Содержание

Пожарная обстановка в России

Пожар и горение. Представление о пожаре и горении

Поражающие факторы пожара

Горючие вещества

Пожаро- и взрывоопасные объекты Классификация пожаро- и взрывоопасных объектов по степени опасности

Огнестойкость зданий и сооружений

Меры противопожарной безопасности. Противопожарная профилактика

Противопожарный режим

Меры пожарной безопасности

Локализация и тушение пожаров. Тушение пожаров

Огнетушащие вещества

Пожарная сигнализация и связь

Эвакуация из зоны пожара Организация эвакуации из зоны пожара

Правила поведения при пожаре

Меры предупреждения взрывов

Действия населения при взрывах

Литература

## Пожарная обстановка в России

Пожары на Руси всегда были одним из самых тяжелых народных бедствий.

За последние 200 лет в Москве произошли крупнейшие пожары. В 1812 г. в ночь на 4 сентября на окраине Москвы загорелись дома, вследствие чего город выгорел полностью. В 1853 г. II марта загорелся Большой театр. Здание выгорело, погибло 7 человек. В 1977 г.25 февраля во время пожара в гостинице "Россия" погибло 42 человека. В 1993 г.24 июня произошел разлив и загорание бензина на Дмитревском шоссе, что привело к поражению 34 человек и гибели 15. В 1996 г. во время пожара на шинном заводе погиб один и пострадало двое пожарных. В 1997 г. в Российской Федерации на объектах и в жилом секторе было зарегистрировано 273479 пожаров, материальные потери от которых составили 21,2 трлн.руб. При этом погибло 13811 человек и14116 человек получили травмы.

Не стал исключением 1998 г. Только в Москве II февраля в здании службы морского флота Министерства транспорта России в результате сварочных работ возник пожар. Из 106 служащих, застигнутых пожаром никто не погиб.80 человек были эвакуированы “по воздуху" коленчатыми подъемниками: остальные выведены по задымленным лестницам. Пожар продолжался сутки. В тушении пожара участвовали 438 человек и 104 единицы техники. На здание было вылито 300 т воды. Этот пожар лидирует среди огненных происшествий столицы не только нынешнего года.

Можно с уверенностью сказать, что сейчас в России пожаров в 10 раз больше, чем 100 лет назад. Пожарами наносится значительный экономический ущерб, который часто становится катастрофическим.

По статистическим данным МЧС РФ, в 2007 году в Российской Федерации зарегистрировано 211 163 пожара; в них погибли 15 924 человека, в т. ч.597 детей, получили травмы 13 646 человек. Прямой материальный ущерб составил 8551,2 млн руб.

В 2007 году в РФ ежедневно происходило 579 пожаров, при которых погибало 44 человека и 37 человек получали травмы. Огнем уничтожалось 160 строений, 24 единицы автотракторной техники и 8 голов скота. Ежедневный материальный ущерб составил 23,4 млн. рублей. На города пришлось 65,4% от общего количества пожаров, 55,1% числа погибших и 70,5% травмированных при пожарах людей, а также 60,3% материального ущерба. На сельскую местность пришлось 34,6% от общего количества пожаров, 44,9% числа погибших и 29,5% травмированных при пожарах людей, 39,7% материального ущерба. МЧС РФ отмечает, что наиболее неблагополучная обстановка с пожарами сложилась в Ненецком автономном округе, где наблюдался одновременный рост (по сравнению с данными 2006 года) количества пожаров, погибших и травмированных людей. В Республике Калмыкия, Волгоградской области и Корякском автономном округе отмечается одновременный рост количества пожаров и погибших; Республике Башкортостан - одновременный рост числа пожаров и травмированных при них людей.

Больше всего пожаров в 2007 году в Российской Федерации было зарегистрировано в жилом секторе. Их доля от общего числа пожаров по России составила 71%, а материального ущерба - 49,6%.

## Пожар и горение. Представление о пожаре и горении

Пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Горением называется быстро протекающий химический процесс окисления или соединения горючего вещества и кислорода воздуха, сопровождающийся выделением газа, тепла и света. Реакция горения может происходить в форме собственного горения, взрыва и детонации. Наибольшая скорость горения происходит в чистом кислороде. Наименьшая - при содержании в воздухе 14-15% объема кислорода. Для возникновения и развития процесса горения обычно необходимы: горючее вещество, окислитель и источник зажигания. Горение прекращается при отсутствии какого-либо из этих компонентов. Известно горение и без кислорода воздуха с образованием тепла и света. Следовательно, горение представляет собой химическую реакцию не только соединения, но и разложения.

В практике выделяют два вида горения: полное горение протекает при достаточном количестве кислорода, неполное - при его недостатке.

Для сгорания 1 кг древесины необходимо 5,0 м3 воздуха, для 1 кг нефтепродуктов - 11,6 м3. Во время пожара воздуха расходуется в 2-3 раза больше.

Все горючие вещества и материалы имеют свою температуру воспламенения.

Воспламенением называется процесс возникновения горения, происходящий в результате нагрева горючего вещества источником зажигания.

Температура воспламенения горючих веществ и материалов колеблется от отрицательных значений (бензин, керосин, лаки, краски) до положительных величин и не превышает для большинства твердых материалов 300°С.

Самовоспламенение (тепловой взрыв) возникает при внутреннем подогреве горючего вещества (аккумуляции тепла) в результате химических, тепловых и микробиологических процессов.

Температура самовозгорания торфа и бурого угля составляет 50-60°С, хлопка - 120°С, бумаги - 180°С. Это тепловое самовозгорание под действием постоянного теплового нагревания.

Горючие вещества характеризуются концентрационными пределами воспламенения.

Нижний концентрационный предел воспламенения (НКВП) - минимальная концентрация горючих газов и паров в воздухе, при которой они способны загораться и распространять пламя. Верхний концентрационный предел воспламенения (ВКВП) - максимальная концентрация, при превышении которой возгорание не происходит.

Наиболее опасны горючие смеси с малым нижним и большим верхним пределами воспламенения. К таким смесям относятся, например, "водород - воздух" (НКПВ - 4,1% и ВКПВ - 74,5%), "ацетилен - воздух" (НКПВ - 81%) и др.

## Поражающие факторы пожара

Последствия пожаров определяются поражающими факторами, которые приводят к людскому и материальному ущербу. Опасные факторы пожара (ОФП) подразделяются на первичные и вторичные.

К первичным поражающим факторам пожара относятся:

открытый огонь и искры;

повышенная температура окружающей среды и предметов;

токсичные продукты горения, дым;

дым и плохая видимость;

пониженная концентрация кислорода.

Наиболее опасными из них являются токсические продукты горения и термического разложения, представляющие собой раскаленную массу до 300-400°С, смесь высокотоксичных отравляющих веществ, парализующих органы дыхания человека.

К вторичным поражающим факторам пожара относятся:

падающие части зданий, сооружений, агрегатов, установок и систем.

токсические вещества и материалы из разрушенных механизмов и агрегатов;

электрическое напряжение вследствие потери изоляции токоведущими частями механизмов;

паника и растерянность.

## Горючие вещества

Условно источники зажигания можно разделить на 4 вида:

открытый огонь в виде тлеющей сигареты, зажженной спички, конфорки газовой плиты, керосинового фонаря, лампы;

теплоэлектронагревательных приборов;

искры от сварочных аппаратов;

самовозгорание веществ и материалов.

По способности гореть вещества делятся на три вида:

негорючие - в воздухе не горят;

трудногорючие - возгораются при действии источника зажигания, но гаснут после удаления этого источника;

горючие - способные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания.

Выделяют четыре группы горючих веществ:

горючие газы - вещества, способные образовывать с воздухом воспламеняемые и взрывоопасные смеси при температурах не выше 50°С (аммиак, ацетилен, бутан, водород, винил-хлорид, метан, окись углерода, пропан и др., а также пары легковоспламеняющихся и горючих жидкостей);

легковоспламеняющиеся жидкости - вещества, способные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющие температуру вспышки не выше 61°С в закрытом тигле или 66°С в открытом тигле (ацетон, бензол, метиловый спирт, уксусная кислота, этиловый спирт, бензин, дизельное топливо, керосин, уайт-спирит и др.);

горючие жидкости - вещества, способные самостоятельно гореть после удаления источника зажигания и имеющие температуру вспышки выше 61°С в закрытом тигле или 66°С в открытом тигле (анилин, гексиловый спирт, глицерин, этиленгликоль, вазелиновое и касторовое масла и др.);

горючие пыли - твердые вещества, находящиеся в мелкодисперсном состоянии;

горючая пыль, находящаяся в воздухе (аэрозоль), способна образовывать с ним взрывчатые смеси.

## Пожаро- и взрывоопасные объекты Классификация пожаро- и взрывоопасных объектов по степени опасности

Пожаро - и взрывоопасные объекты (ПВОО) - объекты, на которых производятся (хранятся, транспортируются) продукты, приобретающие при некоторых условиях (аварии, инициировании и т.д.) способность к возгоранию или взрыву.

По взрывопожарной и пожарной опасности ПВОО подразделяются на пять категорий:

категория А - нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, трубопроводы, склады нефтепродуктов с температурой вспышки менее 28°С;

категория Б - цеха приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, выбойные и размольные отделения мельниц с температурой вспышки более 28°С, с содержанием горючей пыли и волокон в воздухе 65 г/м3;

категория В - деревообрабатывающие, столярные, лесопильные, мебельные производства;

категория Г - литейные, плавильные, кузнечные и сварочные цеха, котельные, главные корпуса электростанций;

категория Д - склады и предприятия по хранению несгораемых веществ и материалов в холодном состоянии (мясные, рыбные и др. продукты).

Особенно опасны объекты, относящиеся к категориям А, Б, В.

## Огнестойкость зданий и сооружений

Степень огнестойкости зданий и сооружений определяется минимальными пределами огнестойкости строительных конструкций и возгораемостью строительных материалов.

Несгораемые материалы - материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры не воспламеняются, не тлеют и не обугливаются (кирпич, асбест, глина, битум и пр.).

Трудно сгораемые материалы - материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры с трудом воспламеняются, тлеют или обугливаются и продолжают гореть при наличии источника огня (асфальтобетон, цементный фибролит, древесина, пропитанная антипиринами, войлок, вымоченный в глиняном растворе, и проч.).

Сгораемые материалы - материалы, которые под воздействием огня или высокой температуры воспламеняются или тлеют и продолжают гореть и тлеть после удаления источника огня (органические материалы, не пропитанные антипиринами, битуминозные и проч.).

Легковоспламеняющиеся материалы - материалы типа ваты, синтетического клея, монтажной пены, синтетических тканей.

Огнестойкость конструкций характеризуется пределом огнестойкости, который определяют следующие признаки:

образование в конструкции трещин или отверстий, сквозь которые проникают продукты горения или пламя;

повышение температуры на обогреваемой поверхности конструкции в среднем более чем на 140°С;

потеря конструкцией своей несущей способности;

переход горения в смежные конструкции или помещения;

разрушение узлов крепления конструкции.

По степени огнестойкости строительных конструкций здания и сооружения подразделяются на 5 категорий - I, II, III, IV, V (по мере уменьшения качеств).

Повышению огнестойкости зданий и сооружений способствуют:

облицовка или оштукатуривание металлических конструкций, например, гипсовыми плитами;

оштукатуривание деревянных конструкций известково-цементной, асбестово-цементной или гипсовой штукатуркой;

огнезащитная пропитка древесины антипиринами - химическими веществами (фосфорнокислый аммоний, сернокислый аммоний), придающими негорючесть;

покрытие конструкций огнезащитными красками;

замена деревянных конструкций (полов, лестниц, стен) кирпично-бетонными, керамическими и т.п.

Помещения подразделяют на пять категорий в зависимости от характера веществ и материалов, находящихся в них.

Категории помещений Здание относят к категории А, если суммарная площадь помещений категории А в нем превышает 5% площади всех помещений или 200 м2. Если помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения, допускается не относить к категории А здания и сооружения, в которых доля помещений категории А составляет менее 25% (но не более 1000 м2).

Здания и сооружения относят к категории Б, если они относятся к категории А и суммарная площадь помещений категорий А и Б превышает 5% суммарной площади всех помещений или 200 м2; допускается не относить здания к категории Б, если суммарная площадь помещений категорий А и Б в здании не превышает 25% суммарной площади всех размещенных в ней помещений (но не более 1000 м2) и эти помещения оборудованы установками автоматического пожаротушения.

Здание относят к категории В, если оно не относится к категории А или Б и суммарная площадь помещений категорий А, Б и В превышает 5% (10%, если в здании нет помещений категорий А и Б) суммарной площади всех помещений.

Если здание не относится к категориям А, Б и В и суммарная площадь помещений А, Б, В и Г превышает 5% суммарной площади всех помещений, то здание относят к категории Г.

## Меры противопожарной безопасности. Противопожарная профилактика

Противопожарная профилактика - комплекс организационных, воспитательных и технических мероприятий по предупреждению, локализации и ликвидации пожаров, а также по обеспечению безопасной эвакуации людей и материальных ценностей. Основные вопросы профилактики пожарной безопасности объектов и предприятий изложены в Правилах пожарной безопасности Российской Федерации (ППБ 01-03); ГОСТ Системы стандартов безопасности труда (ССБТ), соответствующих Строительных нормах и правилах (СНиП).

Существенное значение для проведения противопожарных мероприятий имеет планировка территории предприятий и организаций - зонирование территорий согласно стандартам, санитарным нормам и правилам, отраслевым региональным правилам и иным документам, содержащим противопожарные правила.

При этом важно предусмотреть размещение отдельных зданий и сооружений для группировки их в отдельные комплексы, родственные по функциональному назначению и признаку пожарной опасности. С целью противопожарной профилактики здания, сооружения и склады с повышенной пожарной опасностью располагают с подветренной стороны. На территории предприятия должны быть основные (шириной 6 м) и вспомогательные (4 м) дороги, обеспечивающие свободный подъезд и подход ко всем зданиям, сооружениям и другим объектам, а также ворота - основные и запасные.

Для противопожарной профилактики все здания и сооружения оборудуют молниезащитными устройствами. Согласно СНиП для защиты объектов от прямых ударов молнии устраивают молниеотводы.

## Противопожарный режим

Для каждого объекта и образовательного учреждения устанавливается определенный противопожарный режим.

Противопожарный режим - совокупность мер и требований пожарной безопасности, установленных для объекта и подлежащих обязательному выполнению всеми работниками объекта. Он определен правилами, инструкциями, приказами и распоряжениями руководителя предприятия. В них предусматриваются следующие организационные меры:

разработка инструкции по мерам пожарной безопасности и плана эвакуации людей и имущества при пожаре, доведение их до сотрудников;

обучение сотрудников действиям по предупреждению и тушению пожаров;

создание пожарно-технической комиссии и добровольной пожарной дружины (ДПД);

оборудование мест для курения;

указание номеров телефонов для вызова пожарной охраны.

В рамках противопожарного режима запрещается:

без специального разрешения проводить огневые и другие пожароопасные работы;

курить в неустановленных местах;

разводить костры и сжигать горючие отходы вблизи от зданий и сооружений (ближе 50 м);

эксплуатировать неисправные электроустановки и нагревательные приборы;

загромождать пути эвакуации, устраивать пороги, забивать двери;

устраивать под лестницами кладовые помещения;

при пожаре использовать лифты;

размещать в помещениях с одним эвакуационным выходом свыше 50 человек.

## Меры пожарной безопасности

Для предупреждения распространения пожара с одного здания на другое между ними предусматривают противопожарные разрывы, которые определяются степенью огнестойкости других зданий.

Противопожарные разрывы между зданиями В зданиях со степенью огнестойкости IV и V категорий предусматриваются противопожарные зоны для ограничения распространения пожара в здании.

С целью ограничения распространения пожара сооружают:

противопожарные стены (брандмауэры) - для уменьшения противопожарного разрыва между зданиями, а также для разделения зданий цехов на противопожарные отсеки с разной категорией пожарной опасности; они опираются на фундаменты или фундаментные балки, возводятся на всю высоту здания или сооружения и разделяют конструкции (перекрытия, покрытия, фонари и т.д.);

противопожарные перекрытия - для исключения распространения пожара по вертикали здания;

легко сбрасываемые конструкции - для снижения нагрузки на ограждающую конструкцию при взрывном горении; они используются на участках, где возможно возникновение взрыва (остекленные здания, двери, распашные ворота, поворотные панели и т.д.).

огнепреградители - для создания препятствия прохождению пламени; устанавливаются в трубопроводах горючих газов, на резервуарах горючих жидкостей;

быстродействующие отсекатели - для защиты от распространения пламени на трубопроводах для пневматического транспортирования пылевоздушных смесей; выполняются в виде заслонок или задвижек.

Противодымная защита зданий (системы дымоудаления) значительно облегчает эвакуацию людей и тушение пожара. Опасным считается задымление, при котором видимость не превышает 10 м. Концентрация оксида углерода в воздухе 0,2 % вызывает смертельные отравления людей при пребывании их в зоне в течение 30-60 мин, а при концентрации 0,5-0,7% - в течение нескольких минут.

Мерами снижения задымления при пожаре являются конструктивные решения, которые не позволяют продуктам горения распространяться по вертикальным и горизонтальным каналам в здании:

создание незадымляемых лестниц;

применение дымовых люков в покрытиях складских помещений и бесфонарных зданий литейных и термических цехов, в подвальных помещениях;

устройство дымовых проемов, шахт, сечения которых соответствуют 0,2% площади производственных помещений.

## Локализация и тушение пожаров. Тушение пожаров

Процесс тушения пожаров подразделяется на локализацию и ликвидацию огня. Под локализацией понимают ограничение распространения огня и создание условий для его ликвидации. Ликвидация пожаров - окончательное тушение и исключение возможности повторного возникновения огня.

С точки зрения производства работ, связанных с тушением пожаров, спасением людей и материальных ценностей, выделяют три зоны:

зона отдельных пожаров - районы, на территориях которых возникают возгорания на отдельных участках, зонах, производственных сооружениях;

зона массовых и сплошных пожаров - территория, где возникает такое множество возгораний и пожаров, что проход и нахождение в ней соответствующих подразделений без проведения мероприятий по локализации или тушению невозможны, а ведение спасательных работ затруднено;

зона затухающих пожаров и тления в завалах - районы сильного задымления и продолжительного (свыше двух суток) горения в завалах.

На скорость распространения огня оказывают влияние степень огнестойкости здания, скорость ветра и плотность застройки.

Зависимость вероятности распространения пожара от плотности застройки Влияние степени огнестойкости здания и скорости ветра на скорость распространения огня проиллюстрируем на примерах:

при скорости ветра до 5 м/с в зданиях I и II степени огнестойкости скорость распространения пожара составляет примерно 120 м/ч;

при скорости ветра до 15 м/с в зданиях I и II степени огнестойкости скорость распространения пожара достигает 360 м/ч; в зданиях IV степени скорость при этих же условиях будет в 3 раза выше.

Успех быстрой локализации и ликвидации пожара зависит от наличия средств тушения, умения пользоваться ими, средств связи и сигнализации для вызова пожарной команды и приведения в действие автоматических огнегасительных установок.

## Огнетушащие вещества

Основные огнетушащие вещества - это вода, пена, песок, инертные газы, твердые огнетушащие вещества и др.

Вода - самое распространенное средство. По сравнению с другими веществами вода имеет наибольшую теплоемкость и пригодна для тушения большинства горючих веществ.

Она охлаждает зону горения и горящие вещества; разбавляет реагирующие вещества в зоне горения; изолирует горючие вещества от зоны горения. Однако при горении горючих жидкостей, электропроводов, а также некоторых химических веществ вода не применяется. Для тушения легковоспламеняющихся жидкостей широкое распространение получили химические и воздушно-механические пены.

Химическая пена образуется при взаимодействии карбоната или бикарбоната с кислотой в присутствии пенообразователя. Такую пену получают в переносных пеногенераторах из пено-порошка и воды. В результате выделения большого количества двуокиси углерода получается плотный покров устойчивой пены (слой толщиной 7-10 см), мало разрушающийся от действия пламени и не пропускающий пары жидкости.

Воздушно-механическая пена состоит из смеси воздуха (90%), воды (9,6-9,8%) и пенообразователя (0,2-0,4%). Пенная смесь безвредна для человека, не электропроводна и экономична. Огнетушащее действие основано на термовлагоизоляции и охлаждении горючих веществ. На поверхности горящих жидкостей пена образует устойчивую пленку, не разрушающуюся под действием пламени в течение 30 мин, что достаточно для тушения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в резервуарах любых диаметров.

Эффективными огнетушащими веществами являются инертные газы (CO2 и N) и пары. Смешиваясь с горючими парами и газами, они понижают концентрацию кислорода и способствуют прекращению горения большинства горючих веществ.

К твердым (порошковым) огнетушащим веществам относятся хлориды щелочных и щелочноземельных металлов (флюсы), двууглекислая и углекислая сода, твердая двуокись углерода, песок, сухая земля и пр. Действие этих веществ заключается в том, что они своей массой изолируют зону горения от горючего вещества.

**Средства тушения пожаров** Огнетушители порошкового (ОП) прерывного действия предназначены для тушения возгораний бензина, дизельного топлива, лаков, красок и других горючих жидкостей, а также электроустановок под напряжением до 1000 В.

Огнетушители углекислотные (ОУ) используются для тушения загорания различных веществ и материалов при температуре окружающего воздуха от - 25 до +50°С, а также электрооборудования под напряжением.

Огнетушители воздушно-пенные (ОВП) применяются для тушения загораний жидких и твердых веществ и материалов, за исключением щелочных и щелочноземельных металлов и их сплавов, а также для тушения загораний электрооборудования под напряжением. Используются при температуре от +5 до +50°С.

К стационарным средствам тушения пожаров относятся спринклерные и дренчерные установки.

Спринклерные установки представляют собой разветвленные трубы с водой, размещенные под потолком здания при температуре не ниже 4°С. Датчиками этих систем являются спринклеры, легкоплавкий замок которых открывается при повышении температуры до 72°С, срабатывает через 2-3 мин с момента повышения температуры и разбрызгивает воду.

Дренчерные установки применяют в помещениях с высокой пожарной опасностью.

Все трубопроводы этих установок постоянно заполнены водой до штуцеров дренчеров, расположенных на распределительных трубопроводах. Установки включаются в действие как автоматически при срабатывании пожарных извещателей, так и вручную. Их используют для одновременного орошения расчетной площади отдельных частей строения, создания водяных завес в проемах дверей, окон, орошения элементов технологического оборудования.

Кроме того, для тушения пожаров применяются передвижные и стационарные установки водопенного, газового и порошкового состава, имеющие различную схему конструкции и действия. Важную роль играют также противопожарные водопроводы высокого и низкого давления. В зданиях, цехах вода к очагу пожара подается через пожарные гидранты и пожарные краны, подсоединенные к водопроводной сети. У каждого крана должен быть пожарный рукав длиной 10, 15 или 20 м и пожарный ствол. Напор должен обеспечивать подачу компактной струи на высоту не менее 10 м. Внешние гидранты устанавливаются вдоль дорог и проездов на расстоянии 100-150 м друг от друга, не ближе 5 м от стены и не далее 2 м от дороги.

## Пожарная сигнализация и связь

Пожарная связь и сигнализация имеют большое значение для осуществления мер по предупреждению пожаров, способствуют своевременному их обнаружению и вызову пожарных подразделений к месту возникновения пожара, а также обеспечивают управление и оперативное руководство работами при пожаре.

При использовании пожарной сигнализации извещение о пожаре осуществляется в течение нескольких секунд. Система сигнализации состоит из приемной станции и соединенных с ней извещателей. Извещатели устанавливают на видных местах производственных помещений, а также вне их, чтобы возникший пожар не мог препятствовать пользованию извещателем. В зависимости от способа подсоединения электрическая пожарная сигнализация подразделяется на лучевую и шлейфную. При лучевой системе каждый извещатель самостоятельно сообщается со станцией при помощи двух проводов - прямого и обратного, приемная станция одновременно получает сигналы от всех извещателей. Шлейфная станция предусматривает последовательное соединение, при этом на один шлейф может быть подключено до 50 извещателей. Сигнал о пожаре подается нажатием кнопки извещателя.

Автоматическая пожарная сигнализация предполагает наличие термодатчиков, которые при повышении температуры до определенного предела включают извещатели. Автоматическим пожарным извещателем может быть металлическая пластина из сплавов, обладающих различным коэффициентом расширения. В случае повышения температуры пластина выгибается и соединяет электрические контакты, приводящие в действие звуковые и световые сигналы.

Очаги горения могут обнаруживаться путем регистрации и других параметров: излучения и мерцания пламени, дыма, тепла, ионизации, давления.

В помещениях, аппаратах небольшой емкости целесообразно использовать реле давления; при больших объемах (более 3 м3) - датчики пламени, так как реле давления в этом случае может с запозданием среагировать на горение с последующим взрывом и пожаром.

Принцип действия автоматического дымового извещателя основан на воздействии продуктов горения на ионизационный ток в ионизационной камере при попадании в нее дыма. Изменение ионизационного тока приводит в действие электронное реле, которое включает систему звуковой и световой сигнализации.

Тепловые извещатели - термочувствительные приборы, реагирующие на повышение температуры в помещении: сопротивление полупроводникового терморезистора уменьшается, ток в цепи возрастает, напряжение повышается, в результате срабатывает тиратрон. Извещатели работают на заданных температурах (60, 80 и 100°С).

Световой извещатель реагирует на излучение открытого пламени. Действие извещателя основано на свойстве горящих тел излучать инфракрасные и ультрафиолетовые лучи.

Комбинированные извещатели выполняют роль теплового и дымового извещателей.

Основой является дымовой извещатель с подключением элементов электрической схемы, требуемой для его работы.

## Эвакуация из зоны пожара Организация эвакуации из зоны пожара

Процесс эвакуации людей из здания условно подразделяют на три этапа:

движение из наиболее удаленного места постоянного пребывания до эвакуационного выхода;

движение от эвакуационных выходов из помещения до выходов наружу;

движение от выходов из загоревшегося здания и рассеивание по территории предприятия.

При проектировании зданий, сооружений предусматривают безопасную эвакуацию людей в случае возникновения пожара. Путями эвакуации называют проходы, коридоры, лестницы, ведущие к эвакуационному выходу, обеспечивающему безопасное движение людей в течение необходимого времени эвакуации.

Эвакуационными считаются выходы:

из помещений первого этажа непосредственно наружу или через вестибюль, коридор, лестничную клетку;

из помещений любого этажа, кроме первого, в коридор, ведущий на лестничную клетку, или же на лестничную клетку, имеющую выход непосредственно наружу или через вестибюль, отделенный от примыкающих коридоров перегородками с дверями;

из помещения в соседнее помещение на том же этаже, обеспеченное выходами, указанными выше.

Все пути эвакуации (проходы, коридоры, лестницы и проч.) должны иметь по возможности ровные вертикальные ограждающие конструкции без выступов и быть освещены.

Минимальная ширина коридора должна составлять не менее 1 м, дверей - 0,8 м.

При возникновении пожара люди должны покинуть здание в течение минимального времени. Количество выходов должно быть не менее двух.

## Правила поведения при пожаре

При возникновении пожаров для спасения жизни и имущества следует соблюдать ряд несложных правил:

в начале пожара следует предпринять попытку его тушения с помощью огнетушителей и водопроводной воды; малые очаги возгорания можно накрыть плотными покрывалами для прекращения доступа воздуха;

огонь на элементах системы электроснабжения нельзя тушить водой; предварительно надо отключить электроснабжение;

о возникновении пожара необходимо сообщить в пожарную охрану, назвав точный адрес, свою фамилию; по возможности организовать встречу прибывших подразделений;

если в здании прозвучал сигнал тревоги, нужно немедленно покинуть помещение согласно плану эвакуации; из помещений нижних этажей можно эвакуироваться самостоятельно через окна, балконы и с помощью подручных средств (веревок, простыней, ремней и проч.); лифты при пожарах использовать нельзя;

проходя через горящие помещения, следует накрыться с головой мокрой материей; через задымленные помещения двигаться нужно ползком или пригнувшись (в этом случае меньше вероятности задохнуться в дыму); для защиты от токсичных продуктов горения дышать следует через влажный платок или ткань;

если загорелась одежда, нельзя бежать, нужно постараться сбить пламя покрывалом, катанием по полу, затушить ее водой, снегом, землей и т.п.;

выходить из зоны пожара нужно в наветренную сторону.

## Меры предупреждения взрывов

Для предотвращения взрывоопасных ситуаций принимается комплекс мер, которые зависят от вида выпускаемой продукции. Многие меры являются специфическими и могут быть присущи только одному или нескольким видам производств. Существуют меры, соблюдение которых необходимо для всех видов химического производства или, по крайней мере, для их большинства.

В первую очередь для всех взрывоопасных производств, хранилищ, баз, складов и т.п., имеющих в своем составе взрывчатые вещества, предъявляются требования к территории для их размещения, которые выбираются по возможности в незаселенных или малозаселенных районах. При невозможности выполнения этого условия строительство должно осуществляться на безопасных расстояниях от населенных пунктов, других промышленных предприятий, железных и шоссейных дорог общего пользования, водных путей и иметь свои подъездные пути, Устройстро обвалований хранилищ (штабелей) на складах ВВ (боеприпасов) позволяет примерно в два раза сократить расстояние между ними и, таким образом, сократить общую территорию склада.

В химической и нефтехимической промышленности применяются автоматические системы защиты, целью которых являются:

сигнализация и оповещение об аварийных ситуациях производственного процесса;

вывод из предаварийного состояния потенциально опасных технологических процессов при нарушении регламентных параметров (температуры, давления, состава, скорости); обнаружение загазованности производственных помещений и автоматического включения устройств, предупреждающих об образовании смеси газов и паров с воздухом взрывоопасных концентраций;

безаварийная установка отдельных агрегатов или всего производства при внезапном прекращении подачи тепла и электроэнергии, инертного газа, сжатого воздуха.

Источниками аварий химических производств могут быть прекращение подачи электроэнергии, снижение подачи пара и воды в магистральных трубопроводах, в результате чего нарушается технологический режим и создаются чрезвычайно опасные аварийные ситуации. В связи с этим принимаются меры по надежному обеспечению тепло-энергоснабжения химических предприятий, совершенствованию технологических средств, обеспечивающих их безопасную остановку и последующий пуск.

Надежность обеспечения электроэнергией во взрывоопасных производствах достигается установкой автономного источника электроснабжения (в дополнение к двум, предусмотренным правилами, для питания технологических противоаварийных блокировок), систем защиты производства и аварийного освещения. В качестве дополнительного источника электроэнергии применяют генераторы с двигателями внутреннего сгорания, находящиеся в постоянной готовности паровые турбины и аккумуляторные батареи с соответствующей аппаратурой, преобразующей постоянный ток в переменный.

Непременным условием надежной безаварийной работы любого производства является высокая профессиональная подготовленность штатного персонала предприятий, баз, складов, а также специальных аварийных бригад, осуществляющих ремонт, надзор и ликвидацию аварий.

На протяженных трубопроводах аварийные бригады рекомендуется располагать через каждые 100 км. Бригады должны быть оснащены специально оборудованными автомашинами, на которых должен находиться необходимый набор средств, обеспечивающих возможность быстро проникать в загазованную зону и принимать необходимые меры предупреждения, локализации и ликвидации аварий.

Со штатным персоналом предприятий, баз, складов необходимо постоянно вести занятия по повышению квалификации, действиям в условиях возможных чрезвычайных обстоятельств. Рекомендуется создавать специальные тренажеры для отработки действий производственного персонала и соответствующих специалистов в аварийных ситуациях.

Существует, кроме того, ряд производств, в ходе технологических процессов которых неизбежно образование больших количеств пыли (химические, мукомольные, деревообрабатывающие), соединение которой с кислородом в определенных условиях создает взрывоопасную концентрацию. Пределы взрывоопасной концентрации устанавливаются опытным путем в зависимости от состава пыли или находятся по справочникам.

Взрыву больших объемов пылевоздушных смесей, как правило, предшествуют небольшие местные хлопки и локальные взрывы внутри оборудования и аппаратуры. При этом возникают слабые ударные волны, встряхивающие и поднимающие в воздух большие массы пыли, накопившиеся на поверхности пола, стен и оборудования.

Чтобы исключить взрыв пылевоздушных смесей, необходимо не допускать значительных скоплений пыли. Это достигается: улучшением технологии производства, повышением надежности оборудования, правильным расчетом и монтажом вентиляционных пылесосных установок.

Инициатором практически всех взрывов газо-, паро- и пылевоздушных смесей является искра, поэтому на всех производствах, где возможно образование этих смесей, необходимо обеспечивать надежную защиту от статического электричества, предусматривать мероприятия против искрения электроприборов и другого оборудования.

Для размещения складов взрывчатых материалов могут использоваться существующие подземные горные выработки, выработки, пройденные по заданным параметрам. Размещение складов в существующих выработках с продолжающейся добычей полезных ископаемых не допускается. Сохранность складов взрывчатых материалов от внешних воздействий обеспечивается устройством защищенных входов, газовоздушных трактов и других коммуникаций. Безаварийная эксплуатация складов взрывчатых материалов в подземных горных выработках достигается соблюдением общих требований для наземных аналогов и специальных требований, определяемых подземными условиями. Сохранность складов при аварийном взрыве одного из хранилищ обеспечивается правильным назначением емкостей хранилищ для взрывчатых материалов, наличием безопасных расстояний между ними, взаимным расположением и ориентацией хранилищ, устройством защитных экранов по периметру хранилищ, рациональным размещением взрывчатых материалов и другими инженерными мероприятиями.

## Действия населения при взрывах

При взрыве на предприятии прежде всего необходимо предупредить рабочих и служащих, а также оповестить проживающее вблизи население. Необходимо воспользоваться индивидуальными средствами защиты, а при их отсутствии для защиты органов дыхания - использовать ватно-марлевую повязку. При повреждении здания взрывом входить в него следует с чрезвычайной осторожностью. Необходимо убедиться в отсутствии значительных повреждений перекрытий, стен, линий электро-, газо- и водоснабжения, а также утечек газа, очагов пожара. Если взрыв вызвал возгорание, необходимо использовать первичные средства (огнетушители). Для недопущения распространения огня надо задействовать пожарные краны и гидранты. Необходимо оказать помощь тем, кто оказался придавлен обломками конструкций. Помочь извлечь людей из завалов. При спасении пострадавших следует соблюдать меры предосторожности от возможного обвала, пожара и других опасностей, осторожно вывести и оказать им первую медицинскую помощь, потушить горящую одежду, прекратить действие электрического тока, остановить кровотечение, перевязать раны, наложить шины при переломе конечностей.

## Литература

1. В.А. Макашев, С.В. Петров. "Опасные ситуации техногенного характера и защита от них".