

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ворошилова Ольга Леонидовна

Должность: декан ФЛиМК

Дата подписания: 06.03.2024 08:45:07

Уникальный программный ключ:

abd894de8ff3e434f187dcdcd5014b0e82fda5f665e010c559e4ba6bb821c5e

## МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра охраны труда и окружающей среды

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
О.Г. Локтионова  
« 22 » 03 2022г.

## ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Методические указания к проведению практических  
занятий для студентов всех специальностей и направлений  
и всех форм обучения

Курск 2022

УДК 614.84

Составители: А.В. Иорданова, Л.В Шульга

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *Г.П. Тимофеев*

**Первичные средства пожаротушения:** методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.В. Иорданова, Л.В. Шульга. – Курск, 2022. 17 с.: табл. 1, рис. 11. – Библиограф. с. 17.

Излагаются правила, средства и способы тушения пожаров. Представлены сведения по устройству и использованию первичных средств пожаротушения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать                      Формат 60x84 1/16.  
Усл. печ. л.                      . Уч.-изд.л.                      . Тираж 50 экз. Заказ                      . Бесплатно.  
Юго-Западный государственный университет.  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

## **Цель работы:**

- ознакомиться с правилами, средствами и способами тушения пожаров;
- изучить устройство и использование первичных средств пожаротушения.

## **Термины и определения**

В настоящем документе приведены понятия, изложенные в Федеральном законе «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021):

– *пожар* - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства;

– *пожарная безопасность* - состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров;

– *обязательные требования пожарной безопасности* (далее - требования пожарной безопасности) - специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также нормативными документами по пожарной безопасности;

– *нарушение требований пожарной безопасности* - невыполнение или ненадлежащее выполнение требований пожарной безопасности;

– *противопожарный режим* - совокупность установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации и муниципальными правовыми актами по пожарной безопасности требований пожарной безопасности, определяющих правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, земельных участков, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности;

– *меры пожарной безопасности* - действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности;

– *пожарная охрана* - совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для организации профилактики пожаров, их тушения и проведения возложенных на них аварийно-спасательных работ;

– *профилактика пожаров* - совокупность превентивных мер, направленных на исключение возможности возникновения пожаров и ограничение их последствий;

- *первичные меры пожарной безопасности* - реализация принятых в установленном порядке норм и правил по предотвращению пожаров, спасению людей и имущества от пожаров;

– *организация тушения пожаров* - совокупность оперативно-тактических и инженерно-технических мероприятий (за исключением мероприятий по обеспечению первичных мер пожарной безопасности), направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;

– *локализация пожара* - действия, направленные на предотвращение возможности дальнейшего распространения горения и создание условий для его ликвидации имеющимися силами и средствами;

– *обучение мерам пожарной безопасности* - организованный процесс по формированию знаний, умений, навыков граждан в области обеспечения пожарной безопасности в системе общего, профессионального и дополнительного образования, в процессе трудовой и служебной деятельности, а также в повседневной жизни;

– *зона пожара* - территория, на которой существует угроза причинения вреда жизни и здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц в результате воздействия опасных факторов пожара и (или) осуществляются действия по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара.

## 1 Основные способы пожаротушения и различные виды огнегасящих веществ

Пожары, возникающие по тем или иным причинам на различных объектах экономики, наносят огромный материальный ущерб и

нередко сопровождаются травмами и гибелью значительного числа людей.

Ежедневно в Российской Федерации происходит в среднем 1070 пожаров, на которых погибает 23 человека.

По данным Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России за 12 месяцев 2021 года на территории Российской Федерации произошло 390 411 пожаров, на которых погибли 8 416 человек, в т.ч. 380 несовершеннолетних, травмированы на пожарах 8 403 человека, спасены огнеборцами 35 487 человек.

В 2020 году на территории Курской области произошло более 6500 пожаров

Исходя из приведенных данных, исключительно важным мероприятием для уменьшения указанных негативных последствий при данных чрезвычайных ситуациях является четко организованное и эффективное тушение пожаров и загораний.

Выбор способов и средств пожаротушения зависит от объекта, характеристики горящих материалов и класса пожара. Тушение пожара должно быть направлено на устранение причин его возникновения и создание условий, при которых горение будет невозможным. Для подавления и ликвидации процесса горения необходимо прекратить подачу в зону горения либо горючего, либо окислителя или уменьшить подвод теплового потока в зону реакции. Это достигается применением следующих основных способов:

- сильным охлаждением очага горения или горящего материала с помощью веществ, обладающих большой теплоемкостью (например, воды);

- изоляцией очага горения от атмосферного воздуха или снижением концентрации кислорода в воздухе путем подачи в зону горения инертных компонентов;

- применением специальных химических средств, тормозящих скорость реакции окислителя;

- механическим срывом пламени сильной струей газа или воды;

- созданием условий огнепреграждения, при которых пламя распространяется через узкие каналы, сечение которых меньше тушащего диаметра.

Для достижения вышеуказанных эффектов в настоящее время используют различные огнегасящие вещества.

Наиболее простым, дешевым и доступным является *вода*, которая подается в зону горения в виде компактных сплошных струй или в распыленном виде. Вода, обладая высокой теплоемкостью и скоростью испарения, оказывает на очаг горения сильное охлаждающее действие. Кроме того, в процессе испарения воды образуется большое количество пара, который будет оказывать изолирующее действие на очаг пожара.

К недостаткам воды следует отнести плохую смачиваемость и проникающую способность по отношению к ряду материалов. Для улучшения тушащих свойств к ней можно добавлять поверхностно-активные вещества. Воду нельзя применять для тушения ряда металлов, их гидридов, карбидов, а также электрических установок.

*Землю* применяют для тушения небольших очагов горения, например: костра, травы и т.д. Землей забрасывают очаг горения, что затрудняет доступ кислорода и прекращает распространение огня.

*Асбестовое полотно* предназначается для изолирования очага горения от доступа воздуха (рисунок 1). Асбестовое полотно войлок (кошма) размером не менее 1×1 м. В местах ЛВЖ И ГЖ может быть увеличено до 2×1,5 м или 2×2 м. Один раз в 3 месяца просушивать и очищать от пыли. Хранить в водонепроницаемом футляре (чехле). Этот метод очень перспективен, но применяется лишь на небольшом очаге горения. Горящий предмет следует быстро накрыть кошмой асбестовым полотном или любой плотной тканью, стремясь лучше изолировать его от доступа воздуха и защитить от огня близко расположенные от очага горения электроустановки, электрооборудование и т.д., на которые огонь может перейти.



Рисунок 1 - Асбестовое полотно

Широко распространенным, эффективным и удобным средством тушения пожаров считаются *пены*. По способу образования пены можно подразделить на *химическую*, газовая фаза которой получается в результате химической реакции, и *газомеханическую (воздушно-механическую)*, газовая фаза которой образуется за счет эжекции или принудительной подачи воздуха либо иного газа. Химическая пена, образующаяся при взаимодействии растворов кислот и щелочей в присутствии пенообразователей, используется в настоящее время только в отдельных видах огнетушителей.

В последнее время для тушения пожаров все более широко применяют огнетушащие *порошки*. Они могут использоваться для тушения твердых веществ, различных горючих жидкостей, газов, металлов, а также установок, находящихся под напряжением. Порошки рекомендуется применять в начальной стадии пожара.

*Инертные разбавители* применяются для объемного тушения. Оказывая разбавляющее действие, эти вещества уменьшают концентрацию кислорода ниже нижнего концентрационного предела горения. К наиболее широко используемым инертным разбавителям относят азот, углекислый газ и различные галогеноуглеводороды. Инертные разбавители служат для тушения электрооборудования (рисунок 2).



Рисунок 2 – Использование галогеноуглеводородного разбавителя

Для пожаротушения в помещениях применяют *автоматические огнегасительные установки*. В зависимости от используемых огнетушащих веществ автоматические стационарные установки подразделяют на *водяные, пенные, газовые и порошковые*. Наиболее широкое распространение получили установки водяного и пенного тушения двух типов: *спринклерные и дренчерные*.

*Спринклер (спринклерный ороситель)* - составляющая системы пожаротушения, оросительная головка, вмонтированная в спринклерную установку (сеть водопроводных труб, в которых постоянно находится вода или воздух под давлением) (рисунок 3). Отверстие спринклера закрыто тепловым замком, рассчитанным на температуру 79, 93, 141 или 182 °С. При достижении в помещении температуры определенной величины замок спринклера расплавляется, и вода начинает орошать защищаемую зону.

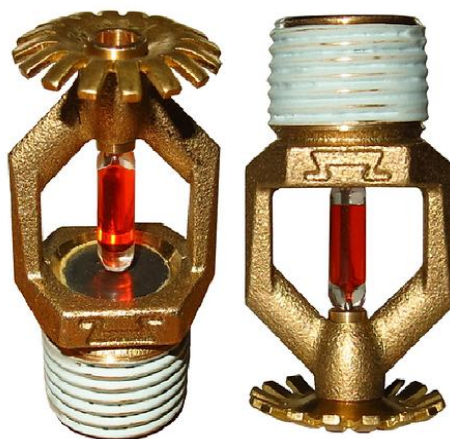


Рисунок 3 – Спринклерный ороситель

Спринклерная установка пожаротушения предназначена для тушения объектов, в которых температура не опускается ниже 0 °С (рисунок 4).



Рисунок 4 – Работающая спринклерная установка пожаротушения

Принцип действия основан на падении давления в системе. Во время пожара температура в помещении повышается до тех пор, пока термочувствительный элемент в спринклере не разрушится. Термочувствительные элементы в зависимости от температуры разрушения имеют внутри спиртовую жидкость разного цвета. По-



сле того как произошло разрушение термочувствительного элемента, вода или водный раствор (раствор пенообразователя в воде) начинает вырываться наружу, давление в системе падает, срабатывает узел управления жидкости, а также запускается насос в насосной станции. Насосные станции - это помещения, в которых расположены насосы и питающий водопровод. Недостатком этой системы является сравнительно большая инерционность - головки вскрываются примерно через 2 - 3 мин после повышения температуры. Время срабатывания оросителя не должно превышать 300 с для низкотемпературных спринклеров (57 и 68 °С) и 600 с для самых высокотемпературных спринклеров.

Спринклерные головки приводят в действие открыванием клапана группового действия, который в обычное время закрыт. Он открывается автоматически или вручную (при этом дается сигнал тревоги). Каждая спринклерная головка орошает 9 - 12 м<sup>2</sup> площади пола.

*Дренчерный ороситель* - это составляющая системы пожаротушения, распылитель с открытым выходным отверстием (рисунок 5). В оросителях дренчерных установок отсутствуют тепловые замки, поэтому такие системы срабатывают при поступлении сигнала от внешних устройств обнаружения очага возгорания - датчиков технологического оборудования, пожарных извещателей, а также от побудительных систем - трубопроводов, заполненных огнетушащим веществом, или тросов с тепловыми замками, предназначенных для автоматического и дистанционного включения дренчерных установок.



Рисунок 5 - Дренчерные оросители

Дренчерная система пожаротушения - это система труб, заполненная водой и оборудованная распылительными головками - дренчерами. В них в отличие от спринклерных головок выходные

отверстия для воды (диаметром 8, 10 и 12,7 мм) постоянно открыты. Поэтому при включении дренчерной установки пожаротушения орошается вся площадь помещения. Эти установки предназначены для защиты помещений, в которых возможно очень быстрое распространение пожара. Включение дренчерной системы в действие производится вручную или автоматически по сигналу автоматического извещателя.

В начальной стадии развития пожара можно использовать первичные (портативные) средства пожаротушения - огнетушители, ведра, емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты и т.д.

*Пожарные щиты первичных средств пожаротушения* предназначены для концентрации и размещения в определенном месте ручных огнетушителей, немеханизированного пожарного инвентаря и инструмента, применяемого при ликвидации загораний в одноэтажных зданиях, где не предусмотрено противопожарное водоснабжение. Пожарный щит имеет порядковый номер, располагается в доступном месте и окрашивается в красный сигнальный цвет. Допускается установка пожарных щитов в виде навесных шкафов с закрывающимися дверцами, которые позволяют визуально определить вид хранящихся средств пожаротушения и инвентаря. Дверцы должны быть опломбированы и открываться без ключа и больших усилий. Необходимо, чтобы крепление средств пожаротушения и инвентаря обеспечивало быстрое их снятие без специальных приспособлений или инструмента. Количество пожарных щитов на объекте не регламентируется и определяется только спецификой местных условий, а также удобством их пользования и надзора за их содержанием. Пожарный щит должен содержаться в чистоте.

Пожарные щиты содержат следующий инвентарь: лопату, топор, лом, багор, ведро (рисунок 6). При помощи этих инструментов можно открыть запертую дверь в комнату, где произошло возгорание, засыпать небольшой очаг песком или залить водой. Этими инструментами можно отделить горящую часть строения или мебели, предотвратив распространение огня на другие предметы. Пожарный инвентарь должен использоваться только в случае пожара и всегда находиться в хорошем состоянии и строго на своих местах.



Рисунок 6 - Пожарный щит первичных средств пожаротушения

*Багры* - применяют для разборки при тушении пожара кровли, перегородок, стен, других элементов конструкций зданий и сооружений. Кроме того баграми растаскивают горящие предметы, материалы и т.п. Багор представляет собой цельнометаллический стержень, на одном конце которого приварен крюк, а на другом – кольцевая ручка. Багор должен иметь длину 2 000 мм, массу 5 кг.

*Лом* - применяют для расчистки места пожара, вскрытия кровли, обрешетки, а также отбивания льда колодцев гидрантов и открывания их люков. Диаметр лома должен составлять 25 мм, длина – 1 100 мм, масса – 4,5 кг.

Багры и ломы проверяют внешним осмотром, при этом обращают внимание на то, чтобы поверхность инструмента была гладкой, без трещин, заусенцев, глубоких раковин, окалин.

*Вёдра* - предназначены для доставки воды и песка к месту пожара. Вместимость пожарных вёдер конусного типа должна быть не менее 0,008 м.куб.

*Лопатка копальная остроконечная (штыковая)* - предназначена для копания грунта и забрасывания очага возгорания песком или другим сыпучим негорючими материалами.

*Топор пожарный* предназначен для вскрытия конструкций, расчистки проходов от серьёзных препятствий. Топор, у которого вместо обуха заостренный коней, может быть цельнометаллическим, а также иметь деревянное топориче. Металлические части топоров должны быть надежно насажены на топориче.

Внизу, под пожарным щитом, располагается ящик с песком. Песок применяют для тушения небольших количеств разлитых по полу или земле горящих жидкостей. Он должен быть сухим. Регулярно песок осматривается и при комковании просушивается и просеивается. Специальный металлический ящик для песка окрашивается в красный цвет. Ящик плотно закрывают для предохра-

нения песка от загрязнения и увлажнения. На ящике делают надпись «Песок на случай пожара».

*Пожарный рукав* является одним из обязательных средств тушения пожара и противопожарного оборудования, которым должны оснащаться любые общественные здания. Он представляет собой специальный гибкий трубопровод, предназначенный для транспортировки воды или других огнетушащих составов под высоким давлением к месту пожара или очагу возгорания.

Пожарные рукава имеют свою классификацию, основанную на месте применения этих средств пожаротушения.

*Пожарный кран* - это комплект, состоящий из клапана, установленного на пожарном трубопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, пожарного рукава (шланга) с ручным стволом, с помощью которого струя воды направляется точно в очаг пожара. Расположение пожарных кранов в помещении образовательных учреждений (и в других организациях) и длина рукавов рассчитываются таким образом, чтобы можно было потушить очаг возгорания в любом помещении. Все элементы комплекта должны находиться в соединенном состоянии.



Рисунок 7 Пожарный кран с пожарным рукавом

При подготовке комплекта лучше действовать вдвоем. Необходимо открыть дверцу пожарного комплекта, взять ствол и растянуть рукав на всю длину, избегая закручивания и резких перегибов. По готовности комплекта к тушению второй человек полностью открывает кран.

## 2 Назначение, устройство и принцип действия огнетушителей

Пожары в начальной стадии тушат из огнетушителей. По виду огнегасящих средств, применяющихся для их зарядки, огнетушители подразделяются на воздушно-пенные, химические пенные, углекислотные, аэрозольные и порошковые.

*Воздушно-пенные огнетушители* в качестве заряда содержат 6 % -ный водный раствор пенообразователя ОП-1. Раствор из корпуса огнетушителя выталкивается диоксидом углерода, находящимся в специальном баллоне, в насадку, где раствор перемешивается с воздухом и образуется воздушно-механическая пена.

Воздушно-пенные огнетушители предназначены для тушения твердых и жидких веществ и материалов.

Промышленность выпускает ручные воздушно-пенные огнетушители типов ОВП-5 и ОВП-10 (рисунок 8).

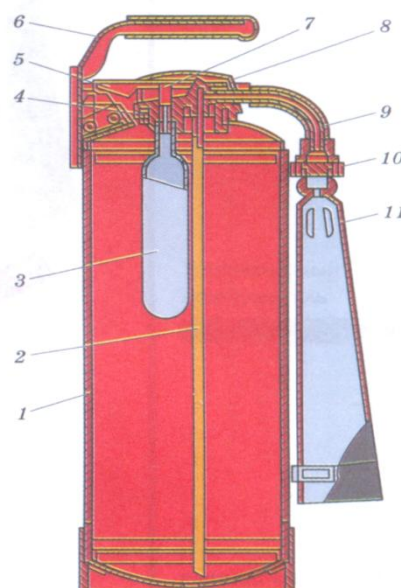


Рисунок 8 - Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-10

1 - корпус; 2 - сифонная трубка; 3 - баллон с диоксидом углерода (углекислотой); 4 - горловина; 5 - рычаг; 6 - рукоятка; 7 - шток; 8 - защитный колпачок; 9 - трубка; 10 - центробежный распылитель; 11 – раструб.

Для приведения огнетушителя в действие срывают пломбу и нажимают на пусковой рычаг, игла прокалывает мембрану баллона, и газ по сифонной трубке устремляется в корпус.

Зимой огнетушители обычно хранят в теплых помещениях. Проверку и зарядку баллонов с диоксидом углерода выполняют на специальных зарядных станциях.

*Химические пенные огнетушители (ОХП)* предназначены для тушения твердых и жидких веществ и материалов (рисунок 9). Данные огнетушители предназначены для локализации небольших очагов возгорания твердых материалов класса «А», быстровоспламеняющихся горючих жидкостей (ГСМ, бензин), плотных плавящихся компонентов (парафины) группы «В».



Рисунок 9 – Огнетушитель ОХП-10

*Углекислотные огнетушители* предназначены для тушения небольших очагов горения, в том числе электроустановок, за исключением веществ, которые горят без доступа кислорода (рисунок 10).

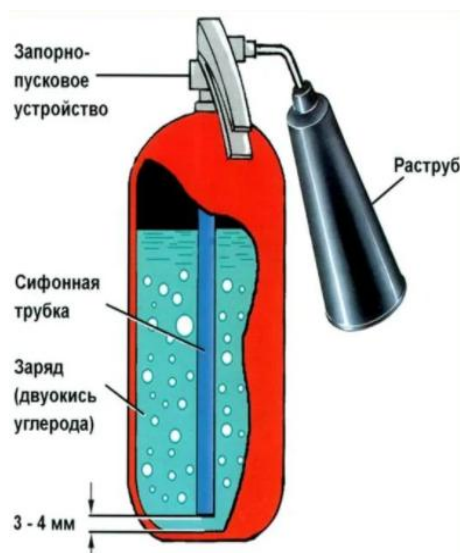


Рисунок 10 – Огнетушитель углекислотный

В качестве огнегасящего средства используется диоксид углерода - бесцветный газ с едва ощутимым запахом, который не горит и не поддерживает горения, обладает диэлектрическими свойствами.

ми, примерно в 1,5 раза тяжелее воздуха и при давлении 6 МПа (60 кгс/см<sup>2</sup>) и нормальной температуре переходит в жидкое состояние. При испарении 1 килограмма углекислоты образуется около 500 литров газа.

Диоксид углерода в жидком газообразном состоянии, попадая в зону горения, понижает концентрацию (содержание) кислорода, охлаждает горящие предметы, и в результате горение прекращается. С помощью диоксида углерода приостанавливают горение, как на поверхности, так и в замкнутом объеме. Достаточно 12-15 % содержания диоксида углерода в окружающей среде, чтобы горение прекратилось.

Ручные углекислотные огнетушители различаются только своими размерами.

Среднее время действия углекислотных огнетушителей - 25 - 60 секунд, дальность действия - 1,5 - 3,5 метра.

При эксплуатации углекислотных огнетушителей тщательно наблюдают за утечкой газа. При обнаружении утечки газа из огнетушителей они сдаются в ремонт в специализированные мастерские.

*Порошковые огнетушители* получили в настоящее время, наибольшее распространение, т.к. являются наиболее экономически выгодными средствами пожаротушения, исходя из показателя «Отношение стоимости огнетушителя к площади тушения».

В настоящее время они выпускаются 3 видов:

- ручные переносные (ОП-3, ОП-5, ОП-10, ОПУ-2, ОП- 2(з));
- возимые (ОП-50, ОП-100);
- стационарные (БУРАН-0,5, БУРАН-2,5Взр, ОСП-1,ОСП-2, Лавина).

Подача порошкового состава может осуществляться под давлением углекислоты, воздуха или других инертных газов, размещенных в баллоне для рабочего газа, а также за счет гравитационных сил.

Принцип действия огнетушителя заключается в следующем. При срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (азот, углекислый газ). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса и создает избыточное давление. Порошок, попадая на горящее вещество, изолирует его от кислорода воздуха.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяются для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D:

– порошки типа АВСЕ – основной активный компонент – фосфорно-аммонийные соли;

– порошки типа ВСЕ – основным компонентом этих порошков могут быть бикарбонат натрия или калия; сульфат калия; хлорид калия; сплав мочевины с солями угольной кислоты и т.д.;

– порошки типа D – основной компонент – хлорид калия; графит и т.д.

Малогабаритные огнетушители аэрозольного типа находят широкое применение для технического оснащения легкового автотранспорта (рисунок 11). Промышленность выпускает ручные аэрозольные огнетушители на следующие рабочие объемы заряда: 0,25; 0,5; 1,0 литра.



Рисунок 11 – Огнетушитель аэрозольный автомобильный

Они применяются для тушения легковозгораемых продуктов, в том числе для топлива и горюче-смазочных материалов.

### **Контрольные вопросы.**

1. Назовите основные способы пожаротушения.
2. Какими свойствами обладает вода в качестве способа пожаротушения?
3. В каких случаях воду использовать нельзя?
4. Как различают пены по способу их образования?
5. Что относится к первичным средствам пожаротушения?
6. Что представляет собой спринклерная система пожаротушения?
7. Что такое дренчерная система пожаротушения?
8. Что такое пожарные щиты? Как определяется необходимое для организации количество пожарных щитов?



9. Какой инвентарь находится на пожарном щите?  
10. Что такое пожарный рукав?

### Контрольное задание

Заполните таблицу – Основные свойства огнетушителей

№ п/п	Марка	Технические характеристики	Огнегасящие свойства	Хранение
1	ОХП-10			
2	ОВП-10			
3	ОП-4			
4	ОП-5			
5	ОП-8			
5	ОУ-2			
6	ОУ-3			
7	ОУ-5			
8	ОУ-10			
9	ОУ-40			

### Библиографический список

1. Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 № 69-ФЗ (в ред. Федерального закона от 28.05.2017 № 100-ФЗ).
2. Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 № 68-ФЗ (в ред. Федерального закона 11.06.2021 №170-ФЗ)
3. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ ( в ред. от 30.04.2021 № 117-ФЗ).