

Тема 25: Огнетушители, средства пожаротушения

Огнетушитель по праву можно считать первым автоматическим портативным средством пожаротушения. До появления первых огнетушителей люди использовали подручные средства, основным из которых была вода, принесенная в ведре, что конечно осуществлялось уже после потери драгоценных первых минут в момент развитие пожара.

История создания огнетушителей

Первые изобретения

Появление первых огнетушителей (еще в 1734 год) позволяло иметь всегда под рукой необходимый запас огнетушащего вещества и при необходимости локализовать и ликвидировать пожар на ранних этапах его развития. Таким образом, огнетушители и все подручные средства обобщили общим названием – первичные средства пожаротушения

Первичные средства пожаротушения: виды, что к ним относится и как использовать

Огнетушители, пожарные краны, щиты, шкафы, инвентарь и покрывала (кошма).

Описание, назначение, требования, применение на объектах и предприятиях

Огнетушитель — это переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества. Огнетушитель обычно представляет собой цилиндрический баллон красного цвета с соплом или трубкой. При введении огнетушителя в действие из его сопла под большим давлением начинает выходить вещество, способное потушить огонь. Таким веществом может быть пена, вода, какое-либо химическое соединение в виде порошка, а также диоксид углерода, азот и другие, химически инертные газы.

Классификация:

- по способу доставки к очагу пожара;
- по видам применяемых ОТВ;
- по принципу вытеснения ОТВ;
- по значению рабочего давления вытесняющего газа;
- по возможности и способу восстановления технического ресурса;
- по назначению тушения пожаров различных классов.

По виду пусковых устройств:

- с вентильным затвором;
- с запорно-пусковым устройством рычажного типа;
- с пуском от дополнительного источника давления.

По массе заряда:

В зависимости от массы заряда огнетушители по способу транспортировки делятся на:

- переносные (массой до 20 кг) актуальны для маленьких помещений, офисов;
- передвижные (массой не менее 20, но не более 450 кг) актуальны для автозаправочных станций, метрополитенов и т.д.;
- стационарные, что по сути напоминает систему автоматического пожаротушения.

Испытание огнетушителей

Периодичность и методы

На сегодняшний день к первичным средствам пожаротушения относят:

- огнетушители;
- разнообразный инвентарь и негорючие вещества (покрывала из негорючего теплоизоляционного полотна, грубошерстные ткани или войлок, ящики с песком, емкости с водой, пожарные ведра, разнообразные лопаты);
- дополнительный инструмент для разборки и вскрытия конструкций (крюки, ломы, топоры и т.д.).

Согласно правил пожарной безопасности все выше перечисленное должно находиться или укомплектовываться на пожарном щите размещенном, как правило на территории объекта с расчетом один пожарный щит на 500 м². Наиболее эффективным первичным средством пожаротушения является огнетушитель!

Согласно ГОСТ Р 51057-2001 каждый огнетушитель может применяться в зависимости от класса пожара, то есть в зависимости от вещества которое горит.

Виды

Основной принцип современного огнетушителя базируется на хранение огнетушащего вещества (под высоким давлением) с возможностью его дальнейшей транспортировки человеком и при необходимости подачи в очаг возгорания. Основным отличием огнетушителей является именно огнетушащий состав, от которого (в первую очередь) и зависит вся дальнейшая характеристика огнетушителя. Основными видами являются:

- Воздушно-пенные;
- Порошковые;
- Углекислотные огнетушители.

Дополнительно бывают:

- Хладоновые;
- Водные;
- Воздушно-эмульсионные с фторсодержащим зарядом. ВАЖНО: про каждый вид огнетушителя читайте по ссылкам после заголовка **МАРКИРОВКА** чуть ниже.

Огнетушащие вещества в современных устройствах

Вода (или разнообразные водные растворы) – как самый дешевый вид огнетушащего вещества, но по правде говоря, все реже можно увидеть именно водяные огнетушители, так как они наименее эффективны (и морально устаревшие) среди представленных ниже;

Водные растворы (чаще всего вода с пенообразователем) – в результате использование данного типа огнетушителя производится воздушно-механическая пена, которая применяется для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;

Порошок – наиболее универсальный и распространенный вид огнетушащего вещества, применяемый в огнетушителях.

Огнетушащий эффект наблюдается за счет изоляции зоны горения и ингибирование процессов горения;

Углекислота – также является наиболее эффективным видом огнетушащего вещества. Охлаждает зону горения и флегматизирует (разводит) газ. Для вытеснения огнетушащего состава, из корпуса, в отдельную емкость под высоким давлением закачивают негорючий газ (двуокись углерода, азот и т.д.).

Конструкция

Конструкция огнетушителя

Схема огнетушителя

Практически все имеют однотипную конструкцию, отличие могут быть только в запорно-пусковом механизме, конструкции раструба и наличие или же отсутствие дополнительного баллона с жатым воздухом в корпусе.

- 1 – стальной баллон с зарядом порошка;
- 2 – запорно-пусковой механизм пистолетного типа;
- 3 – сифонная трубка;
- 4 – раструб;
- 5 – рукоятка для переноса;
- 6 – предохранительное кольцо.

Применение по классу пожара (Классы огнетушителей)

Классы пожара

Таблица классов пожара для огнетушителей

Расчет количества огнетушителей

Исходя из параметров и характеристик, известных нам огнетушителей наиболее универсальными являются порошковые и углекислотные, так как могут производить тушение всех классов пожара.

- класс А – горение твердых горючих веществ;
- класс В – горение жидких горючих веществ;
- класс С — горение газообразных горючих веществ;
- класс Д — горение металлов и веществ, в состав которые они входят;
- класс Е — горение электроустановок, которые находятся под напряжением.

Маркировка

В соответствии с видом заряда и классификации огнетушители обозначаются следующим образом:

- водные (ОВ);
- воздушно-эмульсионные с фторсодержащим зарядом (ОВЭ);
- воздушно-пенные (ОВП);
- порошковые (ОП);
- углекислотные (ОУ);
- хладоновые (ОХ).

После основного обозначения вида огнетушителя, как правило следует цифровое значение которое определяет массу огнетушащего вещества в килограммах (для порошковых) и граммах (для аэрозольных, водопенных).

Огнетушители

Огнетушители – переносные (или передвижные) устройства для тушения очага пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества. Они наиболее массовые и доступные средства пожаротушения. Их рекомендуют для тушения загораний на рабочих местах в технологических процессах ряда производств, в жилых помещениях, в общественных и промышленных сооружениях, на транспорте и т.д. вот поэтому они и являются первичными средствами пожаротушения.

В номенклатуре основных средств пожарной техники огнетушители по объему производств занимают более 45...50%.

Эффективность их применения очень высокая. Средняя площадь пожаров на объектах, оснащенных огнетушителями в 7,5...9,5 раз меньше, чем площади пожаров на объектах, где они отсутствуют. При этом в 8...10 раз снижаются и потери от пожара.

Классификация ОТ и методы оценки их огнетушащей способности

Огнетушители по виду применяемого огнетушащего вещества подразделяются на: водные (ОВ), воздушно-пенные (ОВП), порошковые (ОП) и газовые, в том числе, углекислотные (ОУ), хладоновые (ОХ) и в зависимости от вида используемого огнетушащего вещества огнетушители можно использовать для тушения загораний одного или нескольких классов пожаров горючих веществ: А, В, С и Е.

Общие технические требования к огнетушителям и параметрам их характеристик, обеспечивающих эффективное тушение, сформулированы в нормативно-технической документации – НПБ 155-96. Пожарная техника. Огнетушители переносные.

В зависимости от массы огнетушащего вещества устанавливаются минимальные длина (м) струи огнетушащего вещества и продолжительность его подачи (с).

Оценка огнетушащей способности огнетушителей осуществляется на основании их огневых испытаний. Для этой цели созданы специальные модельные очаги пожара класса А и класса В. Модельные очаги пожара класса С и Д не установлены.

Модельные очаги пожаров класса А – представляют собой деревянный штабель в виде куба. Штабель размещается на двух металлических уголках 2, которые уложены на бетонные (или металлические) тумбы 3, высотой 400±10 мм.

В качестве горючего материала используют бруски хвойных пород, влажность которых должна быть в пределах 10...14%, бруски сечением 40х40 мм различной длины. Укладывая бруски в различном количестве в горизонтальном слое, и, изменяя количество слоев, формируют 8 модельных очагов различного ранга от 1А до 20А, как показано в табл.4.1.

Таблица 4.1

Обозначение модельного очага	Длина бруска, ±10 мм	Количество брусков в слое, шт.	Количество слоев	Количество бензина, л
1А	500	6	12	1,1
2А	635	7	16	2,0
3А	735	8	18	2,8
4А	800	9	20	3,4
6А	925	10	23	4,8
10А	1100	12	27	7,0
15А	1190	15	30	7,6
20А	1270	17	33	8,2

Под штабель устанавливают квадратные поддоны из листовой стали. Их размеры соответствуют площади основания штабеля, а высота равна 100 мм. В поддон заливают воду (высота слоя 30 ± 3 мм), а затем бензин А-76 в количествах, указанных в табл.4.1. По определенной методике, обусловленной НПБ 155-96, производят тушение подожженного штабеля (время свободного горения 7 ± 1 мин без учета времени выгорания бензина). В процессе тушения фиксируют время подачи огнетушащего вещества и результат тушения. Очаг считает потушенным, если повторное воспламенение не произошло в течение 10 мин.

Модельный очаг пожаров класса В представляет собой круглый противень, изготовленный из листовой стали, различного диаметра с высотой стенки 230 ± 5 мм. В противни заливают воду (высота слоя 602 мм), а затем бензин А-76 в количестве, указанном в табл.4.2.

Таблица 4.2

Ранг очага пожара	Площадь очага, м ²	Количество бензина, л
13В	0,41	13
21В	0,56	21
34В	1,07	34
55В	1,73	55
89В	2,8	89
144В	4,52	144
233В	7,32	233
377В	11,84	377
610В	19,16	610

Из табл.4.2 следует, что ранг очага, характеризуется количеством бензина в литрах, заливаемого в противень.

В подожженное горючее, после 60 с свободного горения подают огнетушащее вещество. В процессе тушения фиксируют время подачи огнетушащего вещества и результат тушения. Очаг считается потушенным, если в течение 10 мин не произошло воспламенение.

Огнетушители на очагах всех рангов испытывают по три раза. Испытание выдерживают огнетушители, потушившие пожар в двух попытках.

Огнетушители, снаряженные различными огнетушащими веществами, идентичны по устройству. Они состоят из баллонов (корпусов) для огнетушащего вещества, с горловиной которых соединяются запорно-пусковые устройства. Каждое из них соединено с сифонной трубкой, не доходя до дна баллона на несколько миллиметров. С ней соединены детали, по которым огнетушащее вещество поступает к пистолету (или раструбам) для подачи в очаг горения.

Газовые огнетушители

Газовые огнетушители подразделяются на огнетушители углекислотные (ОУ) и хладоновые (ОХ).

В ОУ огнетушащим веществом является диоксид углерода – CO_2 . Им заполняют баллоны под давлением. При этом CO_2 сжижается. Сжиженный CO_2 называют углекислотой. Количество CO_2 подбирают таким, чтобы при $+50^\circ\text{C}$ давление в баллоне не превышало 15 МПа. При 20°C оно равно 5,7 МПа.

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. Следовательно, ОУ являются закачными (3).

Соотношение между газовой и жидкой фазами характеризует наполнение баллона и определяется коэффициентом наполнения K . Коэффициент наполнения – это отношение количества углекислоты (в кг) к объему баллона (в л), в котором она находится. В среднем его величина равна 0,7.

В ОУ вытесняющий газ автоматически генерируется из углекислоты. Этой особенностью и обусловлены особенности их конструкций.

ОУ производят в различном исполнении: переносные и передвижные.

Передвижные ОУ исполняют вместимостью до 8 л углекислоты. Их обозначение включает аббревиатуру ОУ (огнетушитель углекислотный) и цифру, обозначающую вместимость баллона в литрах.

Сифонная трубка 2 не доходит до дна на расстояние 3-4 мм и срезана под углом 30° . В огнетушителях ОУ-6 или ОУ-8 и др. вместо трубки 7 может использоваться бронированный шланг.

Запорная головка 3 предназначена для запираания углекислоты в баллоне, ее подачи в раструб 8 для тушения. Кроме этого, в нем размещается предохранительная мембрана. При чрезмерном повышении давления CO_2 в баллоне она разрушается, предохраняя разрыв баллона.

Принципиальная схема запорной головки показана на рис.4.4. В этом положении CO_2 в газообразном состоянии заполняет камеру, где размещена пружина 7. В случае чрезмерного повышения давления в баллоне разрушится предохранительная мембрана 5 и огнетушитель разрядится. При необходимости подать углекислоту на тушение пожара, следует вынуть чеку 13 и прижать рычаг 12 к ручке огнетушителя. Его кулачком шток 11 переместится вправо, который, в свою очередь, переместит поршень 10 и по его каналам углекислота поступит из баллона к штуцеру 9 в раструб (см.рис.4.3).

Заполнение ОУ углекислотой производят, подавая ее в отверстие, в которой вставляется трубка 7 при смещении поршня 8 влево рычагом 10.

При вытеснении углекислоты из баллона и поступлении ее в раструб происходит ее расширение, сопровождающееся сильным охлаждением (до -70°C). При этом углекислота превращается в хлопья «снега». При поверхностном тушении «снежным» диоксидом углерода его разбавляющее действие сопровождается охлаждением очага горения.

К числу недостатков ОУ следует отнести снижение эффективности выброса углекислоты в зону горения при низких температурах.

ОУ вместимостью баллонов 10...80 л называют передвижными. ОУ вместимостью 20...30 л комплектуют из ОУ-10, соответственно по 2...3 штуки. Они перемещаются на тележке. ОУ вместимостью 40 л перемещают на горизонтальной трехколесной тележке. ОУ вместимостью 80 л комплектуют из двух огнетушителей по 40 л.

Запорные головки передвижных огнетушителей идентичны рассмотренным раньше для переносных огнетушителей.

Некоторые ОУ при большой длине бронированного шланга до раструба (например, ОУ-20) оборудуются выпускным клапаном. Его устанавливают перед раструбом. Его рекомендуют применять при тушении пожаров классов А и В и особенно Е (электроустановок) напряжением до 1000 В.

Некоторые общие параметры технических характеристик ОУ приводятся в табл.4.3.

Таблица 4.3.

Огнетушители	Вместимость баллона, л	Масса заряда, кг	Время выхода CO ₂ , с	Класс пожара и размер модельного очага	Масса ОУ, кг
Переносные	1,5...8	1,05...5,6	8...12	10В...55В	1,5...8
Передвижные	10...80	7...56	15...20	55В...144В	30...139

Все ОУ работоспособны в диапазоне температур от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

В ОХ 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.

Хладоны с низкой температурой кипения применяются в газообразном состоянии. Ими под давлением заполняют баллоны огнетушителей. Выпуск их для тушения осуществляется, как и в случае углекислотных огнетушителей.

Хладоны с температурой кипения выше 30°C используются, как и жидкие огнетушащие средства. Их распыляют из огнетушителей с помощью давления сжатого воздуха, азота или хладона с низкой температурой кипения.

Конструкция запорно-выпускных устройств аналогична, используемым в ОУ.

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

ОХ рекомендуется применять для тушения пожаров класса ABC и электроустановок.

Некоторые параметры, характеризующие их применение, приведены в табл.4.4.

Таблица 4.4

Масса в огнетушителе, кг	Минимальный ранг очагов пожара		Минимальные	
	А	В	дальность струи, м	продолжительность подачи, с
≤ 1		13В	3	3
$>1 \leq 2$		21В	3	3
$>2 \leq 4$		34В	3	3
$>4 \leq 6$	1А	55В	3	3
>6	2А, 3А	89В	3	4

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.

Порошковые огнетушители (ОП)

В ОП огнетушащим веществом являются порошковые составы. Механизм тушения порошковыми составами обусловлен рядом факторов. Он основан на разбавлении горючей среды газообразными продуктами разложения порошка, охлаждении зон горения. Важную роль играет возникновение эффекта огнепреградителя, обусловленного прохождением пламени между частицами в струе порошка. Имеет значение также ингибирование химических реакций в пламени.

Коэффициент наполнения ОП изменяется в пределах 0,8...0,9.

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.

К числу недостатков ОП относятся слеживание порошка, а также снижение давления газа в закачных огнетушителях.

Для пожаротушения применяют переносные и передвижные ОП. По способу вытеснения порошка из огнетушителя их классифицируют на закачные (З), баллончиковые (Б) и газогенераторные (Г). В переносных ОП применяются все три способа вытеснения порошка, а в передвижных – используется только закачка вытесняющего газа.

Закачной переносной ОП запорно-пусковая головка 5 как и в ОУ предназначена запирать баллон ОП от произвольного выхода из него вытесняющего газа и открывать каналы для выхода из огнетушителя тушащего порошка.

Принципиальная схема запорно-пускового устройства закачных ОП. В исходном положении давление закачанного в ОП газа измеряется индикатором 9. Величина утечки для закачных огнетушителей не должна превышать 10% в год от рабочего давления. Для подачи порошка на тушение необходимо вытащить чеку 7 и нажать на рычаг 8. Его кулачком клапан 6 переместиться вниз. При этом сожмется пружина 4 и порошок 4 и порошок по сифонной трубке поступит в камеру пружины 4 и по каналу в корпусе 5 на тушение. Если отпустить рычаг 8, то пружина 4 прижмет клапан к его седлу и подача порошка прекратится.

Передвижные ОП имеют две конструктивные особенности. Они вмещают 50 или 85 кг порошка, поэтому устанавливаются на двухколесной тележке. Кроме этого, для заполнения вытесняющим газом баллона огнетушителя в его крышке закреплен специальный зарядник. Он представляет собой обратный клапан с пружиной, смонтированной в штуцере, закрываемом крышкой с резьбой.

ОП с баллончиком сжатого газа (Б). Эти огнетушители в отличие от ОП (З) имеют в запорно-пусковой головке встроенный баллончик с газом, сжатым до 15 МПа. При нажатии на рычаг 5 игла 6 проколает мембрану 2 и газ баллончика поступит в корпус огнетушителя по каналам в ниппеле 3. Сжатый газ будет поступать также и в сифонную трубку, взрыхляя порошок, заставляя вытесняться его в шланг, а затем в ствол. Вместе соединения сифонной трубки со шлангом установлена защитная мембрана из полиэтиленовой пленки. Она разрушается под давлением 0,3...0,4 МПа и предотвращает попадание влаги во внутрь огнетушителя.

Ствол ОП позволяет выпускать порошок весь сразу или по частям. Для этого необходимо периодически отпускать рукоятку, пружина которой закрывает ствол.

Для пожаротушения применяют переносные и передвижные ОП. Их обозначение включает аббревиатуру и цифры. Цифры приблизительно означают количество порошков в кг. Например, ОП-2(З) или ОП-5(Г). В первом случае огнетушитель порошковый закачной (З), во втором – с баллончиком (Б).

Некоторые параметры технических характеристик ОП представлены в табл.4.5.

Таблица 4.5

Огнетушители	Количество порошка кг	Класс пожара и размер модельного очага	Время подачи порошка с	Длина выброса, м	Масса ОП
Перенос-ные	0,85...12	1А, 13В...4А, 144В	5...30	3...5	2,5...20,5
Передвиж-ные	42,5...85	6А, 233В...10А, 233В	25...45	6	100...200

Передвижные ОП устанавливают на тележках. Все ОП работоспособны при температурах воздуха от –40 до +50°С.

Огнетушители порошковые с газогенерирующими устройствами. В этих огнетушителях используются газогенерирующие устройства (ГГУ), которые служат для создания рабочего давления в их корпусах и вытеснения огнетушащего порошка для тушения очага горения. Их производят в двух вариантах. Огнетушители порошковые – ОП(Г) и модули порошкового пожаротушения (МПП).

Огнетушители ОП(Г). Они отличаются от огнетушителей ПП наличием газогенерирующего устройства, устанавливаемого внутри корпуса. Они имеют ряд достоинств. Давление в корпусе огнетушителя отсутствует, поэтому они более надежны в работе и безопасны при хранении. Их масса, при одинаковой вместимости меньше, чем в ОП с другим способом вытеснения огнетушащего вещества. Важна также простота перезарядки, так как не требуется компрессорное оборудование.

Особенности конструкции ОП (Г) является то, что запорная головка 3 в сборе и трубка сифонная 4 выполнены и установлены отдельно. Поэтому управление выпуском порошка осуществляется только пистолетом 7.

В корпус головки 2 ввинчивается генератор 1. Головка, в свою очередь, ввинчивается в крышку корпуса огнетушителя. Приведение огнетушителя в работу производится в такой последовательности: вынимают чеку 3 и ударяют по грибку 4, боек 5, ударяя о пистон, приводят в действие газогенератор 1. Выделяющийся газ и будет вытеснять порошок из баллона огнетушителя. Рабочее давление в баллонах не превышает 1,2 МПа.

Некоторые параметры технических характеристик ОП (Г) приведены в табл.4.6.

Таблица 4.6.

Огнетушители	Количество порошка кг	Класс пожара и размер модельного очага	Время подачи порошка с	Длина выброса, м	Масса ОП
ОП-2 (Г)	1,5 л		8	4	4
ОП-5 (Г)	4	2А, 55В	6	3,5	8,2
ОП-10 (Г)	9	4А, 144В	10	4,5	13

ОП (Г) работоспособны в диапазоне температур окружающей среды от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

Модуль порошкового пожаротушения. Это огнетушители стационарные, импульсные, одноразового действия с частично разрушающимся элементом конструкции.

Общий вид одного из вариантов конструкции МПП (Буран-2,5). Он состоит из двух сферообразных металлических частей: мембраны 1 и корпуса 3, соединенных кольцом 2. Корпус 3 изготовлен из листа стали. Ст 20 или Ст3, толщиной 1,2 мм. Для изготовления мембраны 1 применяется лист из алюминия АМ5 или АМ6, толщиной 0,5...0,6 мм. На внешней ее поверхности, из центра к периферии профрезированы три канавки (под углами по 120°). Их глубина равна 0,1 мм, а ширина $0,5\pm 0,1$ мм. Эти канавки облегчают разрушение мембраны при срабатывании модуля.

Мембрана 1 и корпус 3 соединены кольцом 3. На корпусе 3 имеется приспособление 5 для крепления модуля к потолку защищаемого помещения.

Пространство, ограниченное мембраной и корпусом, предназначено для хранения огнетушащего порошка, газообразователя, электрического активатора и самосрабатывающего устройства. Общая схема компоновки модуля описанных устройств.

В стакане 4 установлен спрессованный газообразователь 7, опоясанный огнепроводным шнуром 8, который в изоляционной трубке 9 подводится к пробке 10, заполненным термopорошком 11. Шнур 8 в верхней части присоединен к электроактиватору 6.

При воздействии на мембрану 1 тепла или пламени, уже при нагреве ее до $85\pm 5^{\circ}\text{C}$ самовоспламеняется порошок 11 в колпачке 10. Тепло, распространяясь по горящему шнуру, подводится к газообразователю 7. При его горении выделяется большое количество газов. Этот газ через отверстия в стакане 4 поступает внутрь модуля, повышая в нем давление. При достижении расчетного давления (0,4...1,2 МПа для различных модулей) мембрана 1 разрывается по выполненным на ней канавкам, и огнетушащий порошок выбрасывается на очаг горения.

Так как мембрана изготовлена из мягкого алюминия, то какие-либо твердые частицы не образуются.

Электропуск модуля осуществляется импульсом тока 100 мА, продолжительностью не менее 0,1 с при напряжении на контактах модуля не менее 6В.

МПП производятся в виде цилиндров с плоскими мембранами на их основании. Все они рекомендуются для тушения пожаров класса А и В и электроустановок под напряжением до 5000 В. Однако большинство из них включаются в работу только от электросети и рекомендуются в основном, для комплектования автоматических установок пожаротушения..

Некоторые параметры технических характеристик ряда МПП приводятся в табл.4.7.

Таблица 4.7

Наименование показателя	Размерность	Модели МПП			
		Буран-0,5	Буран-2,5	Буран-2,5В ^x	Буран-8 ^{xx}
Масса модуля	кг	1,6	2,9	3,6	12,0
Масса порошка	кг	0,48	1,95	1,95	7,0
Габаритные размеры					
диаметр	мм	100	250	250	250
длина	мм	210	140	170	350/380
Огнетушащая способность					
- пожары класса А и В	м ²	2	7	7	16/21
- пожары класса А	м ³	2	18	18	31-42
- пожары класса В	м ³	2	16	16	31-42
Максимальный Пожары класса В	-	13В	34В	34В	34В

Примечания: * - рекомендуется применять во взрывоопасных зонах помещений;
** - в зависимости от высоты крепления на потолке или на стене.

Пример обозначения МПП. МПП(Р) – 0,5-И-ГЭ УХР кат.3,1-ТУ (номер) Р – с разрушающимся элементом; 0,5 – объем в л импульсного действия; ГЭ – с газогенерирующим элементом; климатическое исполнение, категория и номер ТУ.

МПП не требуют специального технического обслуживания. Следует только периодически очищать их корпуса от пыли и грязи, протирая их влажной тряпкой. Один раз в 1...3 месяца (в зависимости от типа модуля) проверяется корпус модуля на предмет обнаружения вмятин и повреждений. При наличии указанных дефектов корпуса меняют.

Проверка качества огнетушащего порошка производится один раз в пять лет. Модули работоспособны при температуре окружающего воздуха от –50 до +50⁰С.

Огнетушители воздушно-пенные (ОВП)

В ОВП огнетушащим веществом являются водные растворы пенообразователей. Образование пены осуществляется в пеногенераторах, входящими в комплектацию огнетушителей.

Все виды пен, применяемые в практике пожаротушения условно относятся к категории изолирующих огнетушащих средств. Следовательно, они действуют по механизму изоляции горючего вещества от зоны горения. Вместе с тем, особенно при тушении твердых материалов, большое значение может иметь также охлаждающее действие пен.

Особенности конструкции пеногенераторов и концентрации пенообразователя в огнетушителе определяют возможность тушения пожаров пеной низкой (Н) или средней (С) кратности.

В зависимости от массы огнетушащего вещества ОВП могут быть закачными (З) или баллончиковыми (Б).

В ОВП подача огнетушащих веществ осуществляется по принципам, описанным раньше, для порошковых огнетушителей. Регулирование подачи раствора пенообразователя в передвижных огнетушителях осуществляется шаровым муфтовым краном. Он размещается на рукаве перед пеногенератором. В закачных ОВП заполнение баллона вытесняющим газом осуществляется, как и в ОП, через специальный зарядник.

Некоторые параметры характеристик ОВП представлены в табл.4.8.

Таблица 4.8

Огнетушители	Колво огнетушащего вещества, кг	Огнетушащая способность	Рабочее давление, МПа	Время подачи, с	Длина выброса, м	Масса, кг
ОВП(Н,С) – 5(З)	4,5	1А,34В	1,6	30	3	7,2
ОВП(Н,С) – 10(З)	9	2А,55В	1,6	40	3,5	14
ОВП(Н,С) – 50(З)	42,5	4А,144В	1,2	40	6	95
ОВП(Н,С) – 100(З)	85	6А,233В	1,2	60	6	165
ОВП(Н,С – 100(Б)	85	6А,233В	1,2	60	6	180

ОВП заряжены водными раствора пенообразователей, поэтому область их применения ограничивается интервалом температур окружающей среды от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+60^{\circ}\text{C}$.

Огнетушители водяные (ОВ). Огнетушащим веществом в ОВ является вода или вода с пенообразующими добавлениями. По принципу вытеснения огнетушащего вещества они относятся к огнетушителям с баллончиком сжатого газа (б). По значению рабочего давления их относят к огнетушителям низкого давления (до 2,5 МПа). Они перезаряжены.

Особенности конструкций запорно-распределительных устройств и насадков, формирующих выходящую струю вода из ОВ может подаваться компактной струей (К), распыленной (Р) и мелкодисперсной (М – диаметр капель меньше 100 мкм).

ОВ можно применять для тушения пожаров класса А и В.

ОВ 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 реакции.

В настоящее время специалисты НПО Пульс разработали ОВ, обеспечивающие подачу воды с пенообразующими добавками на расстояние до 3 м. ОВ приводится в действие в течение 5 с и работоспособен при температурах окружающей среды от +5 до +50⁰С. Некоторые параметры технических характеристик ОВ представлены в табл.4.9.

Таблица 4.9

№№ пп	Наименование показателей технической характеристики	Размерность	Огнетушители	
			ОВ-6(б)	ОВ-10(б)
1	Вместимость корпуса	дм ³	6	10
2	Объем огнетушащего вещества	дм ³	5	8,6
3	Огнетушащая способность модельного очага		1А 34В	2А 55В
4	Рабочее давление в корпусе	МПа	1,0	1,2
5	Продолжительность подачи огнетушащего вещества	с	30	40
6	Масса огнетушителя	кг	9,5	15

Огнетушители аэрозольные (ОА)

В ОА в качестве огнетушащего аэрозоля используются аэрозолеобразующие огнетушащие составы. Они представляют собою твердотопливные или пиротехнические композиции. Их особенность в том, что они способны гореть без доступа воздуха. Образующиеся при горении газы состоят из высокодисперсной частиц, солей и окислов щелочных металлов, обладающих высокой огнетушащей способностью по отношению к углеводородным пламенам.

Механизм действия огнетушащего аэрозоля во многом аналогичен механизму действия огнетушащих порошков на основе щелочных металлов. Более высокая его эффективность обусловлена большей дисперсностью частиц и некоторым снижением концентрации кислорода в защищаемом помещении.

Тушение аэрозолями осуществляется объемным способом и рекомендуется применять при пожарах подкласса А₂ и класса В в помещениях с воздушной средой, атмосферном давлении и имеющих негерметичность помещения до 0,5%. Применяются также для тушения электроустановок под напряжением до 1000 В.

Преимущественная область применения – моторные и багажные отсеки автомобилей, помещения с наличием легковоспламеняющихся веществ (в том числе, ЛВЖ и ГЖ), горючих газов, электрические установки, хранилища материальных ценностей.

Применение АО не эффективно для материалов, горение которых происходит в тлеющем режиме, или способных гореть без доступа воздуха, порошков металлов.

Запрещается их применение в помещения, которые не могут быть покинутыми людьми до начала работы АО.

ОА – это генераторы огнетушащего аэрозоля (ГОА) с заданными параметрами и подачи аэрозоля в защищаемое помещение.

Некоторые параметры технической характеристики АО типа «Допинг» (ООО ЭПОТОС-1) приводятся в табл.4.10.

Таблица 4.10

Показатели характеристик	Размерность	Величина
Объем защищаемого объекта	м ³	2
Масса золеобразующего вещества	кг	0,24
Масса охладителя	кг	0,27
Продолжительность работы	с	не более 20
Время запуска	с	не более 2
Габаритные размеры диаметр	мм	60
высота	мм	160
Масса	кг	1,5±0,2

ГОА состоит из корпуса с одним или несколькими отверстиями, содержащего заряд аэрозолеобразующего состава. Порошок охладителя обеспечивает снижение температуры аэрозоля и средства его инициирования.

Закрепление огнетушителя параллельно стенке объекта или под углом к ней. Отверстие для истечения аэрозоля и термочувствительным шнуром следует направлять на вероятное место возникновения загорания.

Огнетушитель запускается от источника тока напряжением 12-36 В в течение не более 2 с при величине тока 1,5...2 А. Запуск возможен от воздействия на термочувствительный (огнепроводной) шнур открытого пламени или от нагрева до температуры свыше 200⁰С.

Работа ОА сопровождается характерным шипящим звуком. При этом выделяется аэрозоль в виде серо-голубого тумана. После срабатывания ОА и тушения пожара не рекомендуется открывать защищаемый объем не менее 3-х минут для предупреждения повторного возгорания. Продукты тушения и пожара удаляются простым проветриванием и протиркой влажной ветошью.

Пример подключения ОА к электропитанию. При включении выключателя 4 от аккумуляторной батареи 2 поступит к электронагревателю 6. Гидрогенератор сработает, и аэрозоль потушит начавшееся загорание.

Выбор, размещение и техническое обслуживание огнетушителей

Выбор типа и ранга огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают на основании оценки класса пожара, который может в нем возникнуть. Эффективность их применения зависит как от заряженного огнетушащего вещества, так и в ряде случаев от характеристик образующихся струй.

Огнетушители рекомендуется применять в соответствии с требованиями НПБ 166-97, приведенными в табл.4.11.

Таблица 4.11

Класс пожара	О г н е т у ш и т е л и						
	Водные		Воздушно- пенные		Порошковые	Углекислот ные	Хладоновые
	Р	М	Н	С			
A	+++	++	++	+	++ ²⁾	+	+
B	–	+	+ ¹⁾	++ ¹⁾	+++	+	++
C	–	–	–	–	+++	–	+
D	–	–	–	–	+++ ³⁾	–	–
E	–	–	–	–	++	+++ ⁴⁾	++

П р и м е ч а н и я:

¹⁾ Использование растворов фторированных пленкообразующих пенообразователей повышает эффективность пенных огнетушителей (при тушении пожаров класса В) на одну-две ступени.

²⁾ Для огнетушителей, заряженных порошком типа АВСЕ.

³⁾ Для огнетушителей, заряженных специальным порошком и оснащенных успокоителем порошковой струи.

⁴⁾ Кроме огнетушителей, оснащенных металлическим диффузором для подачи углекислоты на очаг пожара.

Знаком +++ отмечены огнетушители, наиболее эффективные при тушении пожара данного класса; ++ огнетушители, пригодные для тушения пожара данного класса; + огнетушители, недостаточно эффективные при тушении пожара данного класса; – огнетушители, непригодные для тушения пожара данного класса.

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта), имеющему более высокий ранг.

Основные показатели огнетушителей отражаются в структуре их обозначений, приводимой ниже.

XX(X) – XX(X) – XXA;

XXB;

C – (X) XX X

1 2 3 4 5 6 7 8

где:

1 – тип огнетушителя по виду огнетушащего вещества (ОВ, ОВП, ОП, ОУ, ОХ);

2 – кратность пены (Н, С), вид струи: компактная (К); распыленная (Р), мелкодисперсная (М);

3 – вместимость корпуса, л;

4 – принцип вытеснения ОТВ (з, б, г, ж, т);

5 – ранг очага, класс пожара;

6 – модель (01, 02 и т.д.);

7 – климатическое исполнение (У1, Т2 и т.д.);

8 – обозначение нормативного документа (ГОСТ, ТУ).

В мелкодисперсных струях средний диаметр капли меньше 100 мкм.

Пример условного обозначения:

ОВП(Н)-10(г)-2А; 55В-(01)У2 ГОСТ...

Огнетушитель воздушно-пенный (ОВП), низкой кратности (Н), вместимостью корпуса 10 л, вытеснение огнетушащего вещества газогенерирующим элементом (г), для тушения загорания твердых горючих материалов (ранг очага 2А) и жидких горючих веществ (ранг очага 55В), модель 01, климатическое исполнение У2, ГОСТ Р...

ОП-5(з)-3А; 89В; С-(01) Т2 ГОСТ Р...

Огнетушитель порошковый (ОП), вместимостью корпуса 5 л, закачной (з), для тушения загораний пожаров твердых горючих материалов (ранг очага 3А), жидких горючих веществ (ранг очага 89В) и газа (С), модель 01, климатическое исполнение Т2, ГОСТ Р...

Обеспечение эффективного применения огнетушителей обусловлено рациональным их размещением на охраняемом объекте и поддержанием его работоспособности, т.е. периодическим контролем его технического состояния и обслуживания.

Размещение огнетушителей должно осуществляться так, чтобы они наиболее эффективно использовались как первичные средства пожаротушения. Реализация этого принципа обусловлена выполнением ряда простых требований в соответствии с ГОСТ 12.4.009.

Во-первых, огнетушители следует размещать вблизи мест наиболее вероятных возникновения пожаров вдоль путей проходов и на выходе из помещений. От возможных мест пожаров огнетушители размещают на различных расстояниях в зависимости от категорий помещений. Так, для общественных зданий и сооружений они должны быть не более 2 кг для помещений категорий АБВ до 30 кг и т.д.

Они могут крепиться на кронштейнах или в специальных шкафах.

Огнетушители массой до 15 кг должны устанавливаться так, чтобы их верх был на высоте не более 1.5 м от пола, а более тяжелые – не более 1 м. Они могут устанавливаться и на полу с обязательной фиксацией от возможного падения при случайном воздействии.

Во-вторых, при размещении огнетушителей должно быть исключено влияние на них факторов, снижающих их надежность (солнечные лучи, тепловые потоки, механические воздействия).

В-третьих, они должны располагаться так, чтобы все надписи и пиктограммы были хорошо видны, и доступ к ним был свободным. Указатели о месте расположения огнетушителей следует располагать на видных местах на высоте 2,0...2,5 м от уровня пола.

Техническое обслуживание огнетушителей должно обеспечивать поддержание их в постоянной готовности к использованию и надежной работе всех узлов на протяжении всего срока эксплуатации. Это обеспечивается четкой регламентацией их обслуживания.

Контроль технического состояния огнетушителей и их обслуживание осуществляется специально подготовленными лицами, назначенными приказом по предприятию или учреждению.

Проверка первоначальная осуществляется перед введением огнетушителя в эксплуатацию. При этом производится внешний осмотр и комплектность огнетушителя, состояние места его установки, возможность свободного доступа к нему. На деталях огнетушителей не должно быть механических повреждений, индикаторы или манометры должны быть исправными.

Ежеквартальная проверка включает осмотр места установки огнетушителей, подхода к ним и внешнего осмотра.

Ежегодная проверка производится в объеме ежеквартальной проверки и дополнительно контролирует величину утечки вытесняющего газа из газового баллона или из газового огнетушителя. Производят также вскрытие огнетушителей (полное или выборочное), проверку состояния фильтров, параметров огнетушащих веществ. Если они не будут соответствовать требованиям нормативных документов, перезарядку огнетушителей.

Не реже одного раза в пять лет каждый огнетушитель и баллон с вытесняющим газом разряжают, полностью очищают корпус огнетушителя от остатков ОТВ, проводят гидравлическое его испытание на прочность и пневматическое испытание на герметичность корпуса огнетушителя, пусковой головки, шланга и запорного устройства.

Обобщенные требования по проверке и перезарядке огнетушителей приведены в табл.4.12.

Таблица 4.12

Вид используемого ОТВ	Срок (не реже)	
	проверки параметров ОТВ	перезарядки огнетушителя
Вода (вода с добавками)	раз в год	раз в год
Пена*	раз в год	раз в год
Порошок	раз в год (выборочно)	раз в 5 лет
Углекислота (диоксид углерода)	взвешиванием раз в год	раз в 5 лет
Хладон	взвешиванием раз в год	раз в 5 лет

*Огнетушители с многокомпонентным стабилизированным зарядом на основе углеводородного пенообразователя должны перезарядаться не реже одного раза в 2 года.

Воздушно-пенные огнетушители, внутренняя поверхность корпуса которых защищена полимерным или эпоксидным покрытием, или корпус огнетушителя изготовлен из нержавеющей стали, или в которых фторсодержащий пенообразователь находится в концентрированном виде в отдельной емкости и смешивается с водой только в момент применения огнетушителей, должны проверяться с периодичностью, рекомендованной фирмой-изготовителем огнетушителей.

Перезарядаться такие огнетушители должны не реже одного раза в 5 лет.

Порошковые огнетушители, используемые для защиты транспортных средств, должны обязательно проверяться в полном объеме с интервалом не реже одного раза в 12 месяцев.

Порошковые огнетушители, установленные на транспортных средствах вне кабины или салона и подвергающиеся воздействию неблагоприятных климатических и (или) физических факторов, должны перезаряжаться не реже раза в год, остальные огнетушители, установленные на транспортных средствах, не реже одного раза в два года.

О проведенных проверках и испытаниях делаются отметки на огнетушителе, в его паспорте и в журнале учета огнетушителей.