

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 полотнище (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 входит 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.

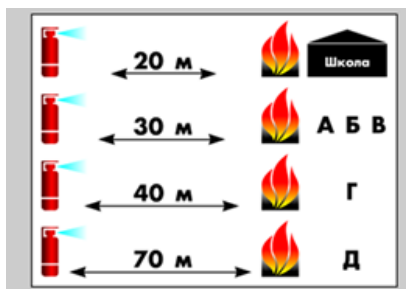


Рис. 10. Схема для определения расстояний до огнетушителей

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.