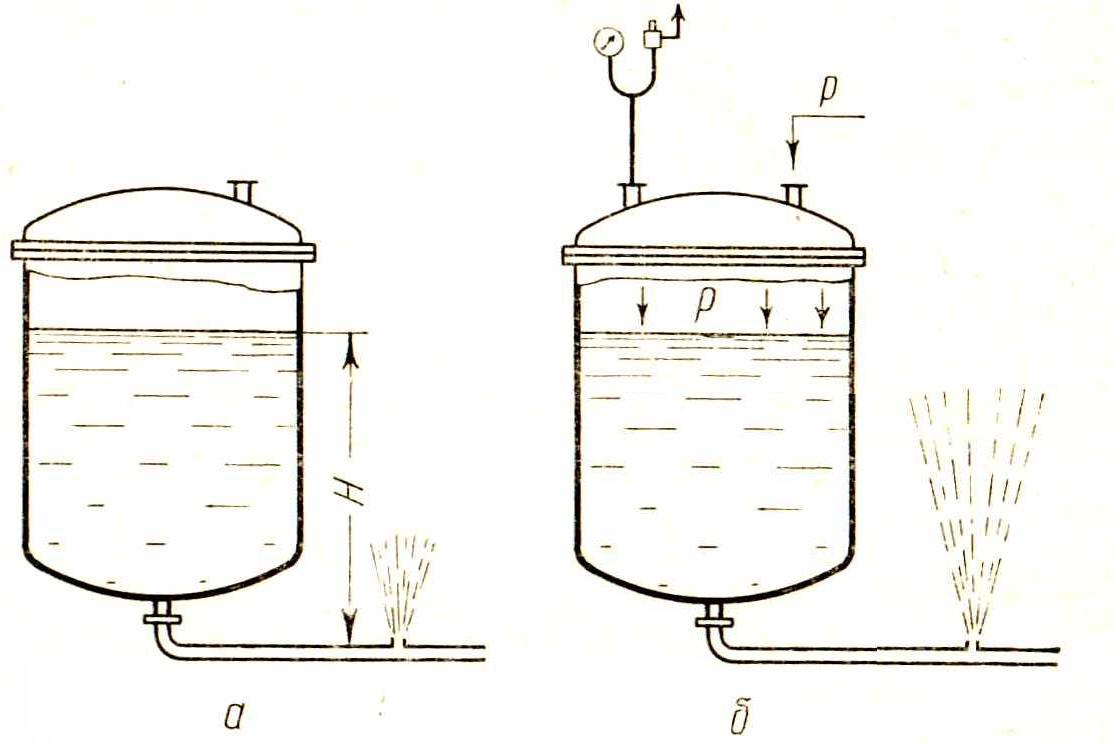
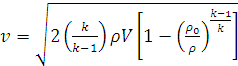


Рис. 5.1. Истечение жидкости при локальном повреждении аппарата: а - при атмосферном давлении в аппарате; б - при избыточном давлении в аппарате

Критическое отношение v для одноатомных газов равно 0,489, для двухатомных 0,528, для многоатомных 0,548.

Если ρ0<ρкр, истечение будет с дозвуковой (докритической) скоростью, определяемой по формуле

, (5.7)



где V - удельный объем газа при условиях истечения (м3/кг);

ρ0 – атмосферное давление (Па).

Если ρ0>ρкр, истечение будет происходить со звуковой (критической) скоростью, определяемой по формуле

, (5.8)



Заменяя ρV на RT (по уравнению Клапейрона), получим:

, (5.9)



где R - газовая постоянная;

Т - температура газа в аппарате.

Последняя формула может быть упрощена. Для двухатомных газов ; для многоатомных газов .



При полном разрушении аппаратов общее количество, горючего вещества (газа или жидкости) определяется по формуле

Gоб=Gап+Gтр , (5.10)

где Gап – количество веществ, находящегося в аппарате к моменту разрушения;

Gтр - количество веществ, подаваемого к аппарату через трубопроводы до момента их отключения.

Количество вещества в аппарате к моменту разрушения определяется исходя из емкости и степени заполнения аппарата. Количество вещества, поступающего к аварийному аппарату по трубопроводам, зависит от их размеров и расхода вещества в трубопроводах, способа обнаружения аварии и отключения трубопроводов.

Площадь растекания жидкости при авариях аппаратов и трубопроводов зависит от количества излившейся жидкости, ее вязкости, температуры, интенсивности излива, высоты падения струи, уклона площадки или пола и других факторов.

Площадь растекания горючих жидкостей F (м3) определяется по формуле

, (5.11)



где α- угол смачивания поверхности пола разливаемой жидкостью;

g - ускорение силы тяжести (9.8 м/с);

ρ - плотность жидкости (Па);

σ- коэффициент поверхностного натяжения горючей жидкости (Па/с);

Кп –коэффициент учитывающий состояние поверхности.

Приняв для идеальной поверхности стекла Кп = 1,0, экспериментально нашли: для метлахской плитки Кп=0,9; для грунта Кп=0,9; для железобетонной плиты - 1,1; для асфальта - 1,1; для бетона (с наполнителем из мраморной крошки) - 0,5.

Для практической оценки можно использовать значения удельной площади, на растекание приведенные в НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». В случае выхода горючей жидкости в производственных помещениях, площадь определяется из условия, что один литр смесей и растворов, содержащих 70% и менее по массе растворителей, разливается на площадь равную 0,5 м2. А остальные жидкости на 1 м2 пола помещения в случае выхода горючей жидкости на открытую площадку.

# 6. Порядок определение категорий помещений

## 

## §6.1 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности" (НПБ 105-03)

Категория помещения определяется по НПБ 105-03 "Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности", введенных в действия с 1 августа 2003г.

Настоящие нормы устанавливают методику определения категорий помещений и зданий (или частей зданий между противопожарными стенами - пожарных отсеков) производственного и складского назначения по взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от количества и пожаровзрывоопасных свойств находящихся (обращающихся) в них веществ и материалов с учетом особенностей технологических процессов размещенных в них производств, а также методику определения категорий наружных установок производственного и складского назначения по пожарной опасности.

Методика определения категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности должна использоваться в проектно-сметной и эксплуатационной документации на здания, помещения и наружные установки.

Категории помещений и зданий предприятий и учреждений определяются на стадии проектирования зданий и сооружений в соответствии с настоящими нормами и ведомственными нормами технологического проектирования, утвержденными в установленном порядке.

Требования норм к наружным установкам должны учитываться в проектах на строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение, при изменениях технологических процессов и при эксплуатации наружных установок. Наряду с настоящими нормами следует также руководствоваться положениями ведомственных норм технологического проектирования, касающихся категорирования наружных установок, утвержденных в установленном порядке.

В области оценки взрывоопасности настоящие нормы выделяют категории взрывопожароопасных помещений и зданий, более детальная классификация которых по взрывоопасности и необходимые защитные мероприятия должны регламентироваться самостоятельными нормативными документами.

Категории помещений и зданий, определенные в соответствии с настоящими нормами, следует применять для установления нормативных требований по обеспечению взрывопожарной и пожарной безопасности указанных помещений и зданий в отношении планировки и застройки, этажности, площадей, размещения помещений, конструктивных решений, инженерного оборудования.

Настоящие нормы не распространяются:

* + на помещения и здания для производства и хранения взрывчатых веществ, средств инициирования взрывчатых веществ, здания и сооружения, проектируемые по специальным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке;
  + на наружные установки для производства и хранения взрывчатых веществ, средств инициирования взрывчатых веществ, наружные установки, проектируемые по специальным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке, а также на оценку уровня взрывоопасности наружных установок.

## 

## §6.2 Определение категорий помещений

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, B1 - В4, Г и Д.

Категории взрывопожарной и пожарной опасности помещений определяются для наиболее неблагоприятного в отношении пожара или взрыва периода, исходя из вида находящихся в аппаратах и помещениях горючих веществ и материалов, их количества и пожароопасных свойств, особенностей технологических процессов.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности принимаются в соответствии с табл. 1.

Определение категорий помещений следует осуществлять путем последовательной проверки принадлежности помещения к категориям, приведенным в табл. 1, от высшей (А) к низшей (Д).

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Категория помещения | Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении |
| А  взрывопожароопасная | 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.  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, 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  пожароопасные | 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 имеются в наличии или обращаются, 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 |

При расчете значений критериев взрывопожарной опасности в качестве расчетного следует выбирать наиболее неблагоприятный вариант аварии или период нормальной работы аппаратов, при котором во взрыве участвует наибольшее количество веществ или материалов, наиболее опасных в отношении последствий взрыва.

В случае если использование расчетных методов не представляется возможным, допускается определение значений критериев взрывопожарной опасности на основании результатов соответствующих научно-исследовательских работ, согласованных и утвержденных в установленном порядке.

Количество поступивших в помещение веществ, которые могут образовать взрывоопасные газовоздушные или паровоздушные смеси, определяется исходя из следующих предпосылок:

а) происходит расчетная авария одного из аппаратов согласно;

б) все содержимое аппарата поступает в помещение;

в) происходит одновременно утечка веществ из трубопроводов, питающих аппарат, по прямому и обратному потокам в течение времени, необходимого для отключения трубопроводов.

Расчетное время отключения трубопроводов определяется в каждом 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:

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

120 с, если вероятность отказа системы автоматики превышает 0,000001 в год и не обеспечено резервирование ее элементов;

300 с при ручном отключении.

Не допускается использование технических средств для отключения трубопроводов, для которых время отключения превышает приведенные выше значения.

Под «временем срабатывания» и «временем отключения» следует понимать промежуток времени от начала возможного поступления горючего вещества из трубопровода (перфорация, разрыв, изменение номинального давления и т. п.) до полного прекращения поступления газа или жидкости в помещение.

Быстродействующие клапаны-отсекатели должны автоматически перекрывать подачу газа или жидкости при нарушении электроснабжения.

В исключительных случаях в установленном порядке допускается превышение приведенных выше значений времени отключения трубопроводов специальным решением соответствующих федеральных министерств и других федеральных органов исполнительной власти по согласованию с Госгортехнадзором России на подконтрольных ему производствах и предприятиях и МЧС России;

г) происходит испарение с поверхности разлившейся жидкости; площадь испарения при разливе на пол определяется (при отсутствии справочных данных) исходя из расчета, что 1 л смесей и растворов, содержащих 70 % и менее (по массе) растворителей, разливается на площади 0,5 м2, а остальных жидкостей - на 1 м2 пола помещения;

д) происходит также испарение жидкости из емкостей, эксплуатируемых с открытым зеркалом жидкости, и со свежеокрашенных поверхностей;

е) длительность испарения жидкости принимается равной времени ее полного испарения, но не более 3600 с.

8. Количество пыли, которое может образовать взрывоопасную смесь, определяется из следующих предпосылок:

а) расчетной аварии предшествовало пыленакопление в производственном помещении, происходящее в условиях нормального режима работы (например, вследствие пылевыделения из негерметичного производственного оборудования);

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

Свободный объем помещения определяется как разность между объемом помещения и объемом, занимаемым технологическим оборудованием. Если свободный объем помещения определить невозможно, то его допускается принимать условно равным 80% геометрического объема помещения.

# 7. Классификация магистральных трубопроводов

## 

## §7.1 Магистральные трубопровода

Магистральные трубопровода предназначенные для транспортировки товарной нефти и нефтепродуктов (в том числе стабильного конденсата и бензина) из районов их добычи (от промыслов) производства или хранения до мест потребления (нефтебаз, перевалочных баз, пунктов налива в цистерны, нефтеналивных терминалов, отдельных промышленных предприятий). Они характеризуются высокой пропускной способностью, диаметром трубопровода от 219 до 1400 мм и избыточным давлением от 1,2 до 10 МПа.

Магистральные трубопровода, согласно СНиП 2.05.06.85\*. «Магистральные трубопровода», подразделяются на два класса:

I класс – при рабочем давлении от 2,5 до 10 МПа (свыше 25 до100 кгс/см2) включительно;

II класс – при рабочем давлении от 1,2 до 2,5 МПа(свыше 12 до 25 кгс/см2) включительно.

Магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы, по диаметру трубопровода, подразделяются на четыре класса:

I. От 1000 мм до 1200мм включительно;

II. От 500 мм до 1000 мм включительно;

III. От 300 мм до 500 мм включительно;

IV. От 300 мм и менее.

## 

## § 7.2 Основные требования к магистральным трубопроводам

1. Магистральные трубопроводы (газо-, нефте- и нефтепродуктопроводы), следуют прокладывать подземно.

Прокладка трубопроводов по поверхности, в насыпи или на опорах допускается только как исключение, при соответствии обоснования. При этом должны предусматриваться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность этих трубопроводов.

1. Прокладка трубопроводов может осуществляться одиночно или проходить параллельно другим действующим проектным трубопроводов в технологическом коридоре.

# 8. Технологический трубопровод

## 

## §8.1 Прокладка трубопроводов

Технологические трубопроводы, предназначенные для транспортировки в пределах промышленного предприятия или группы этих предприятий различных веществ (сырья, полуфабрикатов, реагентов, а также промежуточных или конечных продуктов, полученных или используемых в технологическом процессе и др.), необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

Трубопроводы прокладываются внутри обвалования. При прокладке трубопроводов сквозь обвалование в месте прохода труб должна обеспечиваться герметичность.

Технологические трубопроводы с горючими и сжиженными горючими газами, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, прокладываемые на территории предприятия, должны быть наземными или надземными на несгораемых опорах и эстакадах.

При наземном пересечении вне территории предприятия технологическими трубопроводами с горючими и сжиженными углеводородными газами, легковоспламеняющимися к горючими жидкостями железнодорожных и трамвайных путей, троллейбусных линий и автомобильных дорог общего назначения, под трубопроводами должны устраиваться защитные металлические лотки, выступающие на расстояние не менее 15 м от оси крайнего пути и 10 м от бровки земляного полотна автомобильных дорог. Трубопроводы в этих местах не должны иметь арматуры и разъемных соединений.

При подземном пересечении технологическими трубопроводами с указанными продуктами внутризаводских железнодорожных путей, автомобильных дорог и проездов трубопроводы должны быть заложены в футляры из стальных труб диаметром на 100-200 мм больше диаметров прокладываемых в них трубопроводов. Концы футляров должны быть уплотнены просмоленной прядью, залиты битумом и выступать на 2 м в каждую сторону от крайнего рельса или от края проезжей части автодороги.

Расстояния по вертикали от железнодорожных путей и линий электропередач до технологических трубопроводов следует принимать до защитных устройств этих трубопроводов.

Расстояния от зданий, сооружений и других объектов до межцеховых и технологических трубопроводов, транспортирующие горючие и сжиженные углеводородные газы, легковоспламеняющиеся и горючие жидкости должны быть не менее указанных в табл2.

Под межцеховыми технологическими трубопроводами с горючими продуктами установка оборудования не допускается. Емкости для дренирования жидкости из трубопроводов и насосы к ним должны размещаться вне габаритов эстакады.

Расстояние от трубопроводов до указанного оборудования не нормируется.

Технологические трубопроводы должны иметь несгораемую теплоизоляцию, защищенную от разрушений.

Прокладка транзитных трубопроводов с взрывопожароопасными продуктами над и под наружными установками, зданиями, а также через них не допускается.

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование объектов | Расстояние до трубопроводов, м |
| 1 | От производственных, складских, вспомогательных и других зданий и сооружений, независимо от категорий пожарной опасности | 510 |
| 2 | От внутризаводских железнодорожных путей | 5 |
| 3 | От внутризаводских автомобильных дорог | 1,5 |
| 4 | От линий электропередач (воздушных) | 1,5 высоты опоры |
| 5 | От открытых трансформаторных подстанций и распределительных устройств | 10 |
| 6 | От газгольдеров с горючими газами и резервуаров с ЛВЖ, ГЖ и СУГ | 15 |
| 7 | От любых колодцев подземных коммуникаций | вне габаритов эстакады |

Но допускается прокладка трубопроводов с горючими, токсичными и агрессивными веществами через бытовые, административные, электропомещения, помещения управления технологическим процессом, вентиляционные камеры и прочие аналогичные помещения.

При технологической необходимости прокладки трубопроводов с горючими продуктами из одного отделения цеха в другие, трубопроводы должны размещаться в специально выделенном для этого коридоре с ограждающими конструкциями, имеющими предел огнестойкости не менее 1 ч.

## 

## § 8.2 Основные требования для трубопроводов с горючими жидкостями и газами

1. При эксплуатации технологических трубопроводов с горючими газами следует соблюдать "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов", "Правила безопасности во взрывоопасных и взрывопожароопасных химических и нефтехимических производствах" и требования настоящего раздела Правил.

2. В производственных цехах и на отдельных установках должна быть вывешена схема трубопроводов с указанием расположения задвижек, которыми отключают поступление продукта при пожаре.

3. Обслуживающему персоналу необходимо знать расположение трубопроводов, задвижек и их назначение, а также уметь четко и быстро переключать задвижки при авариях и пожарах.

4.. Необходимо следить за тем, чтобы отверстия в местах прохождения трубопроводов через глухие стены были герметично заделаны.

5. При прокладке межцеховых трубопроводов с горючими жидкостями и газами в каналах и траншеях (открытых и закрытых) надо следить за тем, чтобы в местах перехода траншей и каналов из одного помещения в другое через пожарную стену имелись исправные газонепроницаемые перемычки (диафрагмы) из несгораемых материалов.

6. Во избежание образования пробок в наружных трубопроводах, по которым транспортируются вязкие и легкозастывающие горючие продукты (с температурой застывания, близкой к нулю и выше), необходимо постоянно контролировать обогрев этих трубопроводов и арматуры, а также исправность их теплоизоляции.

7. В закрытых лотках и туннелях, где имеются трубопроводы с пожаро- и взрывоопасными веществами, в местах наиболее вероятного скопления горючих паров и газов необходимо устанавливать газоанализаторы, автоматически сигнализирующие о создании опасных концентраций.

8. Не допускается применять заглушки для отключения трубопровода, останавливаемого на длительное время, от другого трубопровода, находящегося под давлением. В таких случаях необходимо предусматривать съемный участок трубопровода, а на концах действующих трубопроводов устанавливать заглушки.

9. Защитные разрывные мембраны на трубопроводах должны быть исправными. Место размещения разрывных мембран, их материал, диаметр и толщина должны соответствовать данным проекта.

10. Следует постоянно контролировать исправность и чистоту теплоизоляции на горячих трубопроводах. Не допускается эксплуатировать горячие трубопроводы с поврежденной теплоизоляцией и при попадании на нее горючих жидкостей.

11. При значительном прорыве газа или жидкости из поврежденных трубопроводов, а также при возникновении пожара на межцеховых коммуникациях вызвать пожарную команду и газоспасательную службу. Одновременно должны быть приняты меры к локализации аварии и прекращению подачи продукта в поврежденный трубопровод.

## 

## §8.3 Классификация технологических трубопроводов

Технологические трубопроводы классифицируют по роду транспортируемого вещества, материалу труб, рабочим параметрам, степени агрессивности среды, месту расположения, категориям и группам.

По роду транспортируемого вещества технологические трубопроводы можно разделить на нефтепроводы, газопроводы, паропроводы, водопроводы, мазутопроводы, маслопроводы, бензопроводы, кислотопроводы, щелочепроводы, а также специального назначения (трубопроводы густого и жидкого смазочного материала, трубопроводы с обогревом, вакуум - проводы) и др.

По материалу, из которого изготовлены трубы, различают трубопроводы стальные (из углеродистой, легированной и высоколегированной стали), из цветных металлов и их сплавов (медные, латунные, титановые, свинцовые, алюминиевые), чугунные, неметаллические (полиэтиленовые, винипластовые, фторопластовые, стеклянные), футерованные (резиной, полиэтиленом, фторопластом), эмалированные, биметаллические и др.

По условному давлению транспортируемого вещества трубопроводы разделяют на вакуумные, работающие при давлении ниже 0,1 МПа, низкого давления, работающие при давлении до 10 М Па, высокого давления (более 10 МПа) и безнапорные, работающие без избыточного давления.

По температуре транспортируемого вещества трубопроводы подразделяют на холодные (температура ниже 0°С), нормальные (1 ...45 °С) и горячие (от 46 °С и выше).

По степени агрессивности транспортируемого вещества различают трубопроводы для неагрессивных, малоагрессивных, среднеагрессивных и агрессивных сред. Стойкость металла в коррозионных средах оценивают скоростью проникновения коррозии — глубиной коррозионного разрушения металла в единицу времени, мм/год. К неагрессивной и малоагрессивной средам относят вещества, вызывающие коррозию стенки трубы, скорость которой менее 0,1 мм/год, среднеагрессивной — в пределах 0,1... 0,5 мм/год и агрессивной — более 0,5 мм/год.

По месторасположению трубопроводы бывают внутрицеховые, соединяющие отдельные аппараты и машины в пределах одной технологической установки или цеха и размещаемые внутри здания или на открытой площадке, и межцеховые, соединяющие отдельные технологические установки, аппараты, емкости, находящиеся в разных цехах.

По степени воздействия на организм человека все вредные вещества разделяют на четыре класса опасности (ГОСТ 12.1.005 — 88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и ГОСТ 12.1.007 — 76\* «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»): 1 — чрезвычайно опасные; 2 — высоко опасные; 3 — умеренно опасные; 4 — малоопасные.

По пожарной опасности (ГОСТ 12.1.004 — 91 «Пожарная безопасность. Общие требования») вещества бывают негорючие (НГ), трудногорючие (ТГ), горючие (ТВ), горючие жидкости (ГЖ), легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), горючие газы (ГГ), взрывоопасные (ВВ).

# 9. Пожарная опасность процесса окраски

## 

## §9.1 Окраска механическим распылением

В последнее время широко стал применяться способ нанесения лакокрасочного материала под высоким давлением. Нанесения его, еще называют - механическим распылением. Сущность этого способа состоит в использовании изменяющих свойств лакокрасочного материала при больших перепадов давления от 10 до 20 МПа. При выходе из сопла даже холодного лакокрасочного материала, образуется мелкодисперсный факел, при этом сокращаются потери на туманообразования и уменьшается вероятность образования пожаровзрывоопасной концентрации.

Пожарная опасность процессов окраски обусловлена свойствами применяемых лакокрасочных материалов, в составе которых находится от 50 - 60% и даже 70 -80% легковоспламеняющихся растворителей. Большим количеством испаряющихся паров растворителей, нашедшим источник зажигания и разветвленных путей распространения пожара.

Наиболее опасен способ распыления - сжатым воздухом, при котором образуется пожаровзрывоопасная смесь мельчайших частиц лака и краски в воздухе.

Одной из мер предупреждения образования горючих смесей является, устройство вентиляции с целью отсоса паров от источника окраски изделий. Поэтому следует производить окраску в камерах с постоянным воздухообменом или в непосредственной близости от заборных устройств воздуховодов отсасывающих пары легковоспламеняющей жидкости. Рабочие места изолируются от окружающей среды производственного помещения.

Не допускается объединения вентиляционных систем окрасочных камер (кабинок) и других помещений. Пары лакокрасочного материала, уносимые вентиляционной системой, улавливаются при помощи фильтров или распыленной воды, очищаемых ловушек.

Вентиляционная система должна иметь автоматическую блокировку, обеспечивающая прекращение краски при остановки вентилятора.

Количество воздуха, которое необходимо пропускать через окрасочную камеру для обеспечения безопасных условий, определяется формулой

(9.1)



где F – сечения открытых проемов камеры;

U – скорость движения воздуха в проемах камеры (1 м/с, для токсичных веществ 1,3м/с);

α – коэффициент учитывающий подсос через неплотности кабины (принимают от 1,1 до 1,2).

При окраске больших изделий, вагонов, локомотивов, вентиляция предусматривается по принципу вентилирования ограничения участка изделия, который в данный момент окрашивается. При этом изделие перемещается относительно вентиляционной установки или вентиляционная установка перемещается относительно изделия. Скорость отсасывающего воздуха должна быть не менее 1 м/с.

В камерах предусматриваются газоанализаторы, которые блокируются с работой вентилятора. Другим направлением по уменьшению пожарной опасности краски являются, замена легковоспламеняющих и горючих растворителей, пленкообразоватьелями и лаков на пожаробезопасные.

Специфическими источниками зажигания в этих процессах являются, искры удара (механический) и самовозгорание отходов, в состав которых входит: нитролаки, льняное масло, эмаль, а также самовозгорание отложений лакокрасочных материалов в воздуховодов. Поэтому, для профилактических целей предусматривают:

* удаления из помещения лакокрасочных материалов;
* очищения воздуховодов от отложений лакокрасочных материалов;
* контроль за исправностью оборудования, отсутствия искр удара и трения при работе вентиляторов и при пользовании инструментов.

Быстрому распространению пожаров способствует:

* большое количество лакокрасочных материалов;
* горючесть самих окрашенных изделий, не зависимо от материала;
* вентиляционная система, по которым пламя может распространяться в смежные цеха и этажи.

По этому мерами профилактики предусматривается:

1. ограничения количества горючих веществ и материалов, находящихся непосредственно в окрасочных цехах;
2. прокладка вентиляционных воздуховодов по кратчайшему пути непосредственно в наружу или в очистительное устройство;
3. устройство огнепреградителей и огнезадерживающих заслонок, особенно на ответвлениях от кабины и агрегатов;
4. очистка кабины и камер от отходов, а воздуховодов от отложений лакокрасочных материалов.

## 

## §9.2 Окраска окунанием и обливанием

Этот способ находит применения при конвейерной технологии, когда окрашенные изделия подаются на сушку. Изделия окунают в ванну с помощью подъемных устройств. Если объем ванны превышает 0,5 м3, оборудуют специальные окрасочные камеры с вытяжной вентиляцией.

Способ обливания мало отличается от окунания. Струйное обливания и обливания с последующей выдержкой в парах растворителей, заключается в том что, изделие обильно обливают краской и направляют в камеру или туннель, в котором находятся пары растворителя. Здесь лишняя краска с изделия стекает, а оставшаяся равномерно покрывает ее поверхность. Этот способ имеет ряд преимуществ по сравнению с другими:

1. сокращается расходы лакокрасочного материала;
2. имеется возможность применять конвейеры;
3. создаются хорошие условия для автоматизации процессора;
4. резко уменьшается количество краски в системе, по сравнению с окунанием, что способствует уменьшению масштабов возможного пожара.

В мебельной промышленности широко используется способ лаконалива, осуществляющий с помощью лаконаливных машин. Основным элементом этих машин является лаконаливная головка, из нее лак вытекает в виде бесконечной тонкой широкой пленки, которая ложится на движущийся по конвейеру окрашиваемый мебельный материал. Образующиеся пары отсасываются, а материал идет на сушку.

Горючая среда, при окраске окунанием и обливанием, образуется в окрасочных агрегатах, вентиляционных воздуховодах, в емкостях с лакокрасочным материалом и производственном помещении. С изделий обильно стекает краска в приемники, происходит обильное испарение растворителей с поверхности ванн и изделий, как в момент окраски, так и при следовании изделий на сушку.

При нарушении работы вентиляционной системы, могут образоваться пожаровзрывоопасные смеси. Пожар распространяется по лакокрасочным материалам находящимися в жалобах, емкостях, сборниках, коммуникациях. Для предотвращения образования горючей среды, необходим хороший воздухообмен со скоростью движения воздуха от 1 до 1,5 м/с.

Предусматривается – автоматическая блокировка, исключая подачу краски при остановке вентиляционной системы; автоматический контроль и сигнализация о появлении опасных концентраций; автоматическое регулирование концентрационных паров в окрасочных камерах.

# 10. Пожарная опасность технологий измельчения веществ и материалов

## 

## §10.1 Механическая обработка металлов

Процессы механической обработки металла, древесины, пластмасс, минералов и других твердых веществ и материалов, всегда связаны с использованием горючих жидкостей, наличием взрывоопасных концентраций паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостях, пожаро- и взрывоопасной пылью. Эти процессы связанны с повышением температуры, что может в свою очередь вызвать пожар или взрыв.

Для обработки металла используют токарные, сверлильные, шлифовальные, зуборезные и сварочные работы с применением соответствующего оборудования. Механическая обработка металлов, связанна с применением значительных сил, на преодоление сил трения, что в свою очередь вызывает нагрев материала.

Основным фактором влияющим на степень разогрева материала, являются скорость резанья, подачи режущего инструмента, качество заточки инструмента и механическое и технологическое свойство материала. При нормальных условиях тепло отводится в окружающую среду, и оно не представляет опасности. С повышением скорости резанья и подачи инструмента, количество теплоты увеличивается и исходный материал (обрабатываемый) может стать источником зажигания.

Горючим материалом в цехах холодной обработки металла, в основном являются масла, применяемые в системах смазки станков, для охлаждения резцов и инструментов. Металл, поступающий на склад, в целях защиты от коррозий, всегда покрывается слоем смазки. Эта смазка вместе с отходами попадает на транспортерную ленту, транспортеры загрязняются и создаются условия для возникновения и распространения пожара.

Особую пожарную опасность представляет обработка Mg, Ti, Zr и их сплавов. Магниевая пыль загорается даже от искры, процесс горения проходит в виде взрыва. Пыль и стружка магния и его сплавов при наличии небольшого количества масел самовозгораются. Еще более опасно магниевая пыль наэлектризовавшись может воспламениться, что представляет большую опасность в системах, на которых она оседает (воздуховоды, аспирационные установки).

Главное требование пожарной безопасности, при процессах обработки металлов, сводится к следующему:

1. соблюдение установленного режима обработки (скорость резания, пиления, шлифования, величина подачи);
2. недопущения для работы тупого инструмента и станков, неприспособленных для этих целей;
3. соблюдения исправности и эффективности работы систем охлаждения станков (систему подачи воды, блокируют с системой пуска станка);
4. соблюдением исправности масленой системы, выход масла в наружу должен быть исключен;
5. регулярная очистка транспортера от масленых загрязнений, с использованием технических моющих средств;
6. электрическое оборудование станков должно быть в соответствии исполнениям;
7. для сплавов используются огнетушащие составы марки ПС-1,ПС-2.

## 

## §10.2 Профилактика процесса измельчения твердых веществ

Твердые горючие вещества (зерно, уголь, зерно, краска, сера) подвергают измельчению, дроблению и размолу. Измельчение делят на дробление: крупное, среднее, мелкое, тонкое и сверхтонкое. Крупное дробление осуществляется в щетковых и конусных дробилках. Для среднего и мелкого дробления используют валковые молотковые, отражательные дробилки. Тонкое измельчение производится в шаровых мельницах, сверхтонкое в вибрационных колоидных мельницах.

Процессы измельчения горючих веществ, представляет собой, повышенную опасность, поскольку сопровождается увеличениями поверхности твердого вещества и его реакционной способности. В этом процессе происходит образование взрывоопасной пыли, создаются две горючие системы: твердое вещество, воздух и аэрозоль. Наибольшую опасность из них представляет, горючая аэровзвесь.

Пыль оседает на оборудование, элементов здания и образует легкогорючую среду, аэрогель. Опасность аэрогеля состоит в том, что он способен легко переходить в аэрозоль, который взрывоопасен.

Источники зажигания для твердых веществ: искры, возникшие в результате - попадания в машины камней и металлов, вместе с сырьем; при ударе металлических частей машины друг от друга; при поломке машины; при разрядке статического электричества, а также нагретые тела.

## 

## §10.3 Мероприятия в процессе измельчения веществ и материалов.

1. В тех случаях, когда герметизация машин, производящих дробление, размол, транспортирование и другие подобные операции, связанные с получением измельченной продукции, не исключает выхода пыли в помещение, места выделения пыли должны быть оборудованы пылесосами. Эвакуировать машины с неисправными пылесосами не разрешается.

2. Люки и дверцы, расположенные на размольно-дробительных агрегатах и трубопроводах с пылью, должны быть плотно закрыты. Загрузка измельченного горючего вещества в машины не должна превышать предельной массы, указанной в паспорте завода-изготовителя.

3. Во избежание поломок аппаратов и появления искр при ударах нельзя допускать попадания в дробилки и мельницы вместе с горючим сырьем металлических предметов и камней.

При наличии магнитных улавливателей необходимо следить за их исправностью и эффективностью действия.

4. Машины для измельчения и смешения измельченных веществ, оборудованные системой подачи инертного газа, должны иметь исправную блокировку, позволяющую производить пуск машин только после подачи инертного газа и отключать подачу газа только после остановки машины.

6. Произвести заземление машин для исключения образования статического электричества.

5. Чтобы уменьшить возможность скопления в машинах и аппаратах осевшей взрывоопасной или самовозгорающейся пыли, нельзя допускать наличия тупиковых отростков, отключенных линий, конденсации паров воды во избежание увлажнения стенок, образования зависаний пыли в бункерной части машин и аппаратов.

6. Очистку машин и уборку помещений от пыли необходимо производить в установленные сроки осторожно, без взвихрения пыли.

7. При тушении очагов горящей пыли во избежание ее взвихрения и взрыва необходимо использовать распыленную воду со смачивателями.

# 11. Пожарная опасность процессов сушки

## 

## §11.1 Понятие сушки

Сушкой называют тепловой процесс удаление влаги из твердых материалов, путем его испарения и отвода образующихся паров.

Влагу можно удалить путем отстаивания и с использованием центрифуг, но более полное удаление влаги, достигается при тепловой сушки. Удаления влаги при сушки сводится к перемещению ее из объема материала к поверхности и перемещение ее с поверхности материала в окружающую среду.

**§11.2 Процессы сушки**

Главные требования при сушки материалов:

1. Для каждой сушилки должны быть установлены предельно допустимые норма загрузки высушиваемого материала и температурный режим работы.

При эксплуатации сушилок необходимо постоянно контролировать соблюдение температурного режима процесса сушки и исправности приборов контроля и сигнализации.

2. Сушилки для сушки термически нестойких материалов и материалов, склонных к самовозгоранию, должны иметь устройства автоматического регулирования температуры.

3. При сушке веществ и материалов надо следить за тем, чтобы вентиляционная система сушилки постоянно обеспечивала взрывобезопасную концентрацию паров и газов в сушильном объеме камеры.

Для контроля концентрации паров горючих растворителей в сушилке должны быть установлены автоматические газоанализаторы, обеспечивающие подачу сигнала при достижении концентрации, равной 20% концентрации нижнего предела воспламенения. В случае отсутствия серийно выпускаемых газоанализаторов для паров данного растворителя необходимо предусмотреть лабораторный контроль концентрации паров в воздухе, периодически отбирая пробы на анализ.

4. В сушилках, работающих с рециркуляцией воздуха, необходимо контролировать допустимую величину возврата (рециркуляции) воздуха, чтобы в сушильной камере не могла создаваться концентрация паров и газов, превышающая 20% концентрации их нижнего предела воспламенения. Шиберы на выкидной линии должны быть оборудованы ограничителями.

5. Сушилки непрерывного действия допускаются к работе при наличии исправно действующей системы блокировки, обеспечивающей автоматическое отключение обогрева (калориферов, излучателей, электродов и пр.) при внезапной остановке конвейера или вытяжного вентилятора.

6. При эксплуатации сушилок, в которых высушиваемый материал находится в движущемся или взвешенном состоянии, необходимо следить за исправностью и своевременной проверкой системы заземления. Если заземление камер, трубопроводов и циклонов неэффективно вследствие отложения на стенах неэлектропроводной пыли, следует принять сушильный агент, обладающий электропроводностью, или использовать для сушки инертные газы.

7. Во взрывоопасных сушилках надо следить за тем, чтобы вентиляторы были взрывобезопасными, а притворы дверей выполнялись из металлов, не образующих искр при ударах.

8. Во избежание распространения пожара необходимо следить за наличием и исправностью автоматически закрывающихся задвижек на отсасывающих линиях и линиях подачи свежего воздуха.

9. Необходимо регулярно следить за качеством очистки сушильных камер, подогревателей, воздуховодов, фильтров, циклонов и транспортных приспособлений от пыли и других отложений. Сроки очистки должны быть указаны в производственной инструкции.

10. Следить за состоянием автоматических систем пожаротушения и в установленные сроки проверять их исправность. При загорании высушиваемого материала система вентиляции и транспортирующие устройства должны быть немедленно остановлены. Сушилки следует оборудовать приспособлениями для паротушения или водяной дренчерной системой.

11. Запрещается хранить в производственных помещениях сгораемые материалы в количестве, превышающем сменную норму; оставлять после окончания работы неубранные масла, олифу, лаки, клеи и другие горючие материалы и предметы.

12. Здания (помещения) сушилок должны быть несгораемыми. При расположении нагревательных батарей в нижней части сушильных камер паровые трубы должны иметь гладкую поверхность и перекрываться сверху сеткой. Периодически, но не реже одного раза в неделю необходимо производить очистку камер и мест расположения батарей от щепы, мусора и т.п.

# Список литературы

1. ГОСТ 12.1.004-91Пожарная безопасность. Общие требования. М.: Издательство стандартов, 1992. (с изменениями от 21 октября 1993 г.)
2. Правила пожарной безопасности при эксплуатации предприятий химической промышленности. ППБО-103-79. ВНЭ 5-79. М.: Минхимпром, 1967.
3. Ведомственные указания по противопожарному проектированию предприятий, зданий и сооружений нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. ВУПП-88. М., 1989.
4. ГОСТ Р 12.3.047-98 Пожарная безопасность технологических процессов. М.: Издательство стандартов, 1998.
5. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. НПБ 105-03, М., 2003.
6. Правила безопасности для вспомогательных цехов горнодобывающих предприятий. ПБ 06-227-98, М.,1998.
7. СНиП 2.01.02-85\*. «Противопожарные нормы». М.:ГОССТРОЙ СССР, 1991.
8. Баратов А.Н. Пожарная профилактика технологических процессов производств. М.: ВИПТШ МВД СССР,1985.
9. Шевандин М.А., Ботоев Б.Б., Рубцов Б.Н.Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Гражданская оборона. М.: Маршрут, 2004. – 356с.
10. Сибаров Ю.Г. Охрана труда на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1981.С. 23-25