

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ**

ЮЛДАШЕВ О.Р., ДЖАЛАЛОВ У.Х.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**для выполнения практических занятий
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»
«ОСНОВЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ И
ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА»**

Подписано к печати 20.10.2008г. Формат 60x84 1/16.

Объем 2 п.л. Тираж 200. Заказ №231.

Отпечатано в типографии ООО «Келажакка кадам» г. Ташкент

ТАШКЕНТ -2008

Составители: Юлдашев О.Р., Джалалов У.Х.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ
ПО ПРЕДМЕТУ: «Безопасность жизнедеятельности» для
бакалавриата всех направлений обучения. ТашГТУ. 2008

Предназначены для практических занятий для бакалавриата всех направлений. Имеют целью ознакомить с основами пожарной безопасности и средствами пожаротушения, а также средствами пожарной сигнализации.

Печатается по решению научно-методического совета Ташкентского Государственного Технического Университета им. Абу Райхана Беруни.

Рецензенты: д.т.н., профессор Кудратов О.К.
к.т.н, доц. Гафиназарова С.

Приборы, в зависимости от способа и очередности оповещения, подразделяют на пять групп:

а) 1-я группа:

способы оповещения: звуковые, световые (световой мигающий сигнал, световые указатели «Выход»);
очередность оповещения: одна линия оповещения (с включением всех оповещателей в линию оповещения одновременно);

б) 2-я группа:

способы оповещения: звуковые, световые (световой мигающий сигнал, световые указатели «Выход», световые указатели направления движения);
очередность оповещения: две и более линий оповещения (независимое включение каждой линии для обеспечения заданной очередности оповещения);

в) 3-я группа:

способы оповещения: звуковые, речевые, световые (световые указатели «Выход», световые указатели направления движения);
очередность оповещения: две и более линий оповещения

г) 4-я группа:

способы оповещения: звуковые, речевые, световые (световые указатели «Выход», световые указатели направления движения);
очередность оповещения: две и более линий оповещения (независимое включение каждой линии для обеспечения заданной очередности оповещения);
связь зоны оповещения с диспетчерской;

д) 5-я группа:

способы оповещения: звуковые, речевые, световые (световые указатели «Выход», световые указатели направления движения);
очередность оповещения: две и более линий оповещения (независимое включение каждой линии для обеспечения заданной очередности оповещения);
связь зоны оповещения с диспетчерской;
полная автоматизация управления систем оповещения и возможность реализации множества вариантов организации эвакуации из каждой зоны оповещения.

однозначно свидетельствующие о возникновении очага загорания.
По виду выходного сигнала извещатели разделяют на два типа :
с дискретным выходным сигналом;
с аналоговым выходным сигналом.

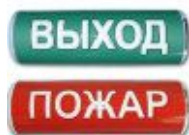
КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЖАРНЫХ ОПОВЕЩАТЕЛЕЙ (ОП)

оповещатели пожарные (ОП) классифицируются по:

характеру выдаваемых сигналов и
способу и очередности оповещения.

Оповещатели, в зависимости от характера выдаваемых сигналов, подразделяют на :

а) световые;



б) звуковые;



в) речевые;



г) комбинированные.

Пожары происходят всюду: на промышленных предприятиях, объектах сельского хозяйства, в учебных заведениях, детских дошкольных учреждениях, в жилых домах.

Они возникают при перевозках горючего всеми видами транспорта. Самовозгораются такие химикаты, как скипидар, камфора, нафталин. В процессе горения поролона выделяется ядовитый дым, который приводит к опасным отравлениям.

В процессе производства при определенных условиях становятся опасными и возгораются древесная, угольная, торфяная, алюминиевая, мучная, зерновая пыль, а также пыль хлопка, льна, пеньки.

Пожар – это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни людей. Сила пожара за три минуты усиливается от степени, контролируемой в домашних условиях, до степени, не поддающейся контролю.

Пожар возникает в результате одновременного действия трех факторов: температуры воздуха (жары), горючего вещества (предмета) и пламени.

Пожар считается ЧС в том случае, если для его ликвидации недостаточно сил и средств пожарной охраны, дислоцируемой на данной территории.

Горением называют быстро протекающую химическую реакцию, сопровождающуюся выделением большого количества тепла и свечением.

По горючести все вещества можно объединить в три группы: негорючие - не способны к горению в воздухе, но могут быть пожароопасными в виде окислителей и веществ, выделяющих горючие продукты при взаимодействии с водой (карбид кальция); трудногорючие - способны возгораться от источника зажигания, но самостоятельно не горят, когда этот источник удаляют; горючие - самовозгораются, а также возгораются от источника зажигания.

Все горючие вещества и материалы имеют свою температуру воспламенения. Воспламенением называется процесс возникновения горения, происходящий в результате нагрева горючего вещества источником зажигания.

Горящая спичка и тлеющая сигарета способны воспламенить многие горючие вещества и материалы. Многим твердым веществам и материалам присуще самовозгорание.

Самовозгорание - явление скачкообразного увеличения инертности реакции, приводящей к началу горения вещества (материала, смеси) при отсутствии видимого источника зажигания. Сущность этого процесса заключается в том, что при продолжительном воздействии тепла на материал происходит аккумуляция (накопление) его в материале и при достижении температуры самонагрева, тление или воспламенение. Аккумуляция тепла может продолжаться от нескольких дней до нескольких месяцев.

Для большинства горючих веществ процесс самовозгорания выглядит, как совокупность тепловой, химической и микробиологической реакции.

Температура самовозгорания торфа и бурого угля составляет 50-60°C, хлопка - 120°C, бумаги - 100°C, линолеума - 80°C - это тепловое самовозгорание под действием постоянного источника нагревания.

Химическое самовозгорание связано со способностью веществ и материалов вступать в химическую реакцию с воздухом или другими окислителями при нормальных условиях с выделением теплоты, достаточной для их возгорания.

Самовозгораются промышленная ветошь и фосфор на воздухе, легковоспламеняющаяся жидкость при контакте с марганцовкой, древесные опилки при контакте с кислотами.

Микробиологическое самовозгорание связано с деятельностью мельчайших насекомых. Они в огромном количестве размножаются в спрессованных материалах, поедают все органическое и там же погибают, вместе со своим разложением выделяя определенную температуру, которая накапливается внутри материала. Наиболее характерным примером является самовозгорание прошлогодних скирд сена.

Основную опасность во время пожара при любых условиях вызывает лучистая энергия, являющаяся мощным источником зажигания, способным вызывать горения других конструкций, материалов и веществ.

Процесс горения твердых, жидких и газообразных веществ включает фазы: окисление, самовоспламенение и собственно горение. При

Особенности классификации ПИ пламени

Особенностью классификации ПИ пламени является область спектра электромагнитного излучения, воспринимаемого чувствительным элементом извещателя :

- а) ультрафиолетового;
- б) инфракрасного;
- в) видимого;
- г) многодиапазонные.

Извещатель должен реагировать на излучение, создаваемое тестовыми очагами. По чувствительности к пламени извещатели подразделяют на четыре класса в зависимости от расстояния, при котором наблюдается устойчивое срабатывание извещателей от воздействия излучения пламени тестовых очагов, за время, установленное изготовителем в ТУ на извещатели конкретных типов, но не более 30 с:

- 1-й класс — расстояние 25 м;
- 2-й класс — расстояние 17 м;
- 3-й класс — расстояние 12 м;
- 4-й класс — расстояние 8 м.



Особенности классификации газовых ПИ

Извещатели пожарные газовые должны реагировать, как минимум, на один из приведенных ниже газов при концентрации в пределах :

- CO₂-1000...1500ppm;
- CO-20...80ppm;
- CH₄ -10...20 ppm.

По чувствительности к CO извещатели подразделяют на два класса:

- 1-й класс - 20...40 ppm;
- 2-й класс - 41...80 ppm.

Примечание. Извещатели могут реагировать на другие газы,



однопозиционный, содержащий один приемопередатчик и отражатели, один или более.

Особенности классификации тепловых ПИ

По характеру реакции на повышение температуры тепловые ПИ

подразделяют на :

максимальные тепловые пожарные извещатели — извещатели,

формирующие извещение о пожаре при превышении температурой окружающей среды установленного порогового значения, т. е. при достижении температуры срабатывания извещателя;

дифференциальные тепловые пожарные извещатели —извещатели, формирующие извещение о пожаре при превышении скоростью нарастания температуры окружающей Среды установленного порогового значения;

максимально-дифференциальные тепловые пожарные извещатели — извещатели, совмещающие функции максимального и дифференциального теплового пожарного извещателя;

тепловые пожарные извещатели с дифференциальной характеристикой — извещатели, температура срабатывания которых зависит от скорости повышения температуры окружающей среды.

Максимальные, максимально-дифференциальные извещатели и извещатели с дифференциальной характеристикой в зависимости от температуры и времени срабатывания подразделяют на десять классов : А1, А2, А3, В, С, D, E, F, G, H.

Дифференциальным извещателям присваивают класс R1 .

Особенностью классификации тепловых ПИ является конфигурация измерительной зоны. По этому показателю тепловые ПИ подразделяют на :

- а) точечные;
- б) многоточечные;
- в) линейные.



повышении температуры вещественной массы возрастает скорость окисления, происходит самовоспламенение и появляется пламя. Расширение разогретых пламенем газов и ускорение их движения способствуют формированию скорости распространения пламени до нескольких сот метров в секунду, что при возрастании турбулентности воздушных масс вызывает взрывы.

2. Классификация помещений и зданий по степени взрыво-пожароопасности.

При проектировании промышленных предприятий важное значение обретает правильная оценка пожарной безопасности любого технологического процесса. Первое условие пожарной безопасности заключается в том, чтобы исключался один из компонентов, необходимых и достаточных для возникновения пожара или взрыва. Сущность условий, ограничивающих распространение пожара, заключается в том, чтобы при возникновении пожара или взрыва, а также при разрушении конструкций, оборудования и машин сфера их распространения была ограничена на минимально допустимой площади или в небольшом объеме. Условия, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей, вытекают из знания процессов начальной стадии развития пожара и воздействия при этом на организм человека высоких температур, продуктов разложения, полного и неполного горения веществ. Сущность этих условий заключается в том, чтобы в случае возникновения пожара люди могли бы за определенное время покинуть горящее здание и т.п.

Успешное тушение пожаров связано с условиями, обеспечивающими ограничение распространения огня, с обеспечением проектируемых зданий, сооружений и машин первичными и автоматическими средствами пожаротушения. Поскольку условия, которые могут создаться при пожаре, зависят прежде всего наличия и физико-химических свойств тех или иных горючих материалов и веществ, то промышленные здания и сооружения проектируют исходя из пожарной опасности размещенных в них производств.

Все помещения и здания в зависимости от склонности к возгоранию применяемых или хранимых в них материалов и веществ по взрывной, взрыво- и пожароопасности подразделяются на пять

категорий:

Категория А - взрыво-пожароопасные. Та категория, в которой осуществляются технологические процессы, связанные с выделением горючих газов с нижним концентрационным пределом взрываемости (НКВП) 10 % объема воздуха, ЛВЖ с температурой вспышки паров до 28 °С,

$t_{ВСП} \leq 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Р - свыше 5 кПа.

К таким производствам, например, относятся объекты, где используются сжиженные газы; аккумуляторные отделения; помещения, где применяются легковоспламеняющиеся растворители, и т.д.

Категория Б - взрыво- и пожароопасные производства, где осуществляются технологические процессы с использованием ЛВЖ с температурой вспышки свыше 28 °С до 61°С включительно, способные образовывать взрывоопасные и пожароопасные смеси, при воспламенении которых образуется избыточное расчетное давление взрыва свыше 5 кПа.

$t_{ВСП} > 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Р - свыше 5 кПа.

Категория В - помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием горючих и трудногорючих жидкостей, твердых горючих веществ, которые при взаимодействии друг с другом или кислородом воздуха способны только гореть.

Категория Г - помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием негорючих веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии (например, стекловаренные печи).

Категория Д - помещения и здания, где обращаются технологические процессы с использованием твердых негорючих веществ и материалов в холодном состоянии (механическая обработка металлов)

Возможные причины возникновения пожара от электрического тока:

Режим короткого замыкания — появление в результате резкого возрастания силы тока, электрических искр, частиц расплавленного металла, электрической дуги, открытого огня, воспламенившейся изоляции.

признак пожара.

По виду контролируемого признака пожара автоматические ПИ подразделяют на типы:

- а) тепловые;
- б) дымовые;
- в) пламени;
- г) газовые;
- д) комбинированные.

По характеру реакции на контролируемый признак пожара автоматические ПИ подразделяют на (8):

- а) максимальные;
- б) дифференциальные;
- в) максимально-дифференциальные.

Особенности классификации дымовых ПИ

Особенностью классификации дымовых ПИ является принцип их действия. По этому показателю они подразделяются на :

- а) ионизационные;
- б) оптические.

При этом, дымовые ионизационные ПИ подразделяют по принципу действия на :

- а) радиоизотопные;
- б) электроиндукционные.

Дымовые оптические ПИ подразделяют по конфигурации измерительной зоны на:

- а) точечные;
- б) линейные.

радиоизотопные ПИ и оптические ПИ разделяют по виду выходного сигнала на два типа:

- с дискретным выходным сигналом;
- с аналоговым выходным сигналом.

Извещатели пожарные дымовые оптико-электронные линейные (ИПДЛ) разделяют на 2 типа :

двухпозиционный, содержащий один приемник и один передатчик (может содержать отражатели);



Общая классификация ПИ

Общей классификацией пожарных извещателей (ПИ) является:

- способ приведения в действие;
- способ электропитания; возможность установки адреса в ПИ.

По способу приведения в действие ПИ подразделяют на:

автоматические и ручные.

По способу электропитания ПИ подразделяют на:

- а) питаемые по шлейфу;
- б) питаемые по отдельному проводу;
- в) автономные.

По возможности установки адреса в ПИ их подразделяют на:

- а) адресные;
- б) неадресные.

Общая классификация автономных ПИ

Автономные ПИ классифицируются по:

функциональным возможностям и принципу обнаружения пожара.

По функциональным возможностям автономные ПИ разделяют на два типа:

- автономные дымовые пожарные извещатели;
- автономные комбинированные пожарные извещатели.

По принципу обнаружения пожара автономные дымовые пожарные извещатели разделяют на два типа :

- автономные пожарные извещатели оптико-электронные;
- автономные пожарные извещатели радиоизотопные.

Общая классификация автоматических ПИ

Отличительной особенностью автоматических ПИ является их классификация по :

- виду контролируемого признака пожара;
- характеру реакции на контролируемый



Причины возникновения короткого замыкания:

- ошибки при проектировании;
- старение изоляции;
- увлажнение изоляции;
- механические перегрузки.

Пожарная опасность при перегрузках — чрезмерное нагревание отдельных элементов, которое может происходить при ошибках проектирования в случае длительного прохождения тока, превышающего номинальное значение.

При 1,5 кратном превышении мощности резисторы нагреваются до 200-300 °С.

Пожарная опасность переходных сопротивлений — возможность воспламенения изоляции или др. близлежащих горючих материалов от тепла, возникающего в месте авар. сопротивления (в переходных клеммах, переключателях и др.).

Пожарная опасность перенапряжения — нагревание токоведущих частей за счет увеличения токов, проходящих через них, за счет увеличения перенапряжения между отдельными элементами электроустановок. Возникает при выходе из строя или изменении параметров отдельных элементов.

Пожарная опасность токов утечки — локальный нагрев изоляции между отдельными токоведущими элементами и заземленными конструкциями.

3. Классификация взрыво- и пожароопасных зон помещения в соответствии с ПУЭ

Для обеспечения конструктивного соответствия электро- технических изделий правила устройства электрических установок — ПУЭ выделяются пожаро- и взрывоопасные зоны.

Пожароопасные зоны — пространства в помещении или вне его, в котором находятся горючие вещества, как при нормальном осуществлении технологического процесса, так и в результате его нарушения.

Зоны:

П-I - помещения, в которых обращаются горючие жидкости с температурой вспышки паров выше 61 °С.

П-II - помещения, в которых выделяются горючие пыли с нижних

концентрационных пределах возгораемости $> 65 \text{ г/м}^3$.

П-IIa - помещения, в которых обращаются твердые горючие вещества.

П-III - пожароопасная зона вне помещения, к которой выделяются горючие жидкости с температурой вспышки более 61°C или горючие пыли с нижним концентрационным пределом возгораемости более 65 г/м^3 .

Взрывоопасные зоны — помещения или часть его или вне помещения, где образуются взрывоопасные смеси как при нормальном протекании технологического процесса, так и в аварийных ситуациях.

Для газов:

В-I - помещения, в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в нормальном режиме работы.

В-Ia - помещения, в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в аварийном режиме работы.

В-Iб - зоны, аналогичные В-Ia, но процесс образования взрывоопасных смесей в небольших количествах и работа с ними осуществляется без открытого источника огня.

В-Iв - зоны, аналогичные В-I, только процесс образования взрывоопасных смеси в небольших количествах и работа с ними осуществляется без открытого источника огня.

В-Iг - зоны вне помещения (вокруг наружных электрических установок), в которых образуются горючие газы или пары ЛВЖ, способные образовывать взрывоопасные смеси в аварийном режиме работы.

Для паров:

В-II - взрывоопасная зона, которая имеет место при осуществлении операций технологического процесса при выделении горючих смесей при нормальном режиме работы.

В-IIa - взрывоопасная зона, которая имеет место при осуществлении операций технологического процесса при выделении горючих смесей при аварийном режиме работы.

3.1. Способы пожаротушения.

Главным направлением работы по обеспечению пожарной

Объекты, для защиты которых применяются модули одного типоразмера, должны иметь запас модулей из расчета 100 %-ной замены в установке, защищающей помещение наибольшего размера.

Пожарная сигнализация

Высокоэффективным средством сообщения о пожаре является электрическая пожарная сигнализация ручного (кнопочного) и автоматического действия.

Способ соединения датчиков в системе электрической пожарной сигнализации с приемной станцией может быть — параллельным (лучевым); — последовательным (шлейфным).

Классификация пожарных извещателей (ПИ)

Режимы работы пожарного извещателя

Физика распространения газа иная, нежели дыма. Газ распространяется способом диффузии газов, а дым — конвекцией. Процесс диффузии обеспечивает равновесие концентрации газов во всем объеме, независимо от температуры окружающей среды и наличия преград. При конвекции же частицы сажи и дым переносятся тепловыми потоками, направления которых определяются препятствиями в помещении, а также зависят от общей температуры. Это означает, что в холодных помещениях, в пространстве, пересеченном балками, колоннами, фальш-потолками дым стелется понизу, не достигая приборов обнаружения пожара. Таким образом, тревога поднимется лишь тогда, когда помещение полностью заполнено дымом. Угарный газ же, напротив, равномерно перемешиваясь с частицами воздуха, достигнет сенсоров газового извещателя в короткие сроки, что позволит обнаружить возгорание на самых ранних стадиях. Ведь для срабатывания извещателя на СО достаточно всего 40 молекул угарного газа в миллионе молекул воздуха.

Тонкораспыленная струя воды – струя воды со среднеарифметическим диаметром капель до 100 мкм; Установка поверхностного пожаротушения распыленной водой – установка, воздействующая на горящую поверхность защищаемого помещения (сооружения); Установка водяного комбинированного пожаротушения – установка, в которой в качестве огнетушащего вещества используются вода, вода с добавками в комбинации с различными огнетушащими газовыми составами, применяемыми в качестве газа-вытеснителя; При использовании воды с добавками, выпадающими в осадок или образующими раздел фаз при длительном хранении, в установках должны быть предусмотрены устройства для их перемешивания.

Для модульных установок в качестве газа-вытеснителя применяются воздух, инертные газы, CO₂, N₂. Сжиженные газы, применяемые в качестве вытеснителей огнетушащего вещества, не должны ухудшать параметры работы установки. В установках для вытеснения огнетушащего вещества допускается применение газогенерирующих элементов, прошедших промышленные испытания и рекомендованных к применению в пожарной технике. Конструкция газогенерирующего элемента должна исключать возможность попадания в огнетушащее вещество каких-либо его фрагментов.

Запрещается применение газогенерирующих элементов в качестве вытеснителей огнетушащего вещества при защите культурных ценностей.

Установки должны быть снабжены сетчатыми фильтрами, установленными перед распылителем, размер фильтрующей ячейки должен быть меньше минимального сечения канала истечения распылителя.

Выходные отверстия насадков (распылителей) должны быть защищены от загрязняющих факторов внешней среды. Защитные приспособления (декоративные корпуса, колпачки) не должны ухудшать параметров работы установок. Трубопроводы установок должны быть выполнены из оцинкованной или нержавеющей стали.

безопасности в любой отрасли народного хозяйства, является осуществление предупредительных профилактических мероприятий, направленных на недопущение пожаров. Вместе с тем не менее важно оборудование объектов средствами пожаротушения, электрической пожарной сигнализацией, извещателями.

В случае пожара необходимо немедленно прекратить процесс горения, т.е. остановить экзотермическую реакцию окислительно-восстановительного типа, Прекратить установившийся процесс горения, обусловленный равенством тепловыделений и теплоотдачи - значит нарушить тепловой баланс. Это достигается воздействием либо на тепловыделение, либо на теплоотдачу в зоне очага горения физическим или химическими способами.

Физический способ прекращения горения предусматривает охлаждение зоны горения, разбавление реагирующих веществ, изоляцию реагирующих веществ от зоны горения, срыв пламени механическим действием.

Химический способ прекращения горения заключается в торможении термохимической реакции посредством введения ингибиторов, соединяющихся с промежуточными продуктами и выводящими их реакции горения.

Способы химического или физического прекращения горения основаны на применении специальных огнетушащих средств, соответствующих таким требованиям, как эффективность действия, безопасность людей и безвредность для предметов.

Огнетушащие средства многообразны и бывают в газообразном, жидком и твердом, а также в двухфазном состояниях: пена (газ-жидкость), эмульсия жидкость-жидкость) и т.п.

Охлаждающие огнетушащие средства представляют собой вещества с низкой температурой и высокой удельной теплоёмкостью. Введение их в зону горения водит к нарушению теплового баланса: теплоотдача превышает тепловыделение процесс теплового самовоспламенения прекращается. Для больших объёмов основными охлаждающими средствами являются вода и углекислый газ в твёрдом состоянии. Вода охлаждает зону горения, разбавляет горячую среду, срывает пламя, Углекислый газ в твёрдом состоянии представляет собой мелкокристаллическую массу с температурой — 78,5 С. В процессе нагревания углекислый газ, минуя жидкую фазу, превращается в газ.

В результате помимо охлаждения происходит давление реагирующих веществ.

Охлаждающее действие воды определяется довольно значительными величинами её теплоёмкости и теплоты парообразования. Известно, что для нагрева воды на 1° С необходимо затратить 1,163 Вт. Следовательно, при тушении пожара 1 л воды, нагреваясь от температуры помещения (20 С) до кипения (100 отнимает от очага горения 93 Вт. Затем, переходя из жидкого в парообразное состояние за счёт скрытой теплоты парообразования, он отнимает ещё 628 Вт. При этом выделяющийся при испарении воды пар (1700 л пара из 1 л воды) препятствуют доступу кислорода к горящему веществу и дополнительно способствуют прекращению горения.

Наряду с этим вода обладает свойствами, ограничивающими её применение. Воду нельзя применять для тушения веществ, вступающих с ней в реакцию. Например, металлов калия и натрия, которые при реакции с водой выделяют водород, образующий с воздухом взрывоопасную смесь, а также для тушения карбида кальция из-за возможности взрыва выделяющегося в процессе реакции ацетилена. Воду нельзя применять для тушения электрических установок, находящихся под напряжением, из-за опасности поражения человека электрическим током.

Огнетушащие средства разбавления реагирующих веществ, вступая в процесс горения, понижают концентрацию кислорода в воздухе или горючих веществ, в результате чего образующаяся в зоне горения смесь становится негорючей. К средствам разбавления относятся, в частности, углекислый газ, распыленная вода инертные газы (азот, аргон и др.), дымовые газы (в которых содержание кислорода понижают с 18-19% до 6-5% посредством их дожигания). Реактивные самолетные двигатели, отработавшие положенный срок службы, могут применяться для пожаротушения при их установке на автомобили.

4. Первичные средства тушения пожаров.

Для того, чтобы потушить пожар необходимо: снизить концентрацию кислорода в воздухе; понизить температуру горючего вещества до показателей ниже температуры воспламенения; изолировать горючее вещество от окислителя.

и тросовой системы, также широко используется электрический привод от пожарных извещателей.

Установка работает следующим образом. При пожаре вскрывается спринклер, вода выходит из побудительной сети, давление в ней падает, в результате чего срабатывает клапан узла управления и вода поступает в дренчерную секцию. Падение давления в пневмобаке (импульсном устройстве) вызывает срабатывание электроконтактного манометра, формируются командные импульсы на открывание задвижек с электроприводом и включение электродвигателя насоса и сигнальный импульс на приёмно- контрольный прибор сигнализации.

Водяные установки пожаротушения имеют:

основной

автоматический водопитатели

Основной водопитатель обеспечивает работу установки расчетными расходом и напором в течение нормированного времени работы установки. В качестве основного водопитателя в водяных установках используют водопроводы любого назначения с гарантированным напором и расходом, а также насосы-повысители.

Автоматический водопитатель служит для обеспечения расчетного расхода воды в течение времени, необходимого для выхода на рабочий режим резервного насоса.

В качестве автоматического водопитателя могут быть:

гидропневматические

водонапорные баки

водопроводы любого назначения

Установки пожаротушения тонкораспыленной водой применяются для поверхностного и локального по поверхности тушения очагов пожара классов А,В.

Модульная установка пожаротушения тонкораспыленной водой – установка, состоящая из одного или нескольких модулей, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения, размещенных в защищаемом помещении или рядом с ним и объединенных единой системой обнаружения пожара и приведения в действие



Тестовые испытания спринклерной установки

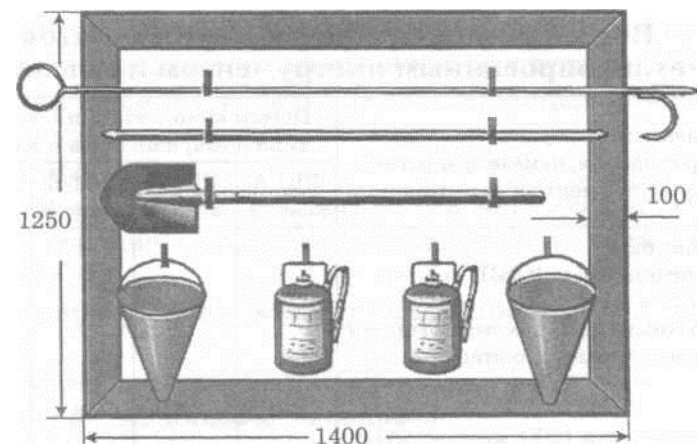
Спринклерные и дренчерные установки пенного пожаротушения от водяных отличаются пенообразующими оросителями, установленными вместо спринклерных и дренчерных головок, и устройствами для смешивания пенообразователя с водой.

Водяные АУП по конструктивному исполнению подразделяются на:
спринклерные
дренчерные

Спринклерные установки в зависимости от температуры воздуха в защищаемом помещении бывают: водозаполненные и воздушные
Дренчерные установки по виду пуска могут быть с: гидравлическим, пневматическим, электрическим, механическим и комбинированным пуском.

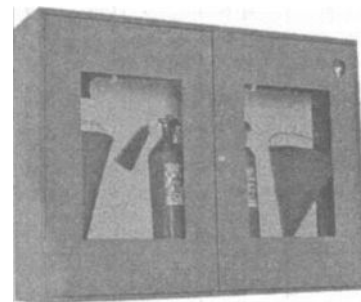
Автоматическое (дистанционное) включение дренчерных установок осуществляют от побудительной сети с легкоплавкими замками или спринклерными оросителями, от автоматических пожарных извещателей, а также от технологических датчиков. Ниже на рисунке приводится принципиальная схема дренчерной установки водяного пожаротушения. На схеме показаны два вида привода дренчерной установки: с помощью спринклерной побудительной сети

В каждой организации должен находиться противопожарный щит. К огнегасительным веществам относятся: вода, песок, пена, порошок, газообразные вещества, не поддерживающие горение (хладон), инертные газы, пар.



пожарный щит открытого типа

закрытого типа



стенд комби



Разновидности пожарных щитов

Бочки для хранения воды, устанавливаемые рядом с пожарным

щитом, должны иметь объем не менее 0,2 м³ и комплектоваться ведрами. Ящики для песка должны иметь объем 0,5; 1,0 или 3,0 м³ и комплектоваться совковой лопатой. Их конструкция должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключать попадание осадков.

Ящики с песком, как правило, устанавливаются рядом со щитами в помещениях или на открытых площадках, где возможен разлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей

Огнетушители - технические устройства, предназначенные для тушения пожаров в начальной стадии их возникновения.

Огнетушители классифицируются:

по виду используемого огнетушащего вещества :

- пенные;
- газовые;
- порошковые,
- комбинированные.

по объему корпуса:

- ручные малолитражные с объемом корпуса до 5 л;
- промышленные ручные с объемом корпуса от 5 до 10 л;
- стационарные и передвижные с объемом корпуса свыше 10 л.

по способу подачи огнетушащего состава:

под давлением газов, образующихся в результате химической реакции компонентов заряда;

под давлением газов, подаваемых из специального баллончика, размещенного в корпусе огнетушителя;

под давлением газов, закаченных в корпус огнетушителя;

под собственным давлением огнетушащего средства.

по виду пусковых устройств:

- с вентильным затвором;
- с запорно-пусковым устройством пистолетного типа;
- с пуском от постоянного источника давления.

Огнетушители пенные

Система включает в себя:

источник воды;

основной и вспомогательный насос;

шкафы управления и автоматики;

контрольно-сигнальные клапаны дренчерные с обвязкой;

сеть незаполненных трубопроводов для транспортирования воды к дренчерам;

дренчеры для распыления воды.

Дренчерные клапаны, модель DV-1, 4" (DN100), 6" (DN150), являются клапанами с тремя способами пуска, электрический, пневматический водяной, и предназначены для вертикальной установки.

Дренчерные установки отличаются от спринклерных отсутствием клапана в оросителе. Дренчерный ороситель всегда открыт.

Включение дренчерной системы в действие производится вручную или автоматически по сигналу автоматического извещателя с

помощью контрольно-пускового узла, размещаемого на

магистральном пожарном трубопроводе, что позволяет

ликвидировать пожар на более ранней стадии развития.

Дренчерные системы, также применяются в качестве дренчерных завес, которые обеспечивают отсечение «стенной огнетушащего вещества», (например воды), помещения, где возникло возгорание от других помещений здания.

Например:

дверные или иные проемы в помещениях автостоянок и предприятий, атриумы торговых, административных, спортивных и гостиничных комплексов и т.д.

Спринклерная установка срабатывает над очагом пожара, а дренчерная орошает водой весь защищаемый объем.

Спринклерные и дренчерные установки должны надежно обеспечиваться водой из различных источников (промышленные и городские производственные хозяйственно-питьевые или противопожарные водопроводы, естественные водоемы, искусственные резервуары для воды, артезианские скважины).

для «мокрой» спринклерной системы), являются:

Сухой (водовоздушный) клапан модели DPV-1;

Компрессор;

Оборудование для контроля и поддержания воздушного давления AMD-1, AMD-2, AMD-3 (для азота).

Системы автоматического спринклерного пожаротушения, предназначены для круглосуточной защиты и предотвращения развития пожара в зданиях жилого и не жилого назначения.

Преимущество спринклерной системы состоит в том, что она одновременно является системой обнаружения и тушения пожара.



Спринклерные системы в силу своей специфики - низкой чувствительности и независимости (полной или частичной) от пожарной сигнализации - более эффективны для защиты помещений, пожар в которых, скорее всего, будет развиваться быстро, с интенсивным тепловыделением

Их недостаток — распыление происходит на площади до 15 м².

Дренчерная система - представляет собой систему автоматического водяного пожаротушения, предназначенную для особо пожароопасных объектов.

Предназначены для тушения пожаров огнетушащими пенами: химической (огнетушители ОХП) или воздушно-механической (огнетушитель ОВП).



Схема устройства воздушно-пенного огнетушителя

Огнетушители газовые

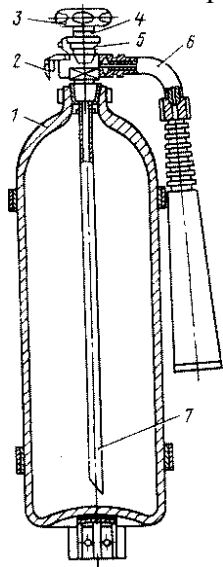
К их числу относятся углекислотные, в которых в качестве огнетушащего вещества применяют сжиженный диоксид углерода (углекислоту), а также аэрозольные и углекислотно-бромэтиловые, в качестве заряда в которых применяют галогенированные углеводороды, при подаче которых в зону горения тушение наступает при относительно высокой концентрации кислорода (14-18 %).

Углекислотные огнетушители выпускаются как ручные (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8), так и передвижные (ОУ-25, ОУ-80). Ручные огнетушители одинаковы по устройству и состоят из стального высокопрочного баллона, в горловину которого ввернуто запорно-пусковое устройство



вентильного или пистолетного типа, сифонной трубки, которая служит для подачи углекислоты из баллона к запорно-пусковому устройству, и раструба-снегообразователя. В огнетушителе ОУ-8 раструб присоединяется к запорной головке через бронированный шланг длиной 0,8 м. Баллоны огнетушителей заполнены жидкой углекислотой под давлением 6-7 МПа.

Для приведения в действие углекислотного огнетушителя необходимо направить раструб-снегообразователь на очаг пожара и отвернуть до отказа маховичок или нажать на рычаг запорно-пускового устройства. Переход жидкой углекислоты в углекислый газ сопровождается резким охлаждением и часть ее превращается в «снег» в виде мельчайших кристаллических частиц ($t_{сн} = - 72\text{ }^{\circ}\text{C}$). Во избежании обморожения рук нельзя дотрагиваться до металлического раструба. При переходе углекислоты из жидкого состояния в газообразное происходит увеличение объема в 400-500 раз.



Углекислотный огнетушитель ОУ - 5

1- баллон; 2- предохранитель; 3- маховичок вентиля-запора; 4- металлическая пломба; 5- вентиль; 6- поворотный механизм с раструбом; 7- сифонная трубка.

Углекислотные огнетушители (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) предназначены для тушения загораний различных веществ и материалов, за исключением веществ, которые могут гореть без доступа воздуха, загораний на

сеть трубопроводов для транспортирования воды к спринклерам; спринклеры для подачи воды к месту возникновения пожара.



Фото элемента сплинкерной системы пожаротушения

Спринклерные системы бывают водяными и воздушными («мокрые» и «сухие»). Первые используются для отапливаемых зданий и помещений, трубопроводы которых, всегда заполнены водой. После вскрытия того или иного числа спринклеров вода, в виде раздробленных струй, подается к очагу возгорания. С первых минут пожара вода поступает от автоматического водопитателя, а затем контрольно-сигнальный клапан включает пожарные насосы, обеспечивающие подачу расчетного количества воды, необходимого для ликвидации пожара.

«Сухая» спринклерная система представляет собой водо-воздушную систему автоматического водяного пожаротушения, предназначенную для неотапливаемых помещений (защищаемые объекты, на которых возможны низкие температуры).

«Сухая» спринклерная система строится с учетом следующего:

Подводящий трубопровод, (трубопровод насосной станции), заполнен водой или водным раствором, все остальные трубопроводы заполняются сжатым воздухом или азотом.

Спринклерные оросители устанавливаются только вверх розеткой.

Насосная станция должна находиться в отапливаемом помещении.

Элементами насосной станции, помимо стандартных элементов (как и

пожарной охраны.

Генераторами СОТ рекомендуется оборудовать следующие объекты: промышленные предприятия, силовые энергетические установки, коммунально-бытовые предприятия, общественные здания, учебные заведения, научно-исследовательские институты и учреждения, банки и офисы, торговые базы и склады, зрелищные предприятия, административные и жилые здания, транспортные средства.

Технические средства автоматического пожаротушения

Решающее значение для снижения числа жертв и ущерба от пожаров на объектах является применение современных технических средств пожарной автоматики.

Это совокупность автоматических устройств, стационарно установленных на объекте, и предназначенных для обнаружения, локализации и тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей от воздействия опасных факторов пожара.

Основным параметром качества систем пожарной безопасности является их надежность.

Наиболее распространенными на сегодняшний день являются автоматические системы водяного пожаротушения (спринклерные и дренчерные системы), одним из преимуществ которых, является возможность применения этих систем на достаточно больших площадях, и обеспечение оперативного тушения очага возгорания без участия человека. Такими системами в обязательном порядке оборудуются склады сырья, материалов и готовой продукции.

Спринклерная система пожаротушения - это система трубопроводов, снабженная специальными спринклерами (оросителями), температурный замок которых, вскрываясь при установленной температуре, обеспечивает подачу воды на очаг возгорания.

Если площадь велика, то спринклерная сеть разделяется на отдельные секции, причем каждая сеть обслуживается отдельным контрольно-сигнальным клапаном.

Система включает в себя:

источник воды;

основной и вспомогательный насос;

шкафы управления и автоматики;

контрольно-сигнальные клапаны с обвязкой;

электрофицированном железнодорожном и городском транспорте, электроустановок под напряжением до 380 В. Температурный режим хранения и применения углекислотных огнетушителей от минус 40 °С до плюс 50 °С.

Огнетушащим зарядом является состав 4НД (97 % бромэтила и 3 % углекислого газа). Огнегасительное действие бромистого этила основано на торможении химических реакций горения, поэтому его часто называют антикатализатором или ингибитором. Для выброса заряда в огнетушитель закачивают воздух под давлением 0,9 МПа. Время действия огнетушителей 20-30 с при длине струи 3-4 м. Огнетушители этого типа предназначены для тушения небольших загораний различных горючих веществ, тлеющих материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 380 В. Их используют в складских помещениях, на грузовых и специализированных автомобилях, на бензораздаточных колонках и т.д. Огнетушители могут быть применены при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С. Огнегасительный эффект этих огнетушителей в 14 раз выше, чем углекислотных.

Огнетушители порошковые

Для тушения небольших очагов загораний горючих жидкостей, газов, электроустановок напряжением до 1000 В, металлов и их сплавов используются порошковые огнетушители ОП-1, ОП-25, ОП-10.

Порошковый огнетушитель ОП-1 “Спутник” емкостью 1 л используется при тушении небольших загораний на автомобилях и сельскохозяйственных машинах. Состоит из корпуса, сетки и крышки, изготовленных из полиэтилена. Заполнен составом ПСБ (порошок сухой бикарбонатный), состоящий из 88 % бикарбоната натрия с добавлением 10 % талька марки ТКВ, стеаратов металлов (железа, алюминия, магния кальция, цинка) – 9 %.

Во время пользования снимают крышку огнетушителя и через сетку



порошок ПСБ вручную распыливают на очаг горения. Образующееся устойчивое порошковое облако изолирует кислород воздуха и ингибирует горение.

Порошковый огнетушитель ОП-10 (рисунок 4) содержит в тонкостенном десятилитровом баллоне порошок ПС-1 (углекислый натрий с добавками). Подается с помощью сжатого газа (азот, диоксид углерода, воздух), хранящегося в дополнительном баллончике емкостью 0,7 л под давлением 15 МПа. Применяется для тушения загораний щелочных металлов (лития, кадия, натрия) и магниевых сплавов.

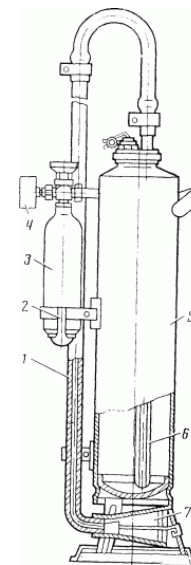
В других огнетушителях этого типа используются порошковые составы: ПСБ (бикарбонат натрия с добавками), ПФ (фосфорно-аммонийные соли с добавками), предназначенные для тушения древесины, горючих жидкостей и электрооборудования, СИ-2 (сидикагель с наполнителем) - для тушения нефтепродуктов и пирофорных соединений.

Огнетушитель самосрабатывающий порошковый (ОСП) - это новое поколение средств пожаротушения. Он позволяет с высокой эффективностью тушить очаги загорания без участия человека.

Огнетушитель представляет собой герметичный стеклянный сосуд диаметром 50 мм и длиной 440 мм, заполненный огнетушащим порошком массой 1 кг. Устанавливается над местом возможного загорания с помощью металлического держателя (рисунок 5). Срабатывает при нагреве до 100 °С (ОСП-1) и до 200 °С (ОСП-2). Защищаемый объем до 9 м³

Огнетушители ОСП предназначены для тушения очагов пожаров твердых материалов органического происхождения, горючих жидкостей или плавящихся твердых тел, электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

Достоинства ОСП: тушение пожара без участия человека, простота монтажа, отсутствие затрат при эксплуатации, экологически чист, нетоксичен, при срабатывании не портит защищаемое оборудование, может устанавливаться в закрытых объемах с температурным режимом от минус 50 °С до плюс 50 °С.



Огнетушитель порошковый ОП -10

1- удлинитель; 2- кронштейн; 3-баллон с рабочим газом; 4- манометр; 5- корпус; 6- сифонная трубка; 7- насадок.

Они предназначены для тушения пожаров ЛВЖ и ГЖ (бензин и другие нефтепродукты, органические растворители и т.п.) и твердых материалов (древесина, изоляционные материалы, пластмассы и др.), а также электрооборудования (силовые и высоковольтные установки, бытовая и промышленная электроника и т.п.) СОТ непригодны для тушения щелочных и щелочноземельных металлов, а также веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

В генераторах СОТ огнетушащим средством является твердый аэрозоль окислов щелочных и щелочноземельных металлов переходной группы, образующийся при сгорании зарядов и способный находиться в замкнутом объеме во взвешенном состоянии в течение длительного (до 40-50 минут) времени.

Выделяющаяся при горении заряда генератора аэрозольно-газовая смесь не портит защищаемое имущество и даже бумагу, а сами частицы аэрозоля можно убрать пылесосом или смыть водой.

При возникновении пожара и срабатывании генераторов, лица, находящиеся в этот момент в защищаемом помещении должны быстро покинуть его, плотно закрыв за собой двери и не предпринимать никаких действий по тушению пожара, кроме вызова