

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра безопасности жизнедеятельности

Е.Э. Савченкова, В.А. Солопова

# **ОГНЕТУШИТЕЛИ**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Оренбург  
2019

УДК 614.8(076.5)

ББК 68.92.я7

С 13

Рецензент - кандидат технических наук, доцент Н.Н. Рахимова

**Савченкова, Е.Э.**

С 13 Огнетушители: методические указания / Е.Э. Савченкова, В.А. Солопова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2019. – 22 с.

Методические указания предназначены для проведения лабораторной работы. В методических указаниях приведены сведения об области применения, конструкции и принципе действия огнетушителей.

Методические указания предназначены для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, а также могут быть использованы для других направлений подготовки, при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

УДК 613.6 (076)

ББК 51.244.33я7

© Савченкова Е.Э.,  
Солопова В.А., 2019  
© ОГУ, 2019

## Содержание

1 Цель работы .....	4
2 Общие сведения.....	4
3 Основные типы огнетушителей.....	4
3.1 Назначение и классификация огнетушителей.....	4
3.2 Огнетушители пенные .....	6
3.3 Огнетушители газовые.....	11
3.4 Огнетушители порошковые .....	16
4 Порядок выполнения работы и составление отчета .....	21
5 Вопросы для самоконтроля .....	21
Список использованных источников .....	22

## **1 Цель работы**

Ознакомление с областью применения, конструкцией и принципом действия огнетушителей.

## **2 Общие сведения**

К первичным средствам тушения загораний и пожаров относят различные огнетушители, песок, кошмы, внутренние пожарные краны. Пользование ими рассчитано на любого человека, оказавшегося на месте загорания и пожара. Первичные средства пожаротушения подразделяют на:

- подручные (песок, вода, одеяло и т.п.);
- табельные (огнетушитель, топор, багор, ведро).

Эффективность тушения пожара и затраты на его ликвидацию зависят от своевременного обнаружения загорания и умения людей пользоваться первичными средствами пожаротушения.

Наиболее распространенными из первичных средств пожаротушения являются огнетушители. В качестве огнегасительного вещества в них используются пенообразующие составы, инертные газы и порошковые составы.

## **3 Основные типы огнетушителей**

### **3.1 Назначение и классификация огнетушителей**

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

Огнетушители классифицируются по виду используемого огнетушащего вещества, объему корпуса и способу подачи огнетушащего состава.

По виду огнетушащего вещества:

- пенные;
- газовые или углекислотные;
- порошковые;
- воздушно-эмульсионные;
- жидкостные.

По объему корпуса:

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

По способу подачи огнетушащего состава:

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

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

- под давлением газов, закаченных в корпус огнетушителя;

- под собственным давлением огнетушащего средства.

По виду пусковых устройств:

- с вентильным затвором;

- с запорно-пусковым устройством пистолетного типа;

- с пуском от постоянного источника давления.

Этой классификацией не исчерпываются все показатели многочисленной группы огнетушителей. Постоянное совершенствование конструкции, повышение таких показателей как надежность, технологичность, унификация и др. ведет к созданию новых, более совершенных огнетушителей.

Огнетушители маркируются буквами, характеризующими вид огнетушителя, и цифрами, обозначающими его вместимость.

### 3.2 Огнетушители пенные

Предназначены для тушения пожаров огнетушащими пенами: химической (огнетушители ОХП) или воздушно-механической (огнетушитель ОВП). Химическую пену получают из водных растворов кислот и щелочей, воздушно-механическую образуют из водных растворов и пенообразователей потоками рабочего газа: воздуха, азота или углекислого газа. Химическая пена состоит из 80 % углекислого газа, 19,7 % воды и 0,3 % пенообразующего вещества, воздушно-механическая примерно из 90 % воздуха, 9,8 % воды и 0,2 % пенообразователя.

Пенные огнетушители применяют для тушения пеной начинающихся загораний почти всех твердых веществ, а также горючих и некоторых легковоспламеняющихся жидкостей на площади не более 1 м<sup>2</sup>. Тушить пеной загоревшиеся электрические установки и электросети, находящиеся под напряжением, нельзя, так как она является проводником электрического тока. Кроме того, пенные огнетушители нельзя применять при тушении щелочных металлов натрия и калия, потому что они, взаимодействуя с водой, находящейся в пене, выделяют водород, который усиливает горение, а также при тушении спиртов, так как они поглощают воду, растворяясь в ней, и при попадании на них пена быстро разрушается.

К недостаткам пенных огнетушителей относится узкий температурный диапазон применения (от +5 °С до +45 °С), высокая коррозионная активность заряда, возможность повреждения объекта тушения, необходимость ежегодной перезарядки.

Из химических пенных огнетушителей наибольшее применение получили огнетушители: ОХП-10, ОП-М и ОП-9ММ (густопенные химические), ОХВП-10 (воздушно-пенный химический).

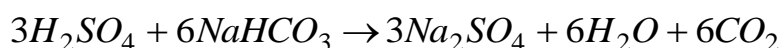
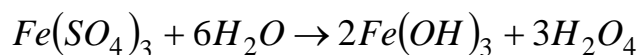
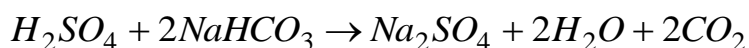
Химический пенный огнетушитель типа ОХП-10 (рисунок 1) представляет собой стальной сварной корпус с горловиной, закрытой крышкой с запорным устройством. Запорное устройство, имеющее шток, пружину и резиновый клапан, предназначено, для того чтобы закрывать вставленный внутрь огнетушителя

полиэтиленовый стакан для кислотной части заряда огнетушителя.

Кислотная часть является водной смесью серной кислоты с сернокислым окисным железом. Щелочная часть заряда (водный раствор двууглекислого натрия с солодковым экстрактом) залита в корпус огнетушителя. На горловине корпуса имеется насадка с отверстием (спрыск). Отверстие закрыто мембраной, которая предотвращает вытекание жидкости из огнетушителя. Мембрана разрывается (вскрывается) при давлении 0,08 - 0,14 МПа.

Для приведения огнетушителя в действие поворачивают рукоятку запорного устройства на 180°, переворачивают огнетушитель вверх дном и направляют спрыск в очаг загорания. При повороте рукоятки клапан закрывающий горловину кислотного стакана поднимается, кислотный раствор свободно выливается из стакана, смешивается с раствором щелочной части заряда. Образовавшийся в результате реакции углекислый газ интенсивно перемешивает жидкость, обволакивается пленкой из водного раствора, образуя пузырьки пены.

Образование пены идет по следующим реакциям:

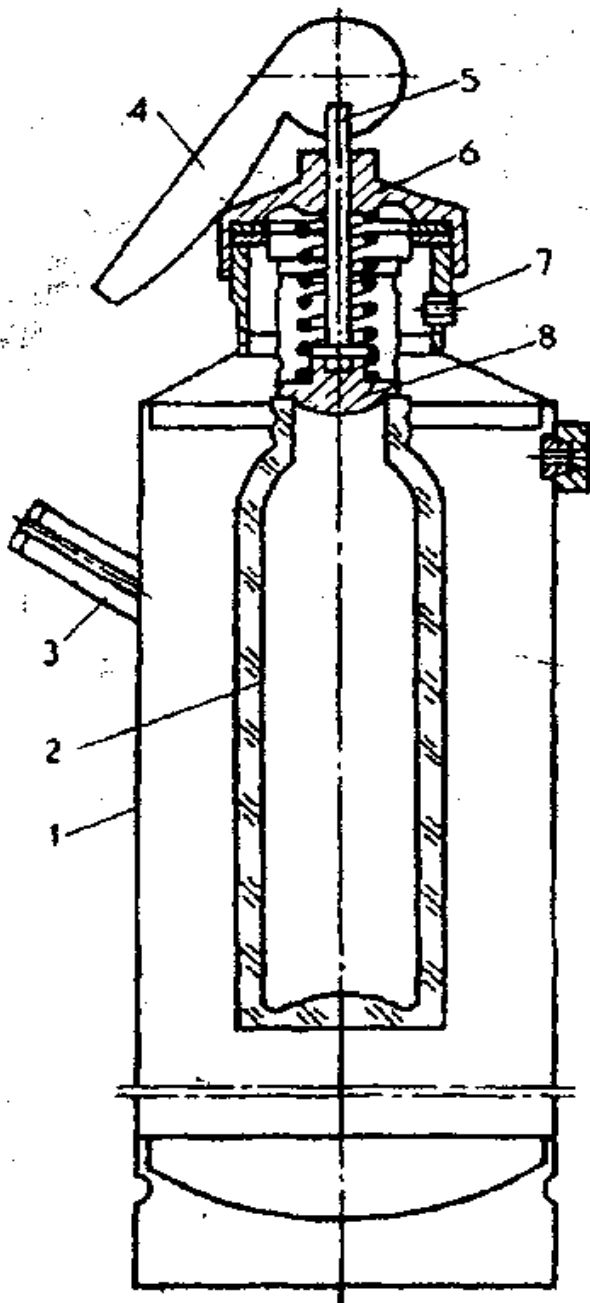


Давление в корпусе огнетушителя резко повышается и пена выбрасывается через спрыск наружу.

При тушении твердых материалов струю направляют непосредственно на горящий предмет под пламя, в места наиболее активного горения. Тушение горящих жидкостей, разлитых на открытой поверхности, начинают с краев, постепенно покрывая пеной всю горящую поверхность, во избежание разбрызгивания.

Огнетушитель химический воздушно-пенный ОХВП-10 аналогичен по конструкции, но дополнительно имеет специальную пенную насадку, навинчиваемую на спрыск огнетушителя и обеспечивающую подсосывание

воздуха. За счет этого при истечении химической пены образуется и воздушно-механическая пена. Кроме того, в этом огнетушителе щелочная часть заряда обогащена небольшой добавкой пенообразователя типа ПО-1.

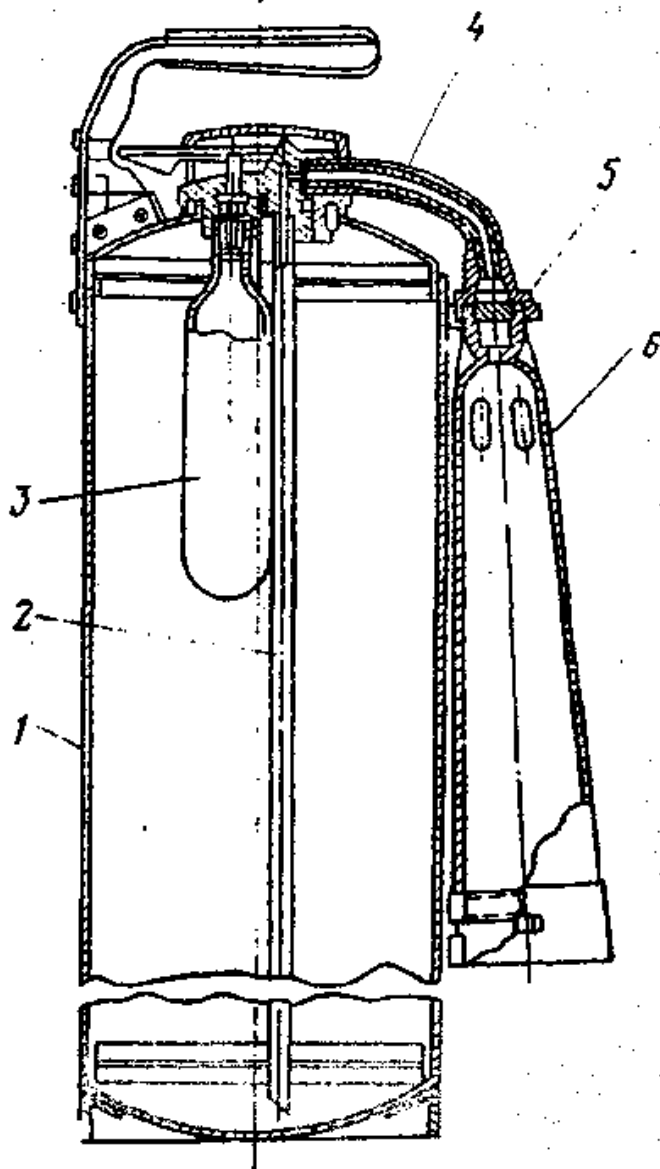


1 – корпус; 2 – стакан с кислотной частью заряда; 3 – ручка;  
4 – рукоятка; 5 – шток; 6 – крышка, 7 – спрыск; 8 – клапан

Рисунок 1 – Химический пенный огнетушитель ОХП-10



Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-10 (рисунок 2) состоит из стального корпуса, в котором находится 4 - 6 % водный раствор пенообразователя ПО-1, баллончика высокого давления с углекислотой, для выталкивания заряда, крышки с запорно-пусковым устройством, сифонной трубки и раструба-насадки для получения высокократной воздушно-механической пены.



1 – корпус; 2 – сифонная трубка; 3 – баллон; 4 – рукоятка;  
5 – распылитель; 6 – раструб с сеткой

Рисунок 2 – Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-10

Технические характеристики химических пенных огнетушителей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики химических пенных огнетушителей

Тип огнетушителя	ОХП-10	ОХВП-10
Полезная вместимость корпуса, л	8,7	8,7
Кратность выхода пены, не менее	5	5
Длина струн пены, м	6	4
Продолжительность действия, с	60±5	50±10
Масса огнетушителя, кг		
без заряда	4	4
с зарядом	14	14,1
Щелочная часть:		
двууглекислый натрий, г	400	400
солодковый экстракт, г	50	50
вода, л	8,5	8
пенообразователь типа ПО-1, см <sup>3</sup>	-	500
Кислотная часть:		
сернокислое окисное железо, г	150	
серная кислота, г	120	
вода, см <sup>3</sup>	200	250
водный раствор серной кислоты плотностью 1,51 см <sup>3</sup>	-	200

Воздушно-пенные огнетушители бывают ручные (ОВП-5 и ОВП-10) и стационарные (ОВП-100, ОВПУ-250).

Огнетушитель приводится в действие нажатием руки на пусковой рычаг, в результате чего разрывается пломба и шток прокалывает мембрану баллона с углекислотой. Последняя, выходя из баллона через дозирующее отверстие, создает давление в корпусе огнетушителя, под действием которого раствор по сифонной трубке поступает через распылитель в раструб, где в результате перемешивания водного раствора пенообразователя с воздухом образуется воздушно-механическая пена. Кратность получаемой пены (отношение ее объема к объему

продуктов, из которых она получена) составляет в среднем 5, а стойкость (время с момента ее образования до полного распада) – 20 минут. Стойкость химической пены 40 минут.

Основные технические данные воздушно-пенных огнетушителей представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические данные воздушно-пенных огнетушителей

Тип огнетушителя	ОВП-5	ОВП-10
Производительность по пене, л	270	570
Дальность струи пены, м	4,5	4,5
Продолжительность действия, с	20	45
Масса огнетушителя с зарядом, кг	7,5	14

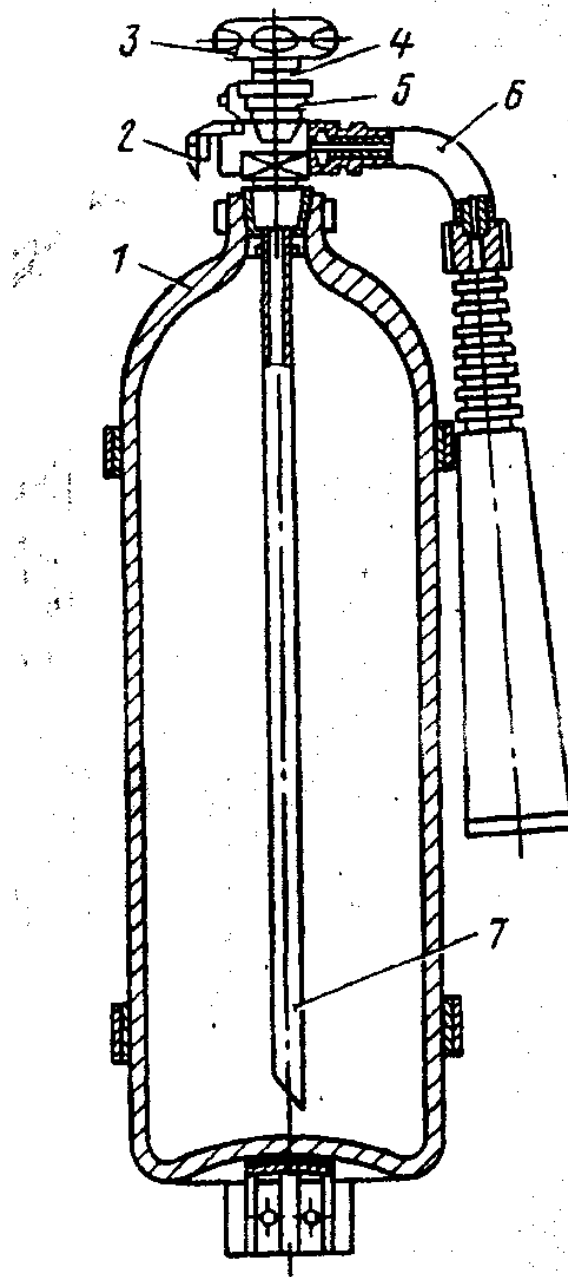
### 3.3 Огнетушители газовые

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

Углекислотные огнетушители выпускаются как ручные (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8), так и передвижные (ОУ-25, ОУ-8Р). Ручные огнетушители (рисунок 3) одинаковы по устройству и состоят из стального высокопрочного баллона, в горловину которого ввернуто запорно-пусковое устройство вентильного или пистолетного типа, сифонной трубки, которая служит для подачи углекислоты из баллона к запорно-пусковому устройству, и раструба-снегообразователя. В огнетушителе ОУ-8 раструб присоединяется к запорной головке через бронированный шланг длиной 0,8 м. Баллоны огнетушителей заполнены жидкой углекислотой под давлением 6-7 МПа.

Для приведения в действие углекислотного огнетушителя необходимо

направить раструб-снегообразователь на очаг пожара и отвернуть до отказа маховичок или нажать на рычаг запорно-пускового устройства.



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

Рисунок 3 – Углекислотный огнетушитель ОУ-5

Переход жидкой углекислоты в углекислый газ сопровождается резким

охлаждением и часть ее превращается в «снег» в виде мельчайших 1фисгаллических частиц ( $t_{сн} = - 72 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Во избежание обморожения рук нельзя дотрагиваться до металлического раструба. При переходе углекислоты из жидкого состояния в газообразное происходит увеличение объема в 400-500 раз.

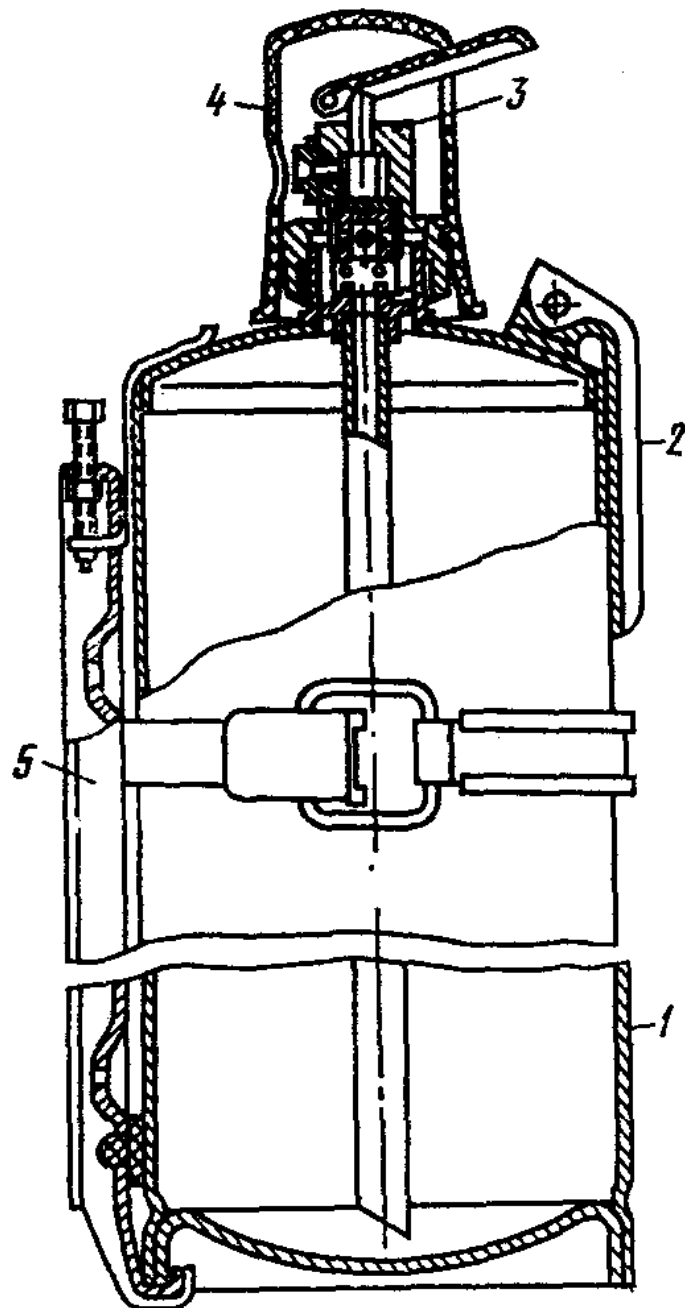
Углекислотные огнетушители (ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8) предназначены для тушения загораний различных веществ и материалов, за исключением веществ, которые могут гореть без доступа воздуха, загораний на электрифицированном железнодорожном и городском транспорте, электроустановок под напряжением до 380 В. Температурный режим хранения и применения углекислотных огнетушителей от минус 40 °С до плюс 50 °С.

Углекислотно-бромэтиловые огнетушители ОУБ-3А и ОУБ-7А представляют собой стальные тонкостенные баллоны (толщина стенки от 1,5 до 2 мм) сварной конструкции (рисунок 4). В горловину баллона ввернута запорная головка рычажного типа с распыляющей насадкой и сифонной трубкой. Емкость баллонов соответственно 3,2 и 7,4 л.

Огнетушащим зарядом является состав 4НД (97 % бромэтила и 3 % углекислого газа). Огнегасительное действие бромистого этила основано на торможении химических реакций горения, поэтому его часто называют антикатализатором или ингибитором. Для выброса заряда в огнетушитель закачивают воздух под давлением 0,9 МПа. Характеристики углекислотно-бромэтиловых огнетушителей даны в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики углекислотно-бромэтиловых огнетушителей

Огнетушители	Состав, л	Масса заряда, кг	Продолжительность действия, с	Дальность струи, м	Масса без заряда и кронштейна, кг
ОУБ-3А	3,2	3,5	-	3 - 4	2,6
ОУБ-7А	7,4	8,0	-	3 - 4	4,3
ОЖ-7	7,0	5,0	30 - 35	6 - 8	-



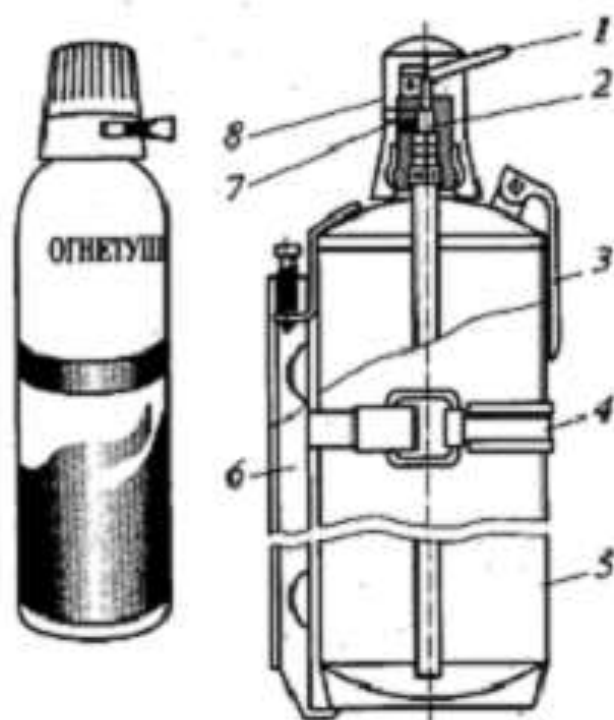
1 – корпус; 2 – рукоятка; 3 – головка;  
4 – колпак; 5 – кронштейн для подвески

Рисунок 4 – Схема углекислотно-бромэтилового огнетушителя

Время действия огнетушителей 20-30 с при длине струи 3-4 м. Огнетушители этого типа предназначены для тушения небольших загораний различных горючих веществ, тлеющих материалов, а также

электроустановок, находящихся под напряжением до 380 В. Их используют в складских помещениях, на грузовых и специализированных автомобилях, на бензораздаточных колонках и т.д. Огнетушители могут быть применены при температуре окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 60 °С. Огнетушительный эффект этих огнетушителей в 14 раз выше, чем углекислотных.

Огнетушители аэрозольные (хладоновые) используют в тех же случаях, что и углекислотно-бромэтиловые (рисунок 5). Огнетушащий состав хладон (фреон), 114В2, 13В1 в процессе пожаротушения не оказывает воздействия на защищаемые материалы и оборудование, что позволяет использовать данные огнетушители при тушении пожаров электронного оборудования, картин и музейных экспонатов. Наша промышленность выпускает огнетушители марок ОАХ, ОХ-3 и др.



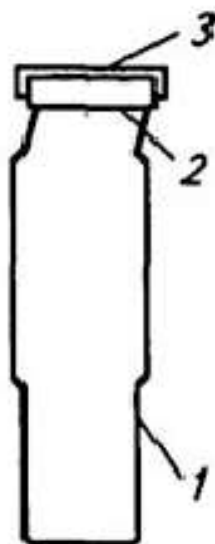
- 1 – пусковой рычаг; 2 – запорная головка; 3 – рукоятка;  
4 – крепление; 5 – баллон; 6 – кронштейн;  
7 – распыливающее устройство; 8 – предохранительный колпак

Рисунок 5 – Хладоновый огнетушитель ОУБ-3А (ОУБ-7А)

### 3.4 Огнетушители порошковые

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

Порошковый огнетушитель ОП-1 «Спутник» емкостью 1 л используется при тушении небольших загораний на автомобилях и сельскохозяйственных машинах. Состоит из корпуса, сетки и крышки, изготовленных из полиэтилена. Заполнен составом ПСБ (порошок сухой бикарбонатный), состоящий из 88 % бикарбоната натрия с добавлением 10 % талька марки ТКВ, стёаратов металлов (железа, алюминия, магния кальция, цинка) – 9 % (рисунок 6).



1 – корпус; 2 – сетчатый распылитель; 3 – крышка

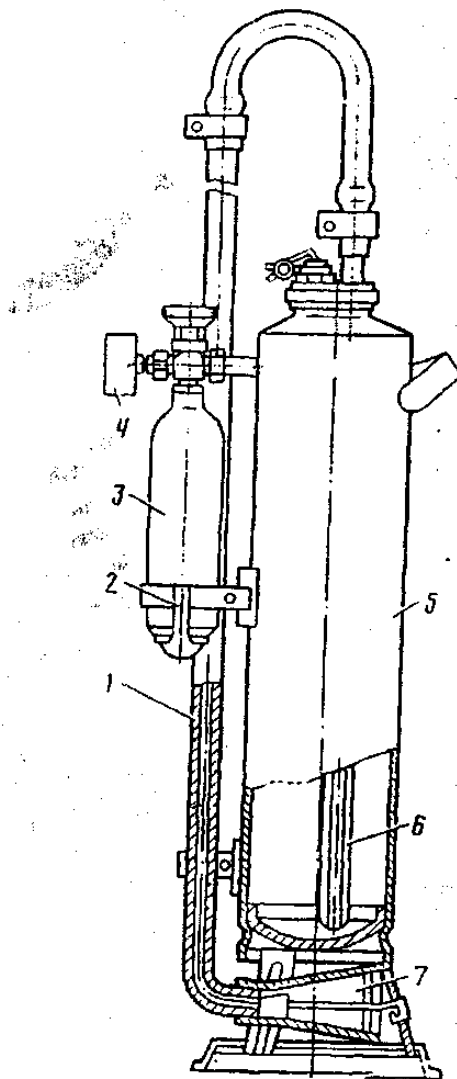
Рисунок 6 – Схема порошкового огнетушителя ОП-1 "Спутник"

Во время пользования снимают крышку огнетушителя и через сетку порошок ПСБ вручную распыливают на очаг горения. Образующееся устойчивое порошковое облако изолирует кислород воздуха и ингибирует горение.

Порошковый огнетушитель ОП-10 (рисунок 7) содержит в тонкостенном десятилитровом баллоне порошок ПС-1 (углекислый натрий с добавками). Подается с помощью сжатого газа (азот, диоксид углерода, воздух), хранящегося в



дополнительном баллончике емкостью 0,7 л под давлением 15 МПа. Применяется для тушения загораний щелочных металлов (лития, кадия, натрия) и магниевых сплавов.



1 – удлинитель; 2 – кронштейн; 3 – баллон с рабочим газом;  
4 – манометр; 5 – корпус; 6 – сифонная трубка; 7 – насадки

Рисунок 7 – Огнетушитель порошковый ОП-10

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

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

Огнетушитель представляет собой герметичный стеклянный сосуд диаметром 50 мм и длиной 440 мм, заполненный огнетушащим порошком массой 1 кг. Устанавливается над местом возможного загорания с помощью металлического держателя (рисунок 8). Срабатывает при нагреве до 100 °С (ОСП-1) и до 200 °С (ОСП-2). Защищаемый объем до 9 м<sup>3</sup>.



Рисунок 8 – Схема установки огнетушителя ОСП

Огнетушители ОСП предназначены для тушения очагов пожаров твердых материалов органического происхождения, горючих жидкостей или плавящихся твердых тел, электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Достоинства ОСП: тушение пожара без участия человека, простота монтажа, отсутствие затрат при эксплуатации, экологически чист, нетоксичен, при срабатывании не портит защищаемое оборудование, может устанавливаться в закрытых объемах с температурным режимом от минус 50 °С до плюс 50 °С.

Генераторы объемного аэрозольного тушения пожаров (СОТ) являются наиболее современными средствами пожаротушения.

Они предназначены для тушения пожаров ЛВЖ и ГЖ (бензин и другие нефтепродукты, органические растворители и т.п.) и твердых материалов (древесина, изоляционные материалы, пластмассы и др.), а также электрооборудования (силовые и высоковольтные установки, бытовая и

промышленная электроника и т.п.). СОТ непригодны для тушения щелочных и щелочноземельных металлов, а также веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

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

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

Генераторы СОТ делятся на ручные (СОТ-5М) и стационарные (СОТ-1). Защищаемый объем генератором СОТ-5М до 40 м<sup>3</sup> генератором СОТ-1 до 60 м<sup>3</sup>.

Для приведения в действие генератора СОТ-5М (рисунок 9) необходимо снять колпачок с узла запуска, резко дернуть за шнур и бросить в горящее помещение.



1 – пусковое устройство (шнур)

Рисунок 9 – Ручной генератор объемного тушения пожаров СОТ-5М

Для запуска генератора СОТ-1 используются специальные узлы запуска термохимические или электрические (рисунок 10).

Применение термохимических узлов запуска, срабатывающих при достижении в защищаемом объеме температура 90 °С, позволяет каждому генератору, если их установлено несколько, работать полностью автономно.

Генераторы, оснащенные термохимическими узлами запуска, устанавливаются под потолком помещения, в зоне наиболее вероятного загорания.

Применение электрических узлов запуска позволяет использовать генераторы СОТ-1 на объектах, имеющих пожарную сигнализацию. Установка генератора СОТ-1 в защищаемом помещении производится с помощью специального кронштейна. Рабочее положение генератора горизонтальное или вертикальное инжектором вниз. Размещение генераторов с электрическим узлом запуска производится произвольно.



Рисунок 10 – Стационарный генератор объемного тушения пожаров СОТ-1

Генераторы СОТ-1 работают в интервале температур от минус 55 °С до плюс 55 °С и влажности до 100 %. При возникновении пожара и срабатывании генераторов, лица, находящиеся в этот момент в защищаемом помещении должны быстро покинуть его, плотно закрыв за собой двери и не предпринимать никаких действий по тушению пожара, кроме вызова пожарной охраны.

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

## **4 Порядок выполнения работы и составление отчета**

Используя лабораторные стенды и наглядные пособия ознакомиться с устройством пенных, газовых и порошковых огнетушителей, произведя их разборку и сборку. В отчете привести эскизные рисунки и краткое описание принципа действия, технических характеристик и областей применения основных типов огнетушителей.

## **5 Вопросы для самоконтроля**

5.1 Какие первичные средства применяют для тушения загораний?

5.2 По каким признакам классифицируются огнетушители?

5.3 Как устроены, каков принцип действия пенных огнетушителей и каковы правила приведения их в действие?

5.4 Каково устройство и правила пользования ручным углекислотным огнетушителем?

5.5 Как устроены и каковы правила приведения в действие порошкового огнетушителя?

5.6 Из чего состоит химическая и воздушно-механическая пена?

5.7 Что такое кратность, стойкость пены?

5.8 При какой температуре срабатывает огнетушитель ОСП?

5.9 Где применяется и что из себя представляет огнетушитель ОСП?

5.10 Для тушения каких возгораний применяются генераторы объемного тушения СОТ?

## Список использованных источников

1 Воронова, В.М. Огнетушители [Текст] : метод. указания к лабораторной работе / В.М. Воронова, Е.Л. Янчук; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2002. – 17 с.

2 Тимкин, А.В. Основы пожарной безопасности : учебное пособие / А.В. Тимкин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 267 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435436>.

3 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1). – Введ. 1992-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt>.

4 ГОСТ Р 51017-2009 Техника пожарная. Огнетушители передвижные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 2010-01-01. – Санкт-Петербург: АО «Кодекс», 2016. – Режим доступа: [http:// docs.cntd.ru/document/1200102314](http://docs.cntd.ru/document/1200102314).