

Воздушно-пенные и аэрозольные огнетушители

## Введение

Огнетушители являются наиболее массовым и доступным средством пожаротушения. Они рекомендуются для использования на рабочих местах, в технологических процессах ряда производств, транспортных средствах, на объектах культуры, в жилом секторе и т.д.

В общей номенклатуре основных средств пожарной техники огнетушители по объему производства занимают около 48 %. В настоящее время на объектах различного назначения и у населения находится в эксплуатации свыше 55 млн. ручных огнетушителей. В массе эксплуатируемых огнетушителей 56,2% составляют пенные огнетушители, 33% - порошковые, 9% -углекислотные, 1,9% - бром этиловые, 0,1% - хладоновые.

В стране ежегодно производится около 7 млн. огнетушителей. Все больше внимания уделяется аэрозольным и порошковым огнетушителям.

## Вопрос 1. Воздушно-пенные огнетушители

### Назначение

ОВП предназначены для тушения загораний горючих жидкостей и твёрдых материалов. Их не применяют для тушения электроустановок под напряжением, а также щелочных металлов и веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

ОВП выпускаются трёх видов:

- ручные;
- возимые;
- стационарные.

### Технические характеристики переносных ОВП

Таблица 1

Показатель	Марка огнетушителя			
	ОВП-5	ОВП-10	ОВП-100	ОВПУ-250
Вместимость корпуса, л	5	10	100	275
Объем раствора, л	4,3	9	90	250
Кратность пены, не менее	60	60	70	80 – 110
Длина струи, м	3	4,5	5	8-10
Продолжительность	20	45	90	125
Максимальное рабочее давление, МПа	1,5(15)	1,2(12)	0,8(8)	1,0(10)
Вместимость баллона для рабочего газа (угле кислоты), л	0,065	0,1	2,0	5,0
Масса огнетушителя, кг:				
с зарядом	10	14	155	470
без заряда	3	4	70	215
Длина резиноканевого рукава, м			5	20
Диапазон температур использования, °С		От 5 до 50		От 3 до 50
Испытание корпусов:				

величина испытательного давления, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	2(20)	2,5(25)	1,1(11)	1,3(13)
периодичность испытаний	Один раз в три года	Один раз в три года	Один раз в пять лет	Один раз в шесть лет

### *Устройство переносных ОВП.*

Огнетушители ОВП-5 и ОВП-10 (рис. 1) состоят из корпуса 1, запорно-пускового устройства, сифонной трубки 2, баллона 3 для рабочего газа и воздушно-пенного насадка 16.

Корпус 1 огнетушителя служит для хранения заряда и представляет собой сварной цилиндр из листовой стали с приваренными к нему верхним и нижним днищами. В верхнем днище имеется горловина 8, к которой крепится запорно-пусковое устройство.

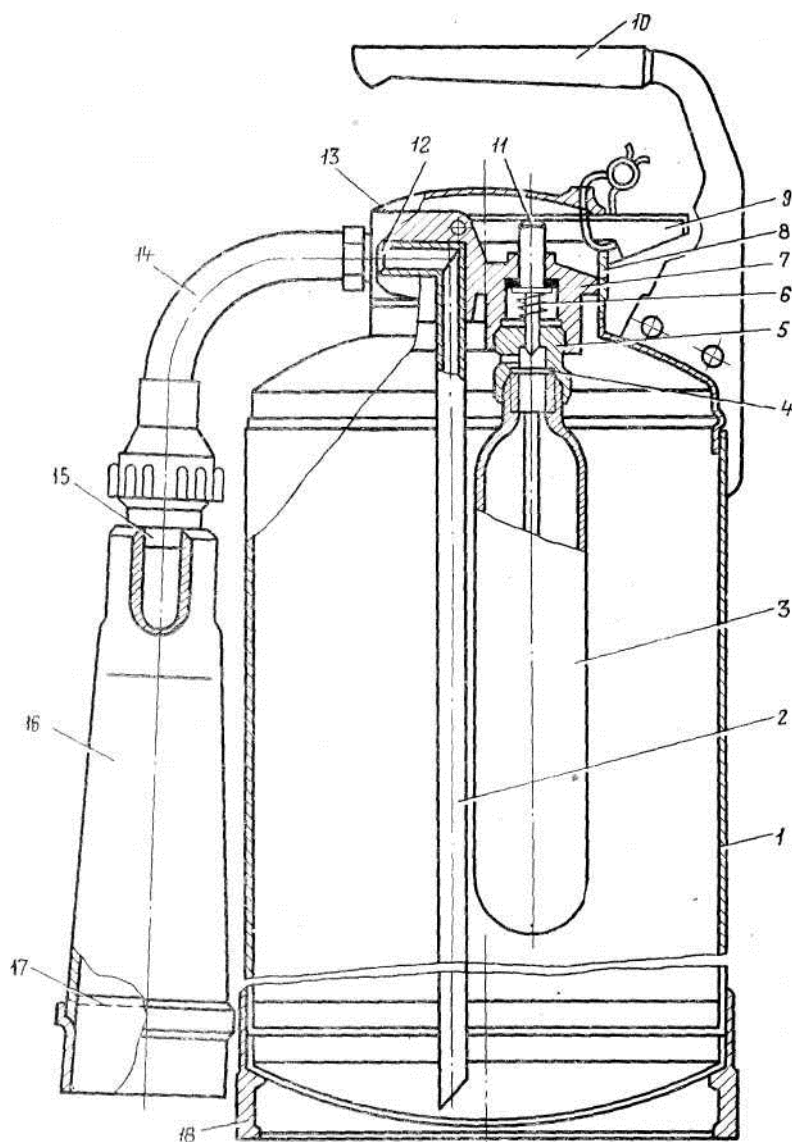


Рис. 1. Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-10:

1 — корпус; 2 — сифонная трубка; 3 — баллон для рабочего газа; 4 — мембрана; 5 —

держатель; 6— пружина; 7 —крышка; 8 — горловина; 9 — пусковой рычаг; 10 — рукоятка; 11 — шток; 12 — мембрана; 13 — защитный колпак; 14 — напорная трубка; 15 — центробежный распылитель; 16 — воздушно – пенный насадок; 17 — сетка; 18 — башмаковое устройство.

К. нижнему днищу приварен башмак 18, обеспечивающий устойчивое положение прибора на горизонтальной поверхности. Для переноски огнетушителя в верхней части корпуса имеется рукоятка 10. Внутреннюю поверхность корпуса покрывают эпоксидной эмалью, а снаружи окрашивают в красный цвет.

*Запорно-пусковое устройство* служит для приведения огнетушителя в действие и состоит из корпуса в виде крышки 7, на которой укреплены шток 11 с иглой на конце, пусковой рычаг 9, держатель баллона 3 для рабочего газа, сифонная 2 и напорная трубки 14, а также мембрана 12 для предотвращения испарения жидкости из корпуса. Крышка огнетушителя закрывается защитным колпаком 13.

*Сифонная трубка 2* служит для подачи раствора пенообразователя к пенному насадку. Зазор между сифонной трубкой и дном корпуса огнетушителя составляет 4 – 6 мм.

*Баллон с рабочим газом* имеет на горловине резьбу, на которую навернут ниппель с дозирующим отверстием. Баллон крепится к крышке держателем 5.

*Воздушно-пенный насадок 16* служит для образования воздушно-механической пены из водного раствора пенообразователя. Насадок состоит из полиэтиленового раструба, в котором установлены центробежный распылитель 15 и кассета с двумя латунными, сетками 17. Насадок присоединяется к крышке запорно-пускового устройства шарнирно с помощью напорной трубки 14.

*Состав заряда переносных ОВП.*

#### *Пенообразователи*

Представляют собой водные растворы поверхностно активных веществ и предназначены для получения с помощью пожарной техники воздушно - механической пены или растворов смачивателей, используемых для тушения пожаров класса А (горения твердых веществ) и В (горения жидких веществ).

Виды:

- по химическому составу поверхностно активных веществ: синтетические углеводородные; синтетические фторсодержащие.

- по области применения:

пенообразователи общего назначения; пенообразователи целевого назначения.

- по способности разлагаться под действием микрофлоры водоемов и почв:

биологически «мягкие»;

биологически «жесткие»

*Пенообразователи общего назначения.*

Пенообразователи общего назначения предназначены для получения пены при тушении пожаров классов А и В, а также в качестве растворов смачивателей при тушении твердых гидрофобных горючих материалов (торф, хлопок, льнотреста, древесина, ткани, бумага и т.п.). Изготавливаются на основе дешевого и доступного сырья.

Таблица 2

ПОКАЗАТЕЛИ	МАРКА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ			
	ПО-ЗАИ	ПО - ЗНП	ТЭАС	ПО-6ТС (А [Б])
<b>ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>				
Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя, $\text{дм}^3/\text{м}^2\text{-с}$ (пена ср. кратности), при тушении углеводородных топлив	0,08			
Температура застывания, С	-3		-6; -20	-3
Время тушения н - гептана (бензина А-76) при интенсивности подачи рабочего раствора $0,038 \text{ дм}^3/\text{м}^2\text{-с}$ пеной средней кратности, с	300		300 [150]	
Показатель смачивающей способности, с	9		8	
Кратность пены:	низкая	20		
	средняя	60		
Концентрация рабочего раствора, % (об), для получения:	пены средней кратности	3		6
	смачивателя	2		
Устойчивость пены средней кратности, с	разрушение 50% объема пены из ГПС-100 в 200 л емкости	600	750	720

	зазрушение 50% объе- ма пены, получен- ной на стендовой установке	250	280	450	нет данных
	выделение из пены, получен- ной на стендовой установке, 50% объе- ма жидко- сти	200	240		220
Токсичность, класс опасно- сти(по ГОСТ 12.1.007-76)		3	4		
Биоразлагаемость		мягкий			
Водородный показатель (рН)		8,0...10,0	7,0...10,5	7,5...9,0	7,8...10,0
Плотность при 20° С, кг/м <sup>3</sup>		1020...1080	не нормиру-	1000...1200	
Срок хранения concentra- та в емкостях из стали мар- ки Ст. 3 при 20° С, лет		4		5	
Гарантийный срок хране- ния, мес.		12	18	30	12

### *Пенообразователи целевого назначения*

Пенообразователи целевого назначения используются для получения пены при тушении пожаров отдельных видов горючих жидкостей (спирты, кетоны, нефтепродукты и углеводороды). Пенообразователи применяют с морской водой, при низкой температуре и в других особых условиях.

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ		МАРКА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ				
		САМПО	Морской	ПО-6НП	Морпен	ПО-6ЦТ
ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ						
Нормативная интенсивность подачи рабоче- го раствора пе- нообразовате- ля, см <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> х (пе- на средней кратности), при тушении горючих жид- костей	бензин	0,065	0,08	0,065	0,08	0,065
	этиловый спирт	нет данных				

Время тушения, с, при заданной интенсивности подачи рабочего раствора дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> °С	н-гептана (бензина)	300 (0,025)	300 (0,034)	300 (0,027)	300 (0,032)	
	этилового спирта	нет данных				
Рабочая концентрация для получения пены, % (об)		6			4...6	6
Кратность пены:	низкая	20			6	20
	средняя	60			65	60
	высокая	нет данных			950	нет данных
Устойчивость пены средней кратности, с	разрушение 50% объема пены из ТТС-100в200л; ёмкости	1200		2700	нет данных	2100
	разрушение 50% объема пены, полученной на стендовой установке	5000	1100	5000	нет данных	нет данных
<b>ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>						
	выделение из пены, полученной на стендовой установке, 50% объема жидкости	750	200	800	нет данных	600
Токсичность, класс опасности (по ГОСТ 12.1.007-76)		3	4			
Биоразлагаемость		мягкий				
Водородный показатель (рН) концентрата		8,0...10,0		7,0... 10,0	7,0...10,0	



Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>	1010		1010...1100	1050...1200	1000... 1200
Температура застывания, °С	-10		-8	-10	-8
Срок хранения концентрата в емкостях из стали марки Ст. 3 7 при 20 °С, лет	5	нет данных	5	нет данных	
Гарантийный срок хранения, мес.	18			36	12

Таблица 4

ПОКАЗАТЕЛИ		МАРКА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ				
		Форэтол	Универсаль-	ПО-6ФП	ПО-6А3F	ПО-6МТ
<b>ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>						
Нормативная интенсивность подачи рабочего раствора пенообразователя, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·С (пена средней кратности), при тушении горючих жидкостей	бензин	0,05				0,08
	этиловый спирт	0,1	-	-	-	-
Время тушения, с, при заданной интенсивности подачи рабочего раствора, дм <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·с	н-гептана (бензина А-76)	120 (0,03)	50 (0,028)	300 (0,03)	300 (0,03)	300 (0,03)
	этилового спирта	20 (0,1)	50 (0,064)	-	-	-

Рабочая концентрация для получения пены, % (об.)		10		6		
Кратность пены:	низкая	20				
	средняя	40		21	60	
Устойчивость пены средней кратности, с	разрушение 50% объема пены из ГПС-100 в 200 л емкости	нет данных		600		1200
	разрушение 50% объема пены, полученной на стендовой установке	1500	1000	600	-	
	выделение из пены, полученной на стендовой установке, 50% объема жидкости	250	300	180	200	170
Токсичность, класс опасности (по ГОСТ 12.1.007-76)		4		3		4
Водородный показатель (рН) концентрата		5,5...7,0	6,5...9,0	6,5...10,0		7,0... 10,0
Кинематическая вязкость при 20 °С, мм <sup>2</sup> /с		50	100	200		100
Температура застывания, °С		-5	-10	-5		-20
Плотность при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>		1100	1000...1300	1000...1200		
Биоразлагаемость		жесткий		мягкий		
Гарантийный срок хранения, мес.		36	12		24	12

### *Принцип действия переносных ОВП.*

Принцип действия огнетушителей следующий: при нажатии на пусковой рычаг. 9 шток 11 прокалывает мембрану 4 баллона 3 с рабочим газом (углекислотой), который создает в корпусе огнетушителя давление, под действием которого раствор по сифонной трубке 2 поступает через напорную трубку к воздушно-пенному насадку 1б, где, распыляясь, смешивается с окружающим воздухом и образуется воздушно-механическая пена.

Для приведения огнетушителя в действие необходимо взять его за руко-

ятку 10, нажать на пусковой рычаг 9 и направить струю пены в очаг пожара.

### *Эксплуатация переносных ОВП.*

Зарядка огнетушителей заключается в заполнении корпуса раствором пенообразователя и установке баллона с рабочим газом. Раствор готовят в отдельной емкости при температуре воды 15—20°С из пенообразователя, предварительно проверенного на качество. Раствор заливают через воронку с мелкой сеткой струей, которую направляют суженной частью на стенку корпуса огнетушителя (для исключения вспенивания раствора). Новые огнетушители заряжают в такой последовательности;

вынимают крышку 7 из горловины;

заливают раствор в корпус 1;

устанавливают на место крышку 7 с колпаком и затягивают ее так, чтобы метка на верхнем днище корпуса огнетушителя совпала с меткой на колпаке;

ввертывают в отверстие крышки штуцер напорной трубки 14 с воздушно-пенным насадком 16.

*Перезарядку огнетушителей* выполняют в такой же последовательности, как и зарядку, при этом из крышки 7 вывертывают использованный баллон 3 для рабочего газа и заменяют его новым. Перед установкой заряженного баллона с рабочим газом шток 11 с иглой на конце поднимают в верхнее положение и пусковой рычаг 9 пломбируют. Внутренние поверхности корпуса, сифонную трубку и насадок предварительно промывают водой.

### *Устройство передвижных ОВП.*

Огнетушитель ОВП-100 (рис. 2) состоит из корпуса 2 с крышкой, запорно-пускового устройства, сифонной трубки, генератора пены 1, резиноканевого рукава 5 и предохранительного клапана 6.

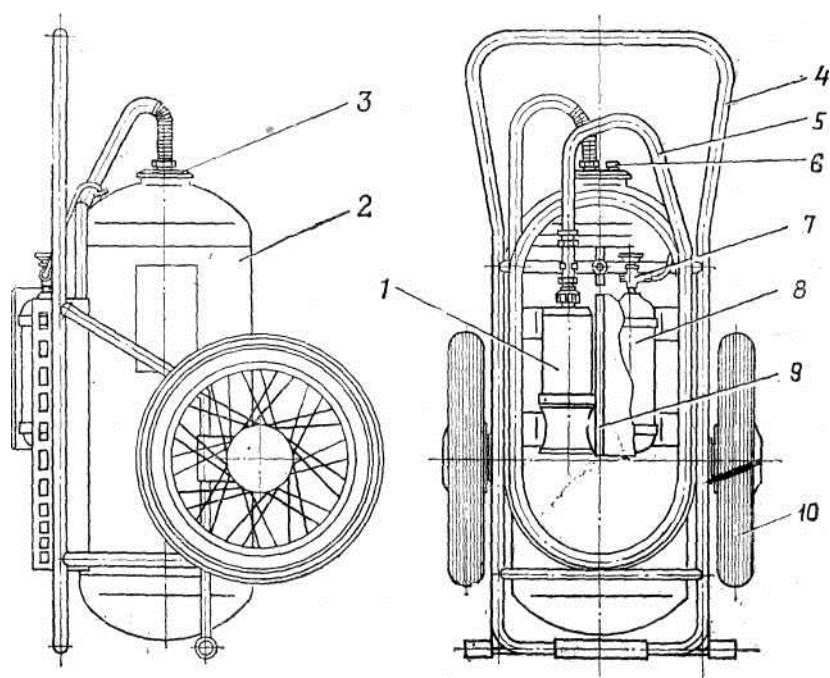


Рис. 2. Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-100:

1 – генератор пены; 2 – корпус; 3 – крышка горловины; 4 – рама; 5 – резиноканевый рукав; 6 – предохранительный клапан; 7 – запорный вентиль; 8 – баллон для рабочего газа; 9 – сифонная трубка; 10 – колесо.

*Корпус 2* огнетушителя служит для хранения заряда и представляет собой сварной цилиндр из листовой стали с приваренными к нему верхним и нижним днищами. В верхнее днище вварена горловина, на которую навертывается крышка 3. К крышке присоединена сифонная трубка 9, выведенная на наружную поверхность крышки в виде патрубка для присоединения резиноканевого рукава 5. На крышке также установлен предохранительный клапан 6. Корпус огнетушителя смонтирован на одноосной тележке, которая служит для перевозки огнетушителя и выполнена в виде рамы 4 из труб с двумя пневматическими колесами 10. Часть рамы изогнута в виде рукоятки для удерживания огнетушителя при перевозке. На тележке смонтирован кожух для укладки резиноканевого рукава 5.

*Запорно-пусковое устройство* служит для приведения огнетушителя в действие и состоит из баллона 8 для рабочего газа с сифонной трубкой и запорным вентилем 7. В запорный вентиль ввернут ниппель, имеющий калиброванное отверстие, обеспечивающее равномерную подачу газа из баллона в корпус огнетушителя. Баллон ниппелем и накидной гайкой присоединяется к штуцеру, приваренному к корпусу огнетушителя. Штуцер сообщается трубкой с внутренним

объемом корпуса огнетушителя.

*Сифонная трубка* огнетушителя служит для подачи раствора пенообразователя из корпуса в резиноканевый рукав и к генератору пены.

*Генератор пены* служит для образования воздушно-механической пены. Он присоединяется к резиноканевому рукаву, второй конец которого крепится к штуцеру крышки.

*Предохранительный клапан б* служит для автоматического выпуска избытка рабочего газа из корпуса огнетушителя и отрегулирован на давление 0,87—0,9 МПа (8,7 – 9 кгс/см<sup>2</sup>). Пломбирование клапана производится на заводе-изготовителе.

Внутренняя поверхность корпуса огнетушителя покрывается антикоррозийной эпоксидной эмалью, а наружная поверхность корпуса, генератор пены и кожух окрашиваются в красный цвет, баллон для рабочего газа — в черный.

*Принцип действия передвижных ОВП.*

Принцип действия огнетушителя ОВП-100 аналогичен принципу действия огнетушителей ОВП-5 и ОВП-10. Для приведения огнетушителя в действие необходимо установить его в наклонном или вертикальном положении, размотать резиноканевый рукав в сторону очага пожара, открыть вентиль запорно-пускового устройства и направить струю пены в очаг пожара.

*Эксплуатация передвижных ОВП.*

*Зарядку огнетушителя* проводят в следующем порядке:

устанавливают огнетушитель в вертикальное положение;

отвертывают крышку горловины поворотом ключа на 1/6 оборота против хода часовой стрелки и снимают ее; заливают в горловину через фильтр 5 л пенообразователя и 85 л воды;

сборку производят в обратной последовательности.

*Перезарядку огнетушителя* проводят в той же последовательности, что и зарядку, но при этом заменяют баллон с рабочим газом. Предварительно промывают водой внутреннюю поверхность корпуса, сифонную трубку и генератор пены.

*Устройство стационарного ОВП.*

Огнетушитель ОВПУ-250 (рис. 3) по устройству, принципу действия и

порядку приведения его в действие аналогичен огнетушителю ОВП-100, имея следующие отличительные особенности.

К верхнему днищу корпуса приварена бобышка, на которой смонтирована вращающаяся катушка 6, состоящая из двух дисков со спицами и ступицей с патрубком для присоединения резиноканевого рукава. Снаружи катушка закрыта крышкой и кожухом. Над катушкой смонтирован предохранительный клапан 7, который отрегулирован на давление 1 - 1,1 МПа (10 – 11 кгс/см<sup>2</sup>). К нижнему днищу приварен патрубок 10 с крышкой для осмотра и чистки внутренней поверхности корпуса. Сбоку к патрубку приварена сливная труба 11 с пробковым краном 1 и соединительной головкой ГМ-50 для заполнения корпуса водой и слива ее. К днищу приварены четыре стойки 9 для стационарной установки огнетушителя. В средней части корпуса огнетушителя имеется патрубок 3 для залива пенообразователя, а в верхней – патрубок 5 для контроля заполнения корпуса водой.

*Эксплуатация стационарного ОВП.*

*Зарядку огнетушителя ОВПУ-250 проводят в следующем порядке:*

снимают заглушки с заливного патрубка 3 и с патрубка 5 для контроля уровня;

заливают в корпус через воронку по заливному патрубку 10—12 л пенообразователя и закрывают патрубок заглушкой;

присоединяют к крану патрубка 10 пожарный рукав, соединенный другим концом с источником воды, открывают кран и заполняют корпус огнетушителя водой до появления ее в патрубке контроля уровня.

При отсутствии водопровода зарядку огнетушителя проводят в следующем порядке:

снимают заглушки с заливного патрубка 3 и с патрубка для контроля уровня;

вывертывают предохранительный клапан 7 и пробку из сифонной трубки;

заливают через воронку по заливному патрубку около трех ведер чистой воды и 10 – 12 л пенообразователя, после чего закрывают патрубок заглушкой;

заполняют через воронку по сифонной трубке корпус огнетушителя водой

до появления ее в патрубке контроля уровня;

закрывают сифонную трубку пробкой и устанавливают предохранительный клапан и крышку.

*Перезарядку огнетушителя* проводят в следующем порядке:

заменяют баллон 4 с рабочим газом;

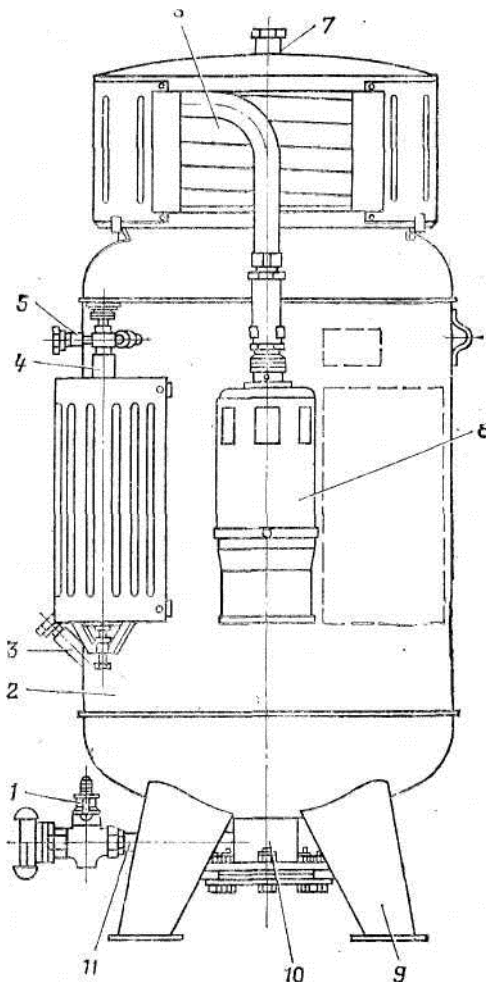


Рис. 3. Огнетушитель воздушно – пенный ОВПУ-250:

1 – пробковый кран; 2 – корпус; 3 - заливной патрубок; 4 – баллон для рабочего газа; 5 – патрубок для контроля уровня жидкости; 6 – катушка с резиноканевым рукавом; 7 – предохранительный клапан; 8 – генератор пены; 9 – стойка; 10 – патрубок; 11 – сливная труба.

промывают корпус огнетушителя и резиноканевый рукав водой. При наличии водопровода воду подают через сливную трубу, при отсутствии водопровода воду заливают через сифонную трубку;

снимают крышку катушки и наматывают резиноканевый рукав на катушку;

присоединяют генератор пены к резиноканевому рукаву и закрепляют его

на крышке.

Остальные действия при перезарядке такие же, как и при зарядке.



## Вопрос № 2. Аэрозольные огнетушители

### *Назначение ОА.*

ОА предназначены для тушения объемным способом и рекомендуется применять при пожарах подкласса А<sub>2</sub> и класса В в помещениях с воздушной средой, при 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 ОА не эффективно для материалов, горение которых происходит в тлеющем режиме или способных гореть без доступа воздуха, порошков металлов.

Запрещается их применение в помещениях, которые не могут быть покинуты людьми до начала работы ОА.

### *Технические характеристики ОА.*

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

Некоторые параметры технической характеристики ОА типа «Допинг» (ООО ЭПОТОС-1) приводятся в табл. 5.

Таблица 5

Показатели характеристик	Размерность	Величина
Объем защищаемого объекта	м <sup>3</sup>	2
Масса аэрозолеобразующего вещества	кг	0,24
Масса охладителя	кг	0,27
Продолжительность работы	с	Не более 20
Время запуска	с	Не более 2
Габаритные размеры: диаметр высота	мм мм	60 160
Масса	кг	1,5±0,2

## Устройство ОА.

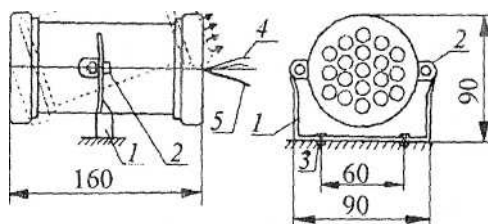


Рис. 4. Генератор огнетушащего аэрозоля:

1 - кронштейн; 2 - винт; 3 - гайки; 4 – провода для подключения к источнику тока; 5 – термочувствительный шнур

ГОО состоит из корпуса (рис. 4) 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 (на рисунке показано пунктиром). Отверстие для истечения аэрозоля с термочувствительным шнуром следует направлять на вероятное место возникновения загорания.

### Принцип действия ОА.

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 200 °С.

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 минут для предупреждения повторного возгорания. Продукты тушения и пожара удаляются простым проветриванием и протиркой влажной ветошью.

Пример подключения ОА к электропитанию показан на рис. 5. При включении выключателя 4 от аккумуляторной батареи 2 ток поступит к электронагревателю 6. Гидрогенератор сработает и аэрозоль потушит начавшееся загорание.

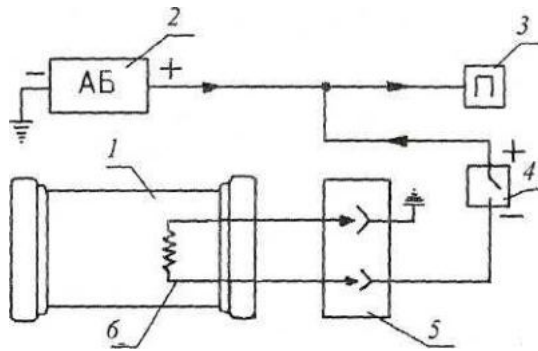


Рис. 5. Схема подключения ГОА к источнику питания:  
 1 – ГОА; 2 - аккумуляторная батарея; 3 – любой потребитель; 4 – выключатель; 5 – разъем; 6 – электронагреватель

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.

#### *Состав заряда 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 высокодисперсных частиц, солей и окислов щелочных металлов, обладающих высокой огнетушащей способностью по отношению к углеводородному пламени.