

Учебный (лекционный) материал к программе дополнительного профессионального образования (повышение квалификации)
«Обучение пожарно-техническому минимуму руководителей,
лиц, ответственных за пожарную безопасность пожароопасных производств»

Раздел 6. Общие сведения о системах противопожарной защиты

Тема 6.1. Первичные средства пожаротушения

Первичные средства пожаротушения – средства пожаротушения, используемые для борьбы с пожаром в начальной стадии его развития. Первичные средства пожаротушения предназначены для использования работниками организаций, личным составом подразделений пожарной охраны и иными лицами в целях борьбы с пожарами и подразделяются на следующие типы:

- переносные и передвижные огнетушители;
- пожарные краны и средства обеспечения их использования;
- пожарный инвентарь;
- покрывала для изоляции очага возгорания (рис 1а);
- генераторные огнетушители аэрозольные переносные (рис 1б).



Рис. 1. Противопожарное полотно (кошма) и переносной генератор огнетушащего аэрозоля.

Использование первичных средств в хозяйственных и производственных целях не допустимо.

Наиболее массовыми и доступными первичными средствами пожаротушения являются огнетушители. От умелого применения огнетушителей и их эффективности зависит характер дальнейшего развития пожара, размер ущерба.

В настоящее время под словом огнетушитель подчас подразумевают самые различные устройства, предназначенные для тушения огня. Это собственно огнетушители, а также различные автономные и автоматические устройства. Для того, чтобы избежать неясностей необходимо понимать термин «огнетушитель».

Огнетушитель – переносное (или передвижное) устройство, предназначенное для тушения очага пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества, с ручным способом доставки к очагу пожара, приведения в действие и управления струей огнетушащего вещества.

Огнетушители предназначены для тушения пожара на начальной стадии его

развития, т.е. когда пожар не вышел за границы места первоначального возникновения.

Классификация огнетушителей

Классификация огнетушителей по конструктивным особенностям

В зависимости от массы и возможности транспортировки огнетушители подразделяются на:

- переносные (общей массой до 20кг);
- передвижные (общей массой не более 400кг).

Передвижные огнетушители могут иметь одну или несколько емкостей с огнетушащим веществом, смонтированных в тележках.

Классификация огнетушителей в зависимости от применяемого огнетушащего вещества

По виду применяемого огнетушащего вещества огнетушители подразделяют на следующие виды:

Водные (ОВ) – водные огнетушители следует применять для тушения пожаров класса А и, если в состав заряда входит фторсодержащее поверхностно-активное вещество, класса В (рис.2).



Рис.2. Водный огнетушитель ОВ-8(з)-АВ.

Огнетушащим веществом в водном огнетушителе является вода или вода с пенообразующими добавлениями.

В зависимости от конструкции запорно-распределительных устройств и насадок, формирующих выходящую струю, вода из данного огнетушителя может подаваться распыленной струей (средний диаметр капель спектра распыления воды более 150мкм) и тонкораспыленной струей (средний диаметр капель спектра распыления воды 150мкм).

Тушение происходит за счет охлаждения зоны горения и разбавления (флегматизации) газопаровоздушной горючей среды водяными парами.

Водяной огнетушитель запрещается применять для ликвидации пожаров под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ. Запрещается также тушить вещества, вступающие в химическую реакцию, которая может сопровождаться интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием продуктов горения.

Недостатки водяного огнетушителя:

- замерзание при отрицательных температурах;

- невозможность применения для тушения электроустановок, сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ бурно реагирующих с водой.

Воздушно-эмульсионные (ОВЭ) с фторосодержащим зарядом – воздушно-эмульсионные огнетушители рекомендуется применять для тушения пожаров класса А и В (рис.3).



Рис. 3. Воздушно-эмульсионный огнетушитель ОВЭ-2(з)-ABE

Воздушно-эмульсионный огнетушитель является разновидностью воздушно-пенных агрегатов, т.е. в состав закачного материала входят поверхностно-активные вещества (пена) и вода. Они вместе образуют эмульсию, поэтому приборы имеют такое название. Но так как огнетушащий заряд закачивается внутрь баллона под давлением, то есть с помощью воздуха, отсюда и название – воздушно-эмульсионные.

Вылетевшая из баллона эмульсия образует на поверхности горящих материалов особо прочную пленку, которая покрывает очаги возгорания, не пропуская через себя воздух (кислород). Именно таким образом тушатся пожары. Но при этом эмульсия обладает низкой температурой, охлаждая участки горения.

Необходимо отметить и еще одно преимущество приборов марки ОВЭ. Огнетушащее вещество, закаченное под давлением, вылетая, распыляется, образуя туман. Мельчайшие частички покрывают собой дым, увеличивая видимость и снижая концентрацию токсичных веществ, находящихся в воздухе.

Воздушно-пенные (ОВП) – воздушно-пенные огнетушители применяются для тушения пожаров класса А и пожаров класса В (рис.4).



Рис. 4. Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-4(з)-AB.

Воздушно-пенные огнетушители не должны применяться для тушения пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

В воздушно-пенном огнетушителе огнетушащим веществом являются водные

растворы пенообразователей. Эффективность данного типа огнетушителя значительно возрастает при использовании в качестве заряда фторированных пленкообразующих пенообразователей.

Недостатками воздушно-пенного огнетушителя являются возможное замерзание рабочего раствора при отрицательных температурах, его достаточно высокая коррозионная активность, непригодность огнетушителей для тушения оборудования находящегося под напряжением, сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ бурно реагирующих с водой.

Порошковые (ОП) – это огнетушитель, в качестве заряда которого используется огнетушащий порошок (рис.5).



Рис. 5. Порошковый огнетушитель ОП-4(з)-ABCE

Порошковые огнетушители являются универсальным средством пожаротушения и предназначены для тушения пожаров классов А,В,С и электроустановок (под напряжением до 1000 В). Они используются для защиты от пожаров жилых помещений, общественных и промышленных сооружений, транспорта и других объектов.

В порошковом огнетушителе огнетушащим веществом являются порошковые составы. Механизм тушения порошковыми составами обусловлен рядом факторов. Он основан на разбавлении горючей среды газообразными продуктами разложения порошка и изоляции зоны горения. Важную роль играет возникновение эффекта огнепреградителя, обусловленного прохождением пламени между частицами в струе порошка.

К числу недостатков порошкового огнетушителя относятся:

- отсутствие при тушении охлаждающего эффекта нагретых элементов, что может привести к повторному воспламенению горючего;
- слеживание и комкование порошка;
- значительное загрязнение порошком защищаемого объекта не позволяет использовать порошковый огнетушитель для защиты залов с вычислительной техникой, электронного оборудования, музейных экспонатов;
- при тушении в помещениях небольшого объема образуется высокая запыленность и резко снижается видимость.

Газовые, в том числе

Углекислотные (ОУ) – это закачной огнетушитель высокого давления с зарядом жидкой двуокиси углерода, которая находится под давлением ее насыщенных паров (рис.6).



Рис. 6. Углекислотный огнетушитель ОУ-3(з)-ВСЕ

Углекислота в баллоне занимает не весь его объем, а только часть. Другая часть приходится на углекислый газ. Он под высоким давлением обеспечивает вытеснение углекислоты в очаг горения. При вытеснении углекислоты из баллона и поступлении ее в раструб происходит ее расширение, сопровождающееся сильным охлаждением (до – 700С).

Углекислородные огнетушители с наибольшим успехом могут применяться для тушения различного оборудования, в том числе и находящегося под напряжением до 10 кВ. Тушение происходит за счет флегматизации (разбавлении) газовой среды и охлаждения зоны горения.

Все углекислотные огнетушители работоспособны в диапазоне температур от – 200С до +600С.

К числу недостатков углекислотных огнетушителей относится:

- возможность проявления значительных тепловых напряжений в результате резкого охлаждения объекта тушения
- накопление зарядов статического электричества на огнетушителе при выходе углекислоты;
- возможность токсического воздействия паров углекислоты на организм человека;
- возможность обморожения;
- снижение эффективности выброса углекислоты в зону горения при низких температурах.

Достоинства углекислотных огнетушителей:

- не загрязняет объект тушения;
- обладает хорошими диэлектрическими свойствами;
- достаточно высокая проникающая способность;
- не изменяет своих свойств в процессе хранения.

Хладоновые (ОХ) – это огнетушитель с зарядом огнетушащего вещества на основе галогенпроизводных углеводородов (рис.7).



Рис. 7. Хладоновый огнетушитель ОХ-З(з)-ВСЕ.

В хладоновых огнетушителях огнетушащим веществом являются галоидоуглероды. Это соединения атомов углерода и водорода, в которых атомы водорода частично или полностью замещены атомами галоидов. К ним относятся атомы фтора F, брома Br, хлора Cl. Такие соединения условно называют хладонами.

Основным огнетушащим действием хладонов является ингибирующий (тормозящий) эффект. В очаге пожара хладоны разлагаются, образующиеся при этом продукты оказывают тормозящее действие на процесс горения.

Хладоновые огнетушители должны применяться в тех случаях, когда для эффективного тушения пожара необходимы огнетушащие составы, не повреждающие защищаемое оборудование и объекты (вычислительные центры, радиоэлектронная аппаратура, музейные экспонаты, архивы и т.д.).

Преимуществами хладонов является то, что при тушении пожаров они полностью испаряются. Вследствие низкой температуры кипения хладоны имеют высокую морозоустойчивость. Это позволяет использовать их при низких температурах.

Хладоны токсичны, поэтому их опасно применять для тушения пожаров в тесных, плохо проветриваемых помещениях.

Хладоны не могут применяться для тушения в подвалах, шахтах, для тушения пожаров, сопровождающихся тлением, так как создается опасность образования токсичных продуктов пиролиза. Нельзя их применять для тушения пожаров легких металлов (Mg, Na, Al и др.), так как при взаимодействии с ними может произойти взрыв.

Классификация огнетушителей по принципу создания избыточного давления газа для вытеснения огнетушащего вещества

По принципу создания избыточного давления газа для вытеснения огнетушащего вещества огнетушители подразделяют на следующие типы:

Закачные (з) – огнетушитель, заряд и корпус которого постоянно находятся под давлением вытесняющего газа;

С баллоном высокого давления для хранения сжатого или сжиженного газа (б) – огнетушитель, избыточное давление в корпусе которого создается сжатым или сжиженным газом, содержащимся в баллоне, располагаемым внутри корпуса огнетушителя или снаружи;

С газогенерирующим устройством (г) – огнетушитель, избыточное давление в корпусе которого создается газом, выделяющимся в ходе химической реакции между компонентами заряда газогенерирующего элемента.

Классификация огнетушителей по возможности перезарядки

По возможности и способу восстановления технического ресурса огнетушители подразделяют на:

- перезаряжаемые и ремонтируемые;
- неперезаряжаемые (одноразовые);

Классификация огнетушителей по величине рабочего давления

По величине рабочего давления огнетушители подразделяют на:

- низкого давления ($P_{\text{раб}} \leq 2,5 \text{ МПа}$, при $T_{\text{окр.ср.}} = 20 \pm 20^\circ\text{C}$);
- высокого давления ($P_{\text{раб}} > 2,5 \text{ МПа}$, при $T_{\text{окр.ср.}} = 20 \pm 20^\circ\text{C}$);

Классификация огнетушителей по классам пожаров

По назначению, в зависимости от вида заряженного огнетушащего вещества огнетушители используют для тушения одного или нескольких пожаров следующих классов:

- А – твердых горючих веществ;
- В – жидких горючих веществ;
- С – газообразных горючих веществ;
- D – металлов или металлоорганических веществ;
- Е – электроустановок, находящихся под напряжением;

Устройство и правила эксплуатации огнетушителей

Пенные, порошковые и газовые огнетушители состоят из:

- корпуса (стального или пластмассового), в котором находится огнетушащее вещество;
- устройства для вытеснения огнетушащего вещества из корпуса огнетушителя и подачи его на очаг горения. В порошковых огнетушителях обычно используется баллон со сжатым газом или пиротехнический элемент, при сгорании которого создается давление, необходимо для вытеснения огнетушащего вещества;
- газовой трубки с аэратором (используется только в порошковых огнетушителях). Газ проходит от баллона по трубке в нижнюю часть корпуса огнетушителя, затем через порошок, взрыхляя (аэрируя) его, и создает там повышенное давление;
- сифонной трубки, по которой огнетушащее вещество подается из корпуса огнетушителя;
- запорного устройства с насадком-распылителем или шланга с насадком-распылителем;
- ручки для переноски огнетушителя;
- предохранительного фиксатора (чеки), который предотвращает случайное срабатывание огнетушителя.

Работа углекислотного огнетушителя (рис.8) основана на вытеснении двуокиси углерода под действием собственного избыточного давления, которое задается при наполнении огнетушителя.



Рис. 8. Конструкция переносного углекислотного огнетушителя. 1 – корпус; 2 – заряд ОТВ (двуокись углерода); 3 – сифонная трубка; 4 – раструб; 5 – ручка для переноски; 6 – предохранительная чека; 7 – запорно-пусковое устройство.

При открывании запорно-пускового устройства (нажатии на рычаг), заряд

углекислоты по сифонной трубке поступает к раструбу. При этом происходит переход двуокиси углерода из сжиженного состояния в твердое (снегообразное), сопровождающийся резким понижением температуры до минус 70°C.

Для приведения огнетушителя в действие необходимо:

- выдернуть чеку или сорвать пломбу;
- направить раструб на очаг пожара.

Требования к размещению огнетушителей

Огнетушители следует располагать на защищаемом объекте таким образом, чтобы:

- они были защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов (вибрация, агрессивная среда, повышенная влажность и т.д.);
- они были хорошо видны и легкодоступны в случае пожара;
- предпочтительно размещать огнетушители вблизи места наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также – около выхода из помещения;
- они не препятствовали эвакуации людей во время пожара (рис.9).



Рис. 9. Требования к размещению огнетушителей

В помещениях, насыщенных производственным или другим оборудованием, заслоняющим огнетушители, должны быть установлены указатели их местоположения. Указатели должны располагаться на видных местах на высоте 2,0-2,5м от уровня пола, с учетом их видимости. Расстояние от возможного очага пожара до места размещения переносного огнетушителя (с учетом перегородок, дверных проемов, возможных загромождений, оборудования не должно превышать (рис.10):

- 20 м – для общественных зданий и сооружений;
- 30 м – для помещений категории А, Б и В;
- 40 м – для помещений категории Г;
- 70 м – для помещений категории Д.

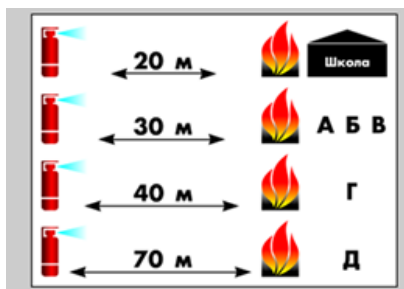


Рис. 10. Схема для определения расстояний до огнетушителей

Рекомендуется переносные огнетушители устанавливать на подвесных кронштейнах или в специальных шкафах. Огнетушители должны располагаться так, чтобы основные надписи и пиктограммы, показывающие порядок приведения их в действие, были хорошо видны и обращены наружу или в сторону наиболее вероятного подхода к ним.

Запорно-пусковое устройство огнетушителей и дверцы шкафа (в случае из размещения в шкафу) должны быть опломбированы.

Огнетушители, имеющие полную массу менее 15 кг, должны быть установлены таким образом, чтобы их верх располагался на высоте не более 1,5м от пола.

Переносные огнетушители, имеющие полную массу 15 кг и более, должны устанавливаться так, чтобы верх огнетушителя располагался на высоте не более 1,0м от пола. Они могут устанавливаться на полу, в специальных сертифицированных подставках.

Расстояние от дверей до огнетушителя должно быть таким, чтобы не мешать ее полному открыванию.

Водные и пенные огнетушители, установленные вне помещений или в неотапливаемом помещении и не предназначенные для эксплуатации при отрицательных температурах, должны быть сняты на холодное время (температура воздуха ниже 1°C). В этом случае на их месте и на пожарном щите должна быть помещена информация о месте нахождения огнетушителей в течение указанного периода и о месте нахождения ближайшего огнетушителя.

Пожарные щиты и противопожарный инвентарь

Здания, не оборудованные внутренним противопожарным водопроводом и автоматическими установками пожаротушения, а также территории предприятий (организаций), не имеющие наружного противопожарного водопровода, или наружные технологические установки этих предприятий (организаций), удаленные на расстоянии более 100 метров от источников наружного противопожарного водоснабжения, должны оборудоваться пожарными щитами (рис.11).



Рис. 12. Щит пожарный

Пожарные щиты предназначены для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях.

Пожарные щиты комплектуются следующим немеханизированным пожарным инструментом и инвентарем: лом, багор, ведро, лопата штыковая, лопата совковая, покрывало для изоляции очага возгорания, ящик с песком.

Ящики для песка должны иметь объем 0,5куб.м. и комплектоваться совковой лопатой. Конструкция ящика должна обеспечивать удобство извлечения песка и исключить попадание осадков. Ящики с песком, как правило, устанавливаются с пожарными щитами в местах, где возможен разлив легковоспламеняющихся или горючих жидкостей.

Для помещений и наружных технологических установок категории А, Б и В по взрывопожарной и пожарной опасности предусматривается запас песка 0,5куб.м на каждые 500кв.метров защищаемой площади, а для помещений и наружных технологических установок категории Г и Д по взрывопожарной и пожарной опасности – не менее 0,5куб.м. на каждые 1000кв.метров защищаемой площади.

Покрывала для изоляции очага возгорания должны иметь размер не менее одного метра шириной и одного метра длиной. В помещениях, где применяются и (или) хранятся легковоспламеняющиеся и (или) горючие жидкости, размеры полотен должны иметь не менее 2х1,5 метра. Полотна хранятся в водонепроницаемых закрывающихся футлярах (чехлах, упаковках), позволяющих быстро применить эти средства в случае пожара.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается.

Тема 6.2. Система наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения

Устройство наружного противопожарного водопровода обусловлено необходимостью служить водоисточником для пожарной техники, подающей воду на цели пожаротушения. СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» регламентирует порядок проектирования централизованных постоянных наружных систем водоснабжения населенных пунктов и объектов народного хозяйства и устанавливают требования к их параметрам.

Пожарные гидранты (ПГ)

Пожарные гидранты надлежит предусматривать вдоль автомобильных дорог на расстоянии не более 2,5 м от края проезжей части, но не ближе 5 м от стен зданий. Допускается располагать гидранты на проезжей части. При этом установка гидрантов на ответвлении от линии водопровода не допускается.

Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети должна обеспечивать пожаротушение любого обслуживаемого данной сетью здания, сооружения или его части не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более и одного – при расходе воды менее 15 л/с. Расстояние между гидрантами определяется расчетом, учитывающим суммарный расход воды на пожаротушение и пропускную способность, но не более 200 метров.

Пожарные гидранты как часть оборудования противопожарной безопасности, является прибором, относящимся к категории запорной арматуры. Поэтому с определенной периодичностью его необходимо проверять на предмет соответствия техническим характеристикам. Проверка пожарных гидрантов с пуском воды производится два раза в год – это весной и осенью.

Пожарные краны

Комплект для тушения пожара, устанавливаемый на водопроводе, называется пожарным краном. Установка включает не только запорную арматуру (клапан пожарный запорный, соединительная головка), но и пожарный рукав, ствол пожарный и ящик пожарный (рис.13).



Рис. 13. Состав типового пожарного крана

Требования пожарной безопасности оговаривают нормы и требования, которым должны соответствовать пожарные краны, их размещение и оборудование.

Пожарный кран принято относить к простейшему пожарному оборудованию, эффективному на ранних стадиях тушения пожаров.

ГОСТ на внутренние пожарные краны предписывает установку узла в следующих типах здания:

- жилых;
- административных;

- хозяйственных и промышленных;
- бытовых.

Подключение пожарного крана осуществляется к водопроводной сети или пожарному гидранту. По сути, устройство служит для регулирования процесса подачи струи и ее давления. Расчет количества кранов проводится в зависимости от типа и назначения здания, наличия эвакуационных пожарных выходов.

Рабочее давление пожарного крана рассчитывается по минимальной величине 1 МПа. При пуске струи, напор у пожарного крана не должен вызывать гидравлический удар опасный для обслуживающего персонала.

В пожарном кране должно быть давление не менее 10 кгс/см². Возможный напор воды определяется с помощью манометра, установленного в пожарном шкафу.

Требования к размещению внутреннего пожарного крана

Пожарные краны следует устанавливать на высоте 1,35 метров над полом помещения и размещать в шкафах.

Конструкция пожарного шкафа должна обеспечивать его естественную вентиляцию. Вентиляционные отверстия следует располагать в верхних и нижних частях дверок или на боковых поверхностях стенок пожарного шкафа (модуля). Общая площадь вентиляционных отверстий должна быть не менее 10 см².

Дверцы пожарного шкафа (модуля) должны иметь конструктивные элементы для их опломбирования и фиксации в закрытом положении, позволяющие безопасно открывать шкаф в экстренных случаях в течение не более 15 секунд.

Пожарный шкаф должен быть изготовлен из негорючих материалов и окрашен в красный цвет (рис.14).



Рис. 13. Требования к размещению внутреннего пожарного крана

Внутренние пожарные краны следует устанавливать преимущественно у входов, на площадках оттапливаемых (за исключением незадымляемых) лестничных клеток, в вестибюлях, коридорах, проходах и других наиболее доступных местах, при этом их расположение не должно мешать эвакуации людей.

Контроль за работоспособностью внутренних пожарных кранов

Пожарные краны должны не реже чем один раз в полгода подвергаться

техническому обслуживаю.

Порядок проведения технического обслуживания пожарных кранов изложены в РД 153-34.0-49.101-2003. В частности, отмечается необходимость в следующем:

Пожарный кран для первичного внутриквартирного пожаротушения должен проходить регулярную проверку на водоотдачу. Для этого используется специальный прибор проверки (стенд). Гидротестер можно сделать из подручных средств. Засекается время заполнения емкости водой из пожарного крана.

Проверка пожарных кранов на водоотдачу проводится в специализированных компаниях занимающихся освидетельствованием пожарных средств. После тестирования по результатам составляется акт о сдаче.

При хранении пожарных рукавов в стационарных шкафах перемотка необходима не реже 1 раза в год, если оборудование не было использовано по назначению. Если рукава находятся на складах, то перемотку производят ежеквартально.

Тема 6.3. Назначение, область применения систем автоматической пожарной сигнализации

Одним из эффективных методов предотвращения пожаров и убытков от них является применение пожарной автоматики. Пожарная автоматика включает в себя автоматические системы обнаружения пожара (пожарная сигнализация) и автоматические установки пожаротушения.

Нормативным документом, определяющим выбор пожарной автоматики является СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». Приложение А «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией».

Система пожарной сигнализации предназначена для своевременного обнаружения места возгорания и формирования управляющих сигналов для системы оповещения о пожаре и автоматического пожаротушения.

Нормативные документы по пожарной безопасности строго регламентируют перечень зданий и сооружений, подлежащих оснащению автоматической пожарной сигнализацией. В настоящее время весь перечень организационно-технических мероприятий на объекте во время пожара имеет одну главную цель – спасение жизни людей. Поэтому на первое место выходят задачи раннего обнаружения возгорания и оповещения персонала. Решение этих задач возложено на пожарную сигнализацию, основные функции которой сформулированы в следующем определении:

Пожарная сигнализация – получение, обработка, передача и представление в заданном виде потребителям при помощи технических средств информации о пожаре на охраняемых объектах.

Основные функции пожарной сигнализации обеспечиваются различными техническими средствами. Основными элементами систем пожарной сигнализации являются пожарные извещатели, приемно-контрольные приборы, шлейфы пожарной сигнализации, приборы управления, оповещатели, системы передачи извещений, ретрансляторы, пультовые оконченные устройства, пульта централизованного наблюдения и некоторые другие устройства.

Пожарные извещатели

Пожарные извещатели – это техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре. Пожарные извещатели делятся на ручные и

автоматические.

Классификация автоматических извещателей по виду контролируемого признака пожара

По виду контролируемого признака пожара автоматические извещатели подразделяются на следующие группы: тепловые, дымовые, пламени, газовые и комбинированные.

Тепловые извещатели являются средствами обнаружения конвективного тепла от очага пожара и реагируют на повышение температуры окружающей среды (рис.14).



Рис. 14. Извещатель пожарный тепловой ИП-105-1

Тепловые пожарные извещатели наиболее эффективны, когда определяющим фактором пожара является тепловыделение.

Точечные тепловые пожарные извещатели максимального действия, чувствительным элементом которых являются герконовые реле, температурное реле на основе «эффекта памяти металла», а также иные контактные извещатели недороги, но обладают значительной инерционностью, они срабатывают при достижении на защищаемом объекте определённой температуры, и не позволяют обнаружить пожар в первоначальной стадии развития. В связи с этим в настоящее время производство наиболее дешёвых тепловых пожарных извещателей максимального действия типа ИП 103, ИП 104, ИП 105 резко сокращено и применение ограничено.

Дымовые извещатели являются средствами обнаружения аэрозольных продуктов термического разложения и реагируют на частицы твердых и жидких продуктов горения или пиролиза в атмосфере (рис.15).



Рис. 15. Извещатель пожарный дымовой ИП-212-32М

Дымовые пожарные извещатели по принципу действия разделяются на ионизационные (радиоизотопные) и фотоэлектрические.

Радиоизотопные дымовые пожарные извещатели в качестве чувствительного элемента имеют дымовую камеру с размещенными в ней двумя электродами (анодом и катодом) и капсулы с радиоактивным элементом (плутоний, америций). К достоинствам этих извещателей можно отнести практически одинаковую способность реагировать как на светлый, так и на темный дым.

Фотоэлектрические дымовые пожарные извещатели (ИП 212) подразделяются на точечные и линейные.

В точечных фотоэлектрических дымовых пожарных извещателях используется

принцип действия, заключающийся в регистрации оптического излучения, отраженного от частиц дыма, попадающих в дымовую камеру извещателя.

Точечные фотоэлектрические дымовые пожарные извещатели имеют высокую чувствительность к светлому и серому дыму, но обладают несколько худшей чувствительностью к темному дыму, который плохо отражает электромагнитное излучение источника света.

Устройство линейных дымовых пожарных извещателей основано на принципе ослабления электромагнитного потока между разнесенными в пространстве источником излучения и фотоприемником под воздействием частиц дыма.

К достоинствам линейных дымовых извещателей можно отнести большую дальность действия (до 100 м). Линейные дымовые пожарные извещатели хорошо реагируют как на темный, так и на серый дым.

Пожарные извещатели пламени являются средствами обнаружения оптического излучения пламени очага пожара и реагируют на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага пожара (рис.16).



Рис. 16. Извещатель пожарный пламени ИП 329/330

Данный тип извещателя наиболее эффективен для обнаружения быстроразвивающихся пожаров в их начальной стадии. Извещатель пламени пожарный реагирует на электромагнитное излучение пламени в инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне длин волн, в соответствии со спектром электромагнитного излучения.

Газовые извещатели являются средствами обнаружения невидимых газообразных продуктов термического разложения и реагируют на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов (рис.17).



Рис. 17. Извещатель пожарный газовый взрывозащищенный ИП 435-4-Ex «Сегмент»

В газовых извещателях, в основном, применяются полупроводниковые газовые сенсоры и датчики на основе электрохимических преобразователей.

Газовые извещатели контролируют химический состав воздуха, который изменяется из-за термического разложения, пиролиза, перегретых и начинающих тлеть

горючих материалов.

Испытания показали, что по сравнению со стандартными дымовыми извещателями, быстродействие газовых увеличилось в 10–20 раз, а чувствительность увеличилась более чем в 100 раз.

Газовых извещатели не боятся пыли и конденсата влаги, хороший эффект дает встраивание их в системы вентиляции.

Комбинированные извещатели совмещают контроль нескольких факторов пожара одновременно и бывают теплодымовыми, светодымовыми, теплосветовыми и т.д. (рис.18).



Рис. 18. Комбинированный дымовой-тепловой-газовый извещатель

Наибольшее распространение получили теплодымовые извещатели, в которых сигнал тревоги формируется при срабатывании либо дымового канала, либо теплового. Комбинированные извещатели обеспечивают более надежное обнаружение пожара, однако при их применении следует учитывать, что зона защиты рассчитывается по одному признаку пожара, а второй признак является дополнительным.

Выбор типа пожарного извещателя следует проводить на основе характеристик преобладающей горючей нагрузки и преобладающего фактора пожара на его начальной стадии:

В административно-бытовых помещениях (офисах; в помещениях, оборудованных ЭВМ; магазинах; раздевалках и т.п.) надо ставить точечные дымовые извещатели, потому что практически все предметы, которые могут гореть в этих помещениях, в первую очередь производят дым.

В спортзалах, актовых залах и прочих помещениях с высокими потолками тоже надо ставить дымовые извещатели.

В большинстве помещений, где преобладают органические материалы, можно использовать газовые извещатели. Такие извещатели обычно улавливают угарный газ (СО). Но надо помнить, что угарный газ при горении выделяют только натуральные (органические) материалы – бумага, дерево, хлопок и т.п., а полимерные материалы СО не выделяют.

Кухни, пыльные помещения, сауны, автопарковки надо оборудовать тепловыми извещателями, так как пар от супа, дым от сгоревшего пирога и пыль могут вызвать ложную сработку дымовых датчиков.

В помещениях с горючими веществами и жидкостями следует ставить извещатели пламени. Также их надо ставить в помещениях, где возможно горение металлов.

В квартирах надо ставить точечные дымовые или тепловые извещатели в **прихожих** (не далее 1 м от входной двери, если нет прихожей). Эти извещатели надо соединять с пожарной сигнализацией здания. А в других помещениях квартиры надо ставить дымовые автономные извещатели. Конечно, можно их заменить извещателями, подключенными в общую пожарную сигнализацию, если оборудовать их сиренами (есть такие решения), но это делать не рекомендуется, так как в квартирах часто есть любители «дорогого евроремонта», которые эти датчики немедленно срежут.

И вся линия пожарной сигнализации нарушится.

Классификация извещателей по возможности установки адреса

По возможности установки адреса извещатели подразделяются на адресные и неадресные.

Адресные извещатели передают на приемно-контрольный прибор не только извещение о пожаре, но и код своего адреса, по которому можно определить его местоположение.

Классификация извещателей по виду передаваемой информации

По виду передаваемой информации пожарные извещатели подразделяются на пороговые, многопороговые и аналоговые.

Пороговые извещатели передают на приемно-контрольный прибор сигнал о пожаре при обнаружении превышения первичным признаком заданного уровня (по абсолютному значению или скорости).

Многопороговые извещатели способны различать несколько уровней контролируемых параметров с формированием соответствующих извещений.

Аналоговые извещатели обеспечивают передачу на приемно-контрольный прибор информации о текущем значении контролируемого параметра (как правило, в цифровом виде), поэтому их несколько некорректно называть извещателями, а было бы правильнее именовать датчиками.

Требования к размещению автоматических извещателей

Размещение и монтаж автоматических тепловых, дымовых, световых и ручных пожарных извещателей должны производиться в соответствии с проектом.

Дымовые и тепловые пожарные извещатели следует устанавливать, как правило, на потолке.

При невозможности установки извещателей на потолке допускается установка их на стенах, балках, колоннах. Допускается также подвеска извещателей на тросах под покрытиями зданий со световыми, аэрационными, зенитными фонарями.

Дымовые и тепловые пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке потолка, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонами, ребрами плит и т.п.), выступающими от потолка на 0,4 м и более.

При наличии на потолке выступающих частей от 0,08 до 0,4 м контролируемая площадь уменьшается на 25%.

При наличии в контролируемом помещении коробов, технологических площадок шириной 0,75 м, имеющих сплошную конструкцию и отстоящих по нижней отметке от потолка на расстоянии более 0,4 м, под ними необходимо дополнительно устанавливать пожарные извещатели.

Автоматические пожарные извещатели следует устанавливать в каждом отсеке помещения, образованном штабелями материалов, стеллажами, оборудованием и строительными конструкциями, верхние края которых выступают от потолка на 0,6 м и менее.

Автоматические пожарные извещатели одного шлейфа пожарной сигнализации должны контролировать не более пяти смежных или изолированных помещений, расположенных на одном этаже и имеющих выходы в общий коридор (помещения).

Автоматическими пожарными извещателями одного шлейфа пожарной сигнализации допускается контролировать в общественных, жилых и вспомогательных зданиях до десяти, а при выносной световой сигнализации от автоматических пожарных извещателей и установке ее над входом в контролируемое помещение – до двадцати смежных или изолированных помещений, расположенных на одном этаже и имеющих выходы в общий коридор (помещение).

Количество автоматических пожарных извещателей, включаемых в один шлейф пожарной сигнализации, определяется технической характеристикой станции пожарной сигнализации.

В одном помещении устанавливается не менее двух автоматических пожарных извещателей.

Ручные извещатели устанавливаются для подачи сигнала о пожаре в установках пожарной сигнализации (рис.19).



Рис. 19. Извещатель пожарный ручной ИПР-ЗСУ

Ручные извещатели устанавливаются на стенах и конструкциях на высоте 1,5 метра от уровня земли или пола до органа управления (рычаги, кнопки и т.п.).

Места установки ручных пожарных извещателей должны иметь искусственное освещение.

Тема 6.4. Назначение и область применения автоматических систем пожаротушения

Главным достоинством систем пожарной автоматики является возможная своевременность ликвидации пожаров и загораний, и как следствие, высокая экономическая эффективность.

Автоматические пожарные установки применяются в тех случаях, когда пожары могут получить интенсивное развитие, вызвать взрывы, разрушения, причинить большой материальный ущерб, привести к человеческим жертвам.

Автоматическую противопожарную защиту используют на объектах, где из-за выделения токсичных продуктов горения при пожарах применение передвижных средств пожаротушения просто невозможно.

Автоматическая защита от пожаров устраивается на предприятиях с полностью автоматизированными технологическими процессами, в зданиях повышенной этажности и с массовым пребыванием людей.

Установки пожаротушения – совокупность стационарных технических средств тушения пожара путем выпуска огнетушащего вещества.

Установки пожаротушения должны обеспечивать локализацию или ликвидацию пожара.

Установки пожаротушения по конструктивному устройству подразделяются на агрегатные и модульные, по степени автоматизации – на автоматические, автоматизированные и ручные, по виду огнетушащего вещества – на водяные, пенные, газовые, порошковые, аэрозольные и комбинированные, по способу тушения – на объемные, поверхностные, локально-объемные и локально – поверхностные.

Автоматические установки водяного пожаротушения

Установки водяного пожаротушения используются для защиты объектов, на которых обращаются такие вещества и материалы, как хлопок, древесина, ткани, пластмассы, лен, резина, горючие и сыпучие вещества, ряд огнеопасных жидкостей. Эти установки применяют также для защиты технологического оборудования,

кабельных сооружений и объектов культуры.

По конструктивному исполнению установки водяного пожаротушения подразделяются на спринклерные и дренчерные.

Спринклерные установки предназначены для местного (локального) тушения и локализации пожаров в помещениях распыленной водой (рис.20).

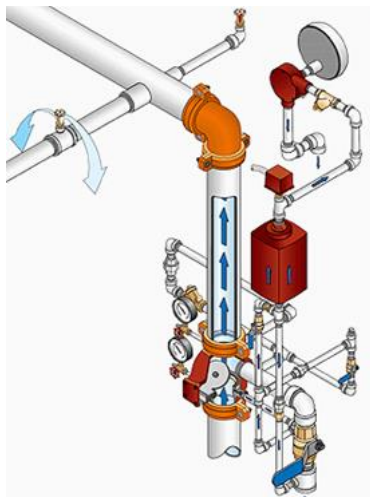


Рис. 20. Элементы спринклерной установки пожаротушения

Спринклерные оросители являются автоматически действующими устройствами. Любая автоматическая система спринклерного пожаротушения состоит из:

- повысительной насосной станции, которая включает насосы, пульты и узлы управления, запорную регулируемую арматуру, подводящие трубопроводы;
- спринклерной сети, которая включает в себя спринклерные (с тепловыми замками) оросители.

Дренчерная система представляет собой систему автоматического водяного пожаротушения, предназначенную для особо пожароопасных объектов (рис.21)

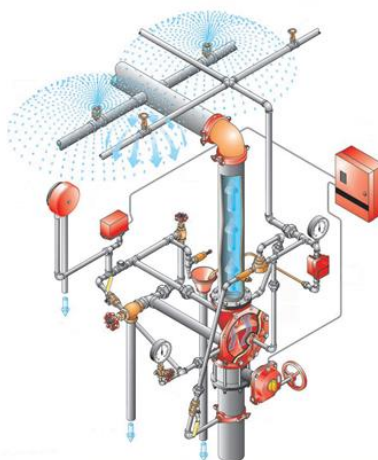


Рис. 21. Элементы дренчерной установки пожаротушения

Дренчерные установки пожаротушения предназначены для одновременного тушения пожара по всей защищаемой площади, создание водяных завес, а также орошения строительных конструкций, резервуаров с нефтепродуктами,

технологического оборудования.

В отличие от спринклерной, дренчерная система пожаротушения не имеет насадок с тепловыми замками, которые плавятся под воздействием температуры. Здесь подача огнетушащего состава производится не после расплава предохранителя, а по команде от датчиков или ручного управления.

Автоматические установки пенного пожаротушения

Наибольшее распространение установки пенного пожаротушения получили в таких отраслях промышленности как нефтедобывающая, химическая, нефтехимическая и нефтеперерабатывающая, металлургическая, энергетика.

Установки пенного пожаротушения отличаются от водяных устройствами для получения пены (оросители, пеногенераторы), а также наличием в установке пенообразователя и системы его дозирования. Остальные элементы и узлы по устройству аналогичны установкам водяного пожаротушения.

Выбор дозирующего устройства в установках пенного пожаротушения осуществляется в зависимости от конкретных особенностей защищаемого объекта, системы водоснабжения, типа установки (спринклерная или дренчерная).

В настоящее время системы дозирования пенообразователя проектируют по двум основным схемам - с заранее приготовленным раствором пенообразователя и с дозированием пенообразователя в поток воды с помощью насоса-дозатора с дозирующей шайбой или с помощью эжектора-смесителя.

Автоматические установки газового пожаротушения (АУГП)

По способу тушения автоматические установки газового пожаротушения делятся на установки объемного и локального пожаротушения.

При объемном пожаротушении огнетушащее вещество распределяется равномерно и создается огнетушащая концентрация во всем объеме помещения.

Способ локального тушения основан на концентрации огнетушащего вещества в опасном пространственном участке помещения и применяется для тушения пожаров отдельных агрегатов и оборудования.

Установки локального тушения аналогичны устройству установки объемного тушения, но разводка их распределительных трубопроводов выполняется не по всему помещению, а непосредственно над пожароопасным оборудованием.

По способу пуска установки газового пожаротушения делятся на установки с электрическим и установки с пневматическим пуском.

По способу хранения газового огнетушащего состава автоматические установки газового пожаротушения разделяются на централизованные и модульные установки.

Централизованными АУГП, называются установки содержащие батареи (модули) с газовым огнетушащим составом, размещенные в станции пожаротушения и предназначенные для защиты двух и более помещений. Огнетушащее вещество в такой установке может находиться в баллонах и в изотермических емкостях.

Основными объектами, где применяются установки газового пожаротушения являются:

- электропомещения (трансформаторы напряжением более 500 кВ; кабельные туннели, шахты, подвалы и полуэтажи);
- маслоподвалы металлургических предприятий;
- гидрогенераторы и генераторы с водородным охлаждением ТЭЦ и ГРЭС (если используется технологическая двуокись углерода);
- окрасочные цехи, склады огнеопасных жидкостей и лакокрасочных материалов;



- моторные и топливные отсеки кораблей, самолетов, тепловозов и электровозов;
- лабораторные помещения, где используется большое количество огнеопасных жидкостей;
- склады ценных материалов (на пищевых складах следует применять азот и двуокись углерода);
- контуры теплоносителей АЭС (жидкий азот);
- склады меховых изделий (переохлажденная двуокись углерода);
- помещения вычислительных центров, машинные залы, пульта управления и др. (в основном хладоны);
- склады пиррофорных материалов и помещения с наличием щелочных металлов (жидкий азот);
- библиотеки, музеи, архивы (в основном хладоны и двуокись углерода);
- прокатные станы для получения изделий из лития, магния и т.д. (аргон).

Автоматические установки порошкового пожаротушения

За последние 40 лет порошковое пожаротушение получило самое широкое применение в мировой практике и в настоящий момент 80% огнетушителей являются порошковыми. К достоинствам порошков относится высокая огнетушащая способность, универсальность, способность тушить электрооборудование под напряжением, значительный температурный предел применения, отсутствие токсичности, относительная долговечность по сравнению с другими огнетушащими веществами, простота утилизации. Огнетушащая способность порошков в несколько раз выше, чем таких сильных ингибиторов горения, как хладоны. Установки порошкового пожаротушения применяются для локализации и ликвидации пожаров классов А, В, С и электрооборудования.

Огнетушащие порошки представляют собой мелкоизмельченные минеральные соли с различными добавками. Основой для огнетушащих порошков являются различные фосфорно-аммонийные соли. В состав порошков также входят специальные добавки, которые препятствуют комкованию и слеживаемости порошка.

Классификация установок порошкового пожаротушения

Установки порошкового пожаротушения классифицируются:

По конструктивному исполнению на модульные и агрегатные;

По способу хранения вытесняющего газа в корпусе модуля:

- на закачные (З), с газогенерирующим (пиротехническим) элементом (ГЭ, ПЭ);
- с баллоном сжатого или сжиженного газа (БСГ).

По инерционности:

- на малоинерционные (не более 3 с);
- средней инерционности (от 3 до 180 с);
- повышенной инерционности (более 180 с).

По быстродействию на группы:

- Б-1 (быстродействие до 1 с);
- Б-2 (от 1 до 10 с);
- Б-3 (от 10 до 30 с);
- Б-4 (более 30 с).

По времени действия (продолжительности подачи огнетушащего порошка) на:

- быстрого действия – импульсные (И), с временем действия до 1с;
- кратковременного действия (КД-1), с временем действия от 1с до 15с;
- кратковременного действия (КД-2), с временем действия более 15с.

По способу тушения:

- объемный;
- поверхностный;
- локальный по объему.

По вместимости корпуса модуля (емкости) на:

- модульные установки быстрого действия (импульсные (И)) - от 0,2 до 50 л;
- модульные установки кратковременного действия - от 2,0 до 250 л;
- агрегатные установки - от 250 до 500 л.

Автоматические установки аэрозольного пожаротушения

В России в качестве огнетушащих веществ альтернативных хладагентам достаточно широкое распространение получила новая разновидность средств объемного пожаротушения – твердотопливные аэрозолеобразующие огнетушащие составы (АОС) и автоматические установки аэрозольного пожаротушения (АУАП) на их основе.

Автоматические установки аэрозольного пожаротушения – установки пожаротушения, в которых в качестве огнетушащего вещества используется аэрозоль, получаемый при горении аэрозолеобразующих составов (АОС).

В состав аэрозоля входят инертные газы и высокодисперсные твердые частицы с величиной дисперсности не превышающей 10 мкм.

Основным элементом автоматической установки аэрозольного пожаротушения является генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОВА) различных модификаций. В их корпусе размещается заряд специального состава, выделяющий при горении аэрозолеобразующий огнетушащий состав, и пусковое устройство, служащее для приведения генератора огнетушащего аэрозоля в действие.

По способу приведения в действие генератор огнетушащего аэрозоля подразделяются на генераторы с автономным действием и электрическим пуском.

Генераторы с автономным пуском не требуют электроснабжения, так как имеют встроенное термомеханическое или термохимическое устройство воспламенения заряда аэрозолеобразующего состава.

Генераторы с дистанционным электрическим пуском приводятся в действие с помощью соответствующих сигнально-пусковых устройств или установок пожарной сигнализации. В автоматической установке аэрозольного пожаротушения применяется только электрический пуск, местный пуск не допускается.

Установки аэрозольного пожаротушения применяются для тушения объемным способом пожаров подкласса А2 (горение твердых веществ, несопровождаемое тлением) и класса В (горение жидких веществ) в помещениях объемом до 10 000 м³, высотой не более 10 м, допускается применение АУАП для защиты кабельных сооружений объемом до 3000 м³, высотой до 10м.

Тема 6.5.Установки противодымной защиты

Противодымная защита является важным элементом безопасности здания, поскольку задымление может привести к не менее печальным последствиям, чем возгорание. Дым несет в себе угрозу отравления, ведь в общественных и

производственных помещениях многие предметы изготовлены из пластика, выделяющего в процессе горения или тления ядовитые вещества.

Кроме того, дым может привести к дезориентации, что особенно опасно для человека в таких местах как коридоры, лестницы, дверные проемы и т.д. Потеря видимости не только является частой причиной травм в процессе эвакуации, но также приводит к панике.

С целью обеспечения безопасности в помещениях устанавливают извещатели дыма – приборы, позволяющие вовремя обнаружить задымленность и послать тревожный сигнал на центральный пульт.

Своевременная эвакуация людей из здания является одним из основных способов обеспечения их безопасности при пожарах. Противодымная защита объектов должна обеспечивать незадымление, снижение температуры и удаления продуктов горения и термического разложения на путях эвакуации из здания в течение времени, достаточного для эвакуации, и (или) коллективную защиту и (или) защиту материальных ценностей.

Специальные технические решения по противодымной защите зданий предусматривают создание систем дымоудаления с механическим или естественным побуждением, а также систем, обеспечивающих избыточное давление воздуха в защищаемых объёмах: лестничных клетках, шахт лифтов, тамбур - шлюзах и др.

Противодымная защита зданий осуществляется совокупностью технических решений. Так, незадымляемость лестничных клеток в зданиях повышенной этажности может быть обеспечена за счёт устройства поэтажных входов в лестничную клетку через воздушную зону по балконам, лоджиям или галереям, либо созданием избыточного давления воздуха в объёме лестничной клетки механическими вентиляционными системами. При наличии системы подпора воздуха для создания перепада давлений в дверных проёмах лестничной клетки на этажах здания требуется устройство системы дымоудаления из поэтажных коридоров. Кроме того, в обоих вариантах по обеспечению незадымляемости лестничных клеток требуется предусмотреть меры по изоляции защищаемых объёмов от подвальных помещений и чердаков, помещений различного назначения на этажах здания.