

Огнетушащие вещества и средства тушения пожаров



Огнетушащее вещество (ОТВ)

**вещество, обладающее
физико-химическими
свойствами, позволяющими
создать условия
прекращения горения.**



Пожаротушение

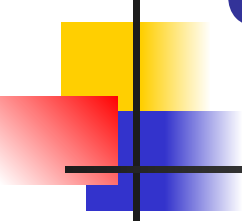
- комплекс мероприятий и действий, направленных на ликвидацию возникшего пожара.**



Пожаротушение обеспечивается:

- изоляцией очага горения от воздуха, или снижением концентрации O^2 в воздухе до значения, при котором не может происходить горение;
- охлаждением очага горения до температуры ниже определенного предела;
- интенсивным торможением (ингибированием) скорости химических реакций в пламени;
- механическим срывом пламени сильной струей газа или воды;
- созданием условий огнепреграждения.

Основные требования к огнетушащим средствам:



- **высокий эффект тушения при относительно малом расходе;**
- **дешевизна и безопасность в обращении;**
- **минимальный вред, причиненный материалом и предметом при тушении.**



Огнетушащие вещества:

- **вода,**
- **пены (химические и воздушно-механические),**
- **инертные газы,**
- **галогенуглеводороды,**
- **порошки,**
- **комбинированные составы.**

К недостаткам воды

относятся:

- сравнительно высокая температура замерзания;
- недостаточная в ряде случаев смачивающая способность;
- низкая эффективность охлаждения реагирующих веществ, при подаче в зону горения компактных струй;
- сравнительно высокая электропроводность, не позволяющая тушить объекты, находящиеся под напряжением;
- малая эффективность и даже отрицательный эффект при тушении нефтепродуктов и многих других горючих жидкостей;
- невозможность применять для тушения веществ, бурно реагирующих с ней с выделением тепла, горючих, а также токсичных и коррозионно активных газов.



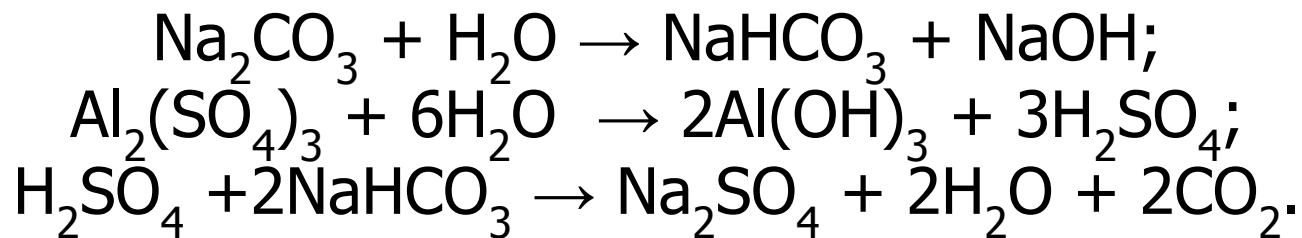
Пена

- **Кратность пены** – это отношение ее объема к объему исходных продуктов (до 30 – низкократная; 30...200 – среднекратная, больше 200 – высокократная).
- **Стойкость** – время от момента образования пены до полного ее распада.



Пеногенератор

- аппарат непрерывного действия для образования химической пены. Состоит из емкости с водой, бункера для пенопорошка и струйного насоса.





Инертные газы

CO₂, N₂, Ar, водяной пар, дымовые газы
выполняют две задачи:

- **предупреждение взрыва при скоплении в помещении горючих газов или паров путем создания среды, неподдерживающей горения;**
- **тушение пожаров объемным способом, путем снижения концентрации O₂ в воздухе и уменьшения теплового эффекта за счет потери тепла на их нагревание.**



Галогенуглеводороды

- CH_2Br_2 – бромистый метилен;
- CH_2I_2 – иодистый метилен;
- CH_3Br – бромистый метил;
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ – бромистый этил.



Порошковые составы

- моноаммоний фосфат $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$,
- диаммоний фосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.
- Соли угольной кислоты; карбонат натрия Na_2CO_3 ; бикарбонат натрия NaHCO_3 .
- Соли соляной кислоты: хлорид натрия NaCl , хлорид калия KCl ;
- тальк, кремнийорганические соединения;
- аммофос – сложное минеральное соединение, получаемое путем взаимодействия фосфорной кислоты с аммиаком;
- селикагель – высушенный студень (студенистый осадок кремниевой кислоты).

Отечественные огнетушащие порошки

Марка	Основные компоненты	Область применения (класс пожара)	Огнетушащая способность, кг/м ²
ПСБ-3	Бикарбонат Na	В, С, Е	1,6
ПФ	Диамонит фосфат	АВСЕ	1,4
ПС	Карбонат Na	Д	40
П-2Ап	Моноамонийфосфат или диамонийфосфат	АВСЕ	1,8
Пирант А	Моноамонийфосфат или диамонийфосфат	АВСЕ	1,8
ПГС-М	Смесь хлоридов К и Na	ВСД	2,6Д 1,4 ВС
СИ-2	Селикогель, насыщенный хладоном 114В2 по 50%	Д металлоорганические соединения, гидриды металла	20...32Д 0,2В
РС	Графит, вспучивающийся при нагреве	Д (сплав К и Na)	6...9
МГС	Графит с пониженной плотностью	Д (для К и Na)	3...10



Классификация порошков

В зависимости от классов пожара:

- порошки типа **ABCE** (основной активный компонент – фосфорно-аммонийные соли);
- порошки типа **BCE** (основным компонентом 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.).

В зависимости от назначения:

- порошки общего назначения (типа ABCE, BCE);
- порошки специального назначения (которые тушат, как правило, не только пожары класса D, но и пожары других классов).

Примеры комбинированных составов

Условные названия состава	Компоненты	Содержание, %
Порошок СИ-2	Селикогель хладон 114 В2	50 50
Азотно-хладоновый	Азот хладон	95 5
Углекислотно-хладоновый	СО₂ хладон 114 В2	85 15
Водно-хладоновые	Вода хладоны	—
Пенно-хладоновые	Воздушно-механическая пена хладон	—

Классификация пожаров и рекомендуемые средства пожаротушения



Класс пожара	Характеристика горючей среды или горящего объекта	Рекомендуемые огнетушащие составы и средства
A	Обычные твердые горючие материалы (дерево, уголь, бумага, резина, текстильные материалы и др.)	Все виды огнетушащих средств (прежде всего вода)
B	Сгораемые жидкости мазут, бензин и плавящиеся при нагревании материалы (ксилол, масла, спирт, стеарин, каучук, некоторые синтетические материалы и др.)	Распыленная вода, все виды пен, галогеноуглеводороды, порошки
C	Горючие газы (водород, ацетилен, углеводороды и др.)	Газовые составы: инертные разбавители (N_2 , CO_2), галогеноуглеводороды, порошки, вода для охлаждения
D	Металлы и их сплавы (калий, натрий, алюминий, магний)	Порошки (при спокойной подаче на горящую поверхность)
E	Оборудование под напряжением	Порошки, CO_2 , хладоны
F	Пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ	Порошки, CO_2 , хладоны



Способы и средства пожаротушения



Способы пожаротушения

По виду огнетушащих средств:

- водяное;
- газовое;
- галогенуглеводородами;
- порошковое.

По способу применения огнетушащих средств:

- поверхностное (подача на очаг горения);
- объемное (создание среды, не поддерживающей горение).




Средства пожаротушения

- 1) первичные средства пожаротушения;
- 2) мобильные средства пожаротушения;
- 3) установки пожаротушения;
- 4) средства пожарной автоматики;
- 5) пожарное оборудование;
- 6) пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный).



Первичные средства пожаротушения

- 1) переносные и передвижные огнетушители;
- 2) пожарные краны;
- 3) пожарные щиты;
- 4) покрывала для изоляции очага возгорания.



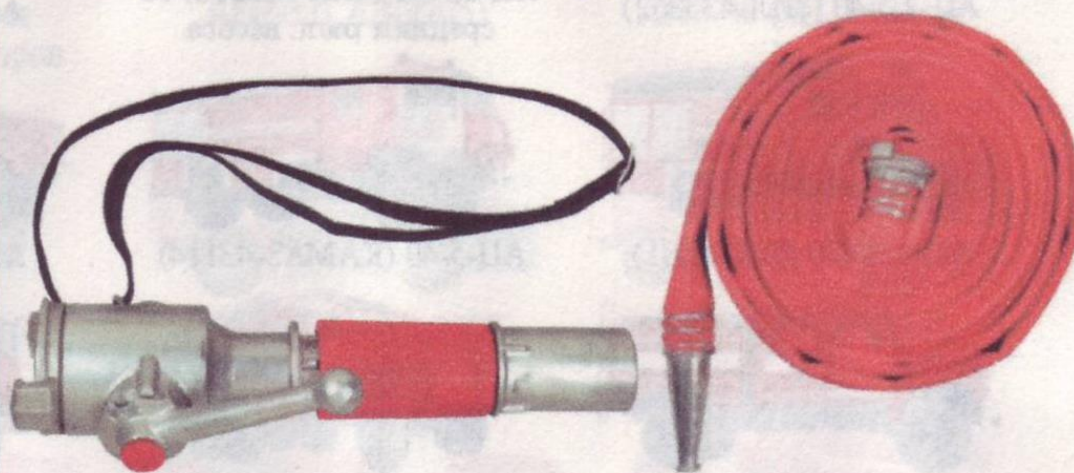
Пожарный кран (ПК) – комплект, состоящий из клапана, установленного на внутреннем противопожарном водопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава с ручным пожарным стволом.

- ***Пожарный шкаф*** – вид пожарного инвентаря, предназначенного для размещения и обеспечения сохранности технических средств, применяемых во время пожара.

Пожарный шкаф



Пожарный кран со стволом и рукавом



Щит пожарный открытый



**Нормы комплектации пожарных щитов
немеханизированным инструментом и инвентарем**

№ п/п	Наименование первичных средств пожаротушения, немеханизированного инструмента и инвентаря	Нормы комплектации в зависимости от типа пожарного щита и класса пожара				
		ЩП-А класс А	ЩП-В класс В	ЩП-Е класс Е	ЩП-СХ	ЩПП
1	Огнетушители: воздушно-пенные (ОВП) емкостью 10 л	2+	2+	—	2+	2+
	порошковые (ОП): емкостью 10 л	1++	1++	1++	1++	1++
	емкостью 5 л	2+	2+	2+	2+	2+
	углекислотные (ОУ) емкостью 5 л	—	—	2+	—	—
2	Лом	1	1		1	1
3	Багор	1			1	
4	Крюк с деревянной рукояткой			1		
5	Ведро	2	1		2	1
6	Комплект для резки электропроводов: ножни- цы, диэлектрические боты и коврик			1		
7	Асбестовое полотно, грубо- шерстная ткань или вой- лок (кошма, покрывало из негорючего материала)		1	1	1	1
8	Лопата штыковая	1	1		1	1
9	Лопата совковая	1	1	1	1	
10	Вилы				1	
11	Тележка для перевозки оборудования					1
12	Емкость для хранения воды объемом, м ³ :					
	0,2	1			1	
	0,02					1
13	Ящик с песком		1	1		

Нормы оснащения зданий (сооружений) и территорий пожарными щитами

№ п/п	Наименование функционального назначения помещений и категория помещений или наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности	Предельная защищаемая площадь одним пожарным щитом, м ²	Класс пожара	Тип щита*
1	А, Б и В (горючие газы и жидкости)	200	А В (Е)	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е
2	В (твердые горючие вещества и материалы)	400	А Е	ЩП-А ЩП-Е
3	Г и Д	1800	А В Е	ЩП-А ЩП-В ЩП-Е
4	Помещения и открытые площадки предприятий (организаций) по первичной переработке сельскохозяйственных культур	1000	—	ЩП-СХ
5	Помещения различного назначения при проведении сварочных или других огнеопасных работ	—	А	ЩПП

* Обозначения:

ЩП-А – щит пожарный для очагов пожара класса А;

ЩП-В – щит пожарный для очагов пожара класса В;

ЩП-Е – щит пожарный для очагов пожара класса Е;

ЩП-СХ – щит пожарный для сельскохозяйственных предприятий (организаций);

ЩПП – щит пожарный передвижной.

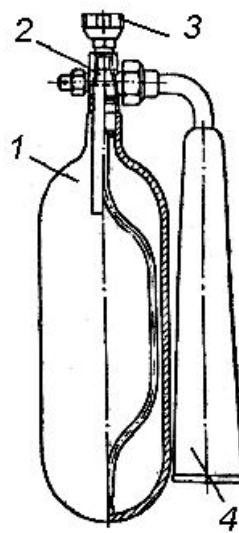
Классификация огнетушителей

- переносные (массой до 20 кг) и передвижные (массой не менее 20, но не более 400 кг)..
- **По виду применяемого огнетушащего вещества:**
 - водные (ОВ);
 - пенные (воздушно-пенные (ОВП); химические пенные (ОХП));
 - порошковые (ОП);
 - газовые (углекислотные (ОУ));
 - хладоновые (ОХ));
 - комбинированные.
- Водные огнетушители **по виду выходящей струи** подразделяют на:
 - огнетушители с компактной струей – ОВ (К);
 - огнетушители с распыленной струей (средний диаметр капель более 100 мкм) – ОВ (Р);
 - огнетушители с мелкодисперсной распыленной струей (средний диаметр капель менее 100 мкм) – ОВ(М).
- Огнетушители воздушно-пенные **по параметрам формируемого пенного потока** подразделяют на следующие:
 - низкой кратности, кратность пены от 5 до 20 включительно – ОВП(Н);
 - средней кратности, кратность пены свыше 20 до 200 включительно – ОВП(С).
- **По принципу вытеснения огнетушащего вещества** (закачные; с баллоном сжатого или сжиженного газа; с газогенерирующим элементом; с термическим элементом; с эжектором).
- **По возможности и способу восстановления технического ресурса** (перезаряжаемые и ремонтируемые; неперезаряжаемые).
- **По назначению:**
 - для тушения твердых горючих веществ (класс пожара А);
 - для тушения жидких горючих веществ (класс пожара В);
 - для тушения газообразных горючих веществ (класс пожара С);
 - для тушения металлов и металлосодержащих веществ (класс пожара D);
 - для тушения электроустановок, находящихся под напряжением (класс пожара Е).

Общий вид порошкового огнетушителя ОП-4(з) АВСЕ

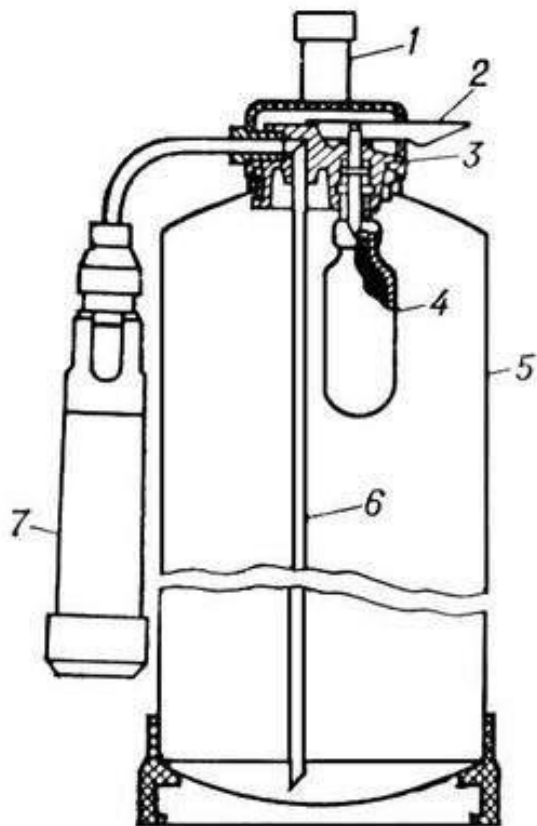


Углекислотный огнетушитель ОУ-2



**1 – корпус; 2 – вентиль; 3 – маховик; 4 –
раструб**

Воздушно-пенный огнетушитель ОВП-8



- 1 – корпус, 2 – пусковой рычаг,
3 – запорно-пусковое устройство,
4 – баллон, 5 – корпус,
6 – сифонная трубка, 7 – раструб

Эффективность применения огнетушителей в зависимости от класса пожара и заряженного ОТВ

Класс пожара	Огнетушители						
	Водные		Воздушно-пенные		Порошко вые	Угле- кислотные	Хладоно вые
	Р	М	Н	С			
A	+++	++	++	+	++ ²⁾	+	-
B	--	+	+	++ ¹⁾	+++	+	++
C	-	-	-	-	+++	-	+
D	-	-	-	-	+++ ³⁾	-	-
E	-	-	-	-	++	+++ ⁴⁾	++

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 ABCЕ.

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

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

Сроки проверки параметров ОТВ и перезарядки огнетушителей

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

Нормы оснащения помещений переносными огнетушителями

Категория помещения (по НПБ 105-95)	Предельная защищаемая площадь, м ²	Класс пожар а	Пенные и водные огнетушители и вместимостью 10 л	Порошковые огнетушители вместимостью, л			Хладоновые огнетушители вместимостью, л	Углекислотные огнетушители вместимостью, л		
				2	5	10		2 (3)	2	5(8)
				А, Б, В (горючие газы и жидкости)	200	А		2++	-	2+
В	4+	-	2+			1++	4+	-	-	
С	-	-	2+			1++	4+	-	-	
Д	-	-	2+			1++	-	-	-	
Е	-	-	2+			1++	-	-	2++	
В	400	А	2++	4+	2++	1+	-	-	2+	
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-	
		Е	-	-	2++	1+	2+	4+	2++	
Г	800	В	2+	-	2++	1+	-	-	-	
		С	-	4+	2++	1+	-	-	-	
Г, Д	1800	А	2++	4+	2++	1+	-	-	-	
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-	
		Е	-	2+	2++	1+	2+	4+	2++	
Общественные здания	800	А	4++	8++	4++	2+	-	-	4+	
		Е	-	-	4++	2+	4+	4+	2++	



Автоматические установки пожаротушения

- **по конструктивному исполнению – на спринклерные, дренчерные, агрегатные, модульные;**
- **по виду огнетушащего вещества – на водяные, пенные, газовые, аэрозольные, порошковые, комбинированные.**



При выборе типа АУПТ следует учитывать:

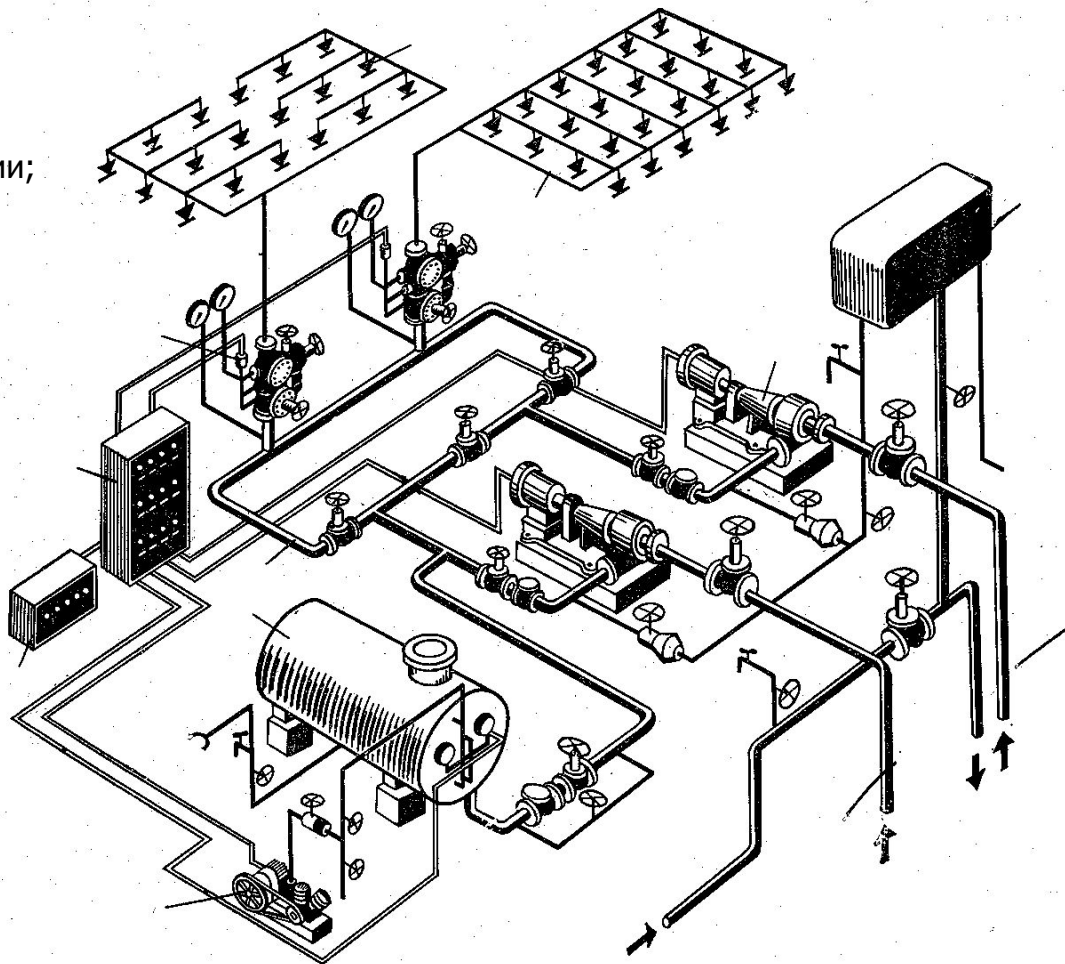
- категорию объекта по пожарной опасности;
- физико-химические свойства и показатели пожарной опасности пожарной нагрузки на объекте;
- физико-химические и огнетушащие свойства огнетушащих веществ (ОТВ);
- конструктивные и объемно-планировочные характеристики защищаемых зданий, помещений и сооружений;
- стоимость обращающихся на объекте материальных ценностей;
- особенности технологического процесса.

Спринклер

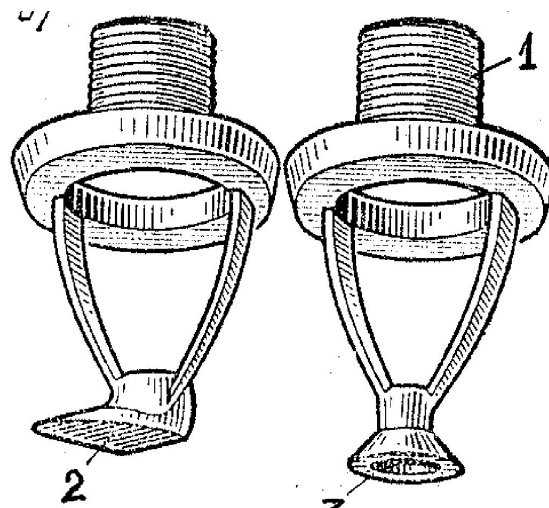


Спринклерная установка пожаротушения

- 1 – компрессор;
- 2 – пневмобак;
- 3 – магистральный трубопровод;
- 4 – приемная станция пожарной сигнализации;
- 5 – щит управления и контроля;
- 6 – контрольно-сигнальный клапан;
- 7 – сигнализатор давления;
- 8 – питательный трубопровод;
- 9 – оросители (спринклеры);
- 10 – распределительный трубопровод;
- 11 – центробежный насос;
- 12 – водонапорный бак;
- 13 – основной водопитатель



Дренчерные установки



Устройство лопаточного (а) и розеточного (б) дренчера:

1 – штуцер;

2 – боковая направляющая;

3 – кольцевая направляющая

Модуль



ого пожаротушения

Модуль «BiZone»



Газопорошковый модуль объёмного пожаротушения "BiZone" - высокоэффективное средство защиты от пожаров помещений в отсутствие людей. Модуль "BiZone" сочетает в себе эффективность газовых и экономичность порошковых систем автоматического пожаротушения.

Газовые АУПТ



Порошковые АУПТ





Огнетушитель самосрабатывающий ОСП-1



Предназначены для тушения пожаров без участия человека в производственных, складских, бытовых и других помещениях. Ликвидируют загорания твердых горючих материалов, горючих жидкостей, а также электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.



Модуль самосрабатывающий порошковый "Буран-2,5"

Предназначены для тушения пожаров без участия человека в производственных, складских, бытовых и других помещениях. Ликвидируют загорания твердых горючих материалов, горючих жидкостей, а также электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.



Модуль самосрабатывающий порошковый "Буран-8.0"

Предназначены для тушения пожаров без участия человека в производственных, складских, бытовых и других помещениях. Ликвидируют загорания твердых горючих материалов, горючих жидкостей, а также электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.