

ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА

Тема №2. Приборы и аппараты пенного тушения

ЛИТЕРАТУРА:

- ✦ Федеральный закон № 123 от 10.07.2012 №117-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности
- ✦ Приказа Минтруда России от 11.12.2020г. №881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы»
- ✦ Справочник руководителя аварийно-спасательных работ. В.В. Тербнев Екатеринбург.: Издательство «Калан», 2012.
- ✦ Пожаротушение. Справочник. Тербнев В.В., Смирнов В.В., Семенов А.Ю. Екатеринбург.: Издательство «Калан», 2012.
- ✦ Пожарная тактика. Понятие о тушении пожара. Тербнев В.В. Екатеринбург.: Издательство «Калан», 2012.
- ✦ Пожарно-строевая подготовка учебное пособие. В.В.Тербнев, В.А.Грачев, А.В.Подгрушный, А.В.Тербнев. Москва.: 2004.
- ✦ Пожарная техника: учебник. В 2 ч.2 Пожарно-техническое оборудование/ А.Ф.Иванов, П.П. Алексеев, М.Д.Безбородько и др. – М.: Стройиздат, 1988.
- ✦ Степанов К. М., Повзик Я. С., Рыбкин И. В. Справочник: М.: ЗАО «Спецтехника», 2003.

УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ

- ✘ 1. Пожарные стволы для подачи воздушно-механической пены, их назначение и принцип работы, возможные неисправности, способы их устранения.
- ✘ 2. Пеносмесители: назначение, виды, устройство, принцип действия, техническая характеристика. Возможные неисправности и их устранения. Проверка работоспособности пеносмесителя.
- ✘ 3. Подача воздушно-механической пены низкой и средней кратности. Проверка ее кратности и стойкости. Проверка дозировки пеносмесителей.
- ✘ 4. Пеносливные и пенообразующие устройства: назначение, виды, техническая характеристика, порядок применения, техническое обслуживание. Правила по охране труда при эксплуатации приборов.

Статья 129. Требования к пожарным стволам, пеногенераторам и пеносмесителям

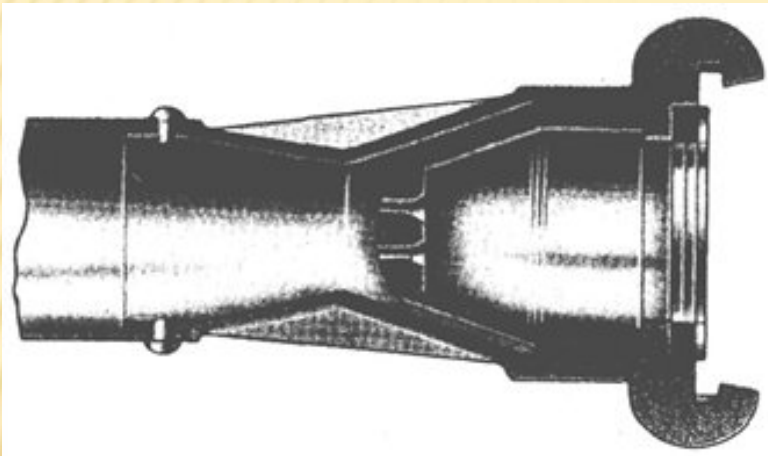
2. Конструкция пеногенераторов должна обеспечивать:

- 1) формирование потока воздушно-механической пены средней и высокой кратности;
- 2) прочность ствола, герметичность соединений и перекрывных устройств при рабочем давлении.

3. Пеносмесители (с нерегулируемым и регулируемым дозированием) должны обеспечивать получение водного раствора пенообразователя с заданной концентрацией для получения пены определенной кратности в воздушно-пенных стволах и генераторах пены.

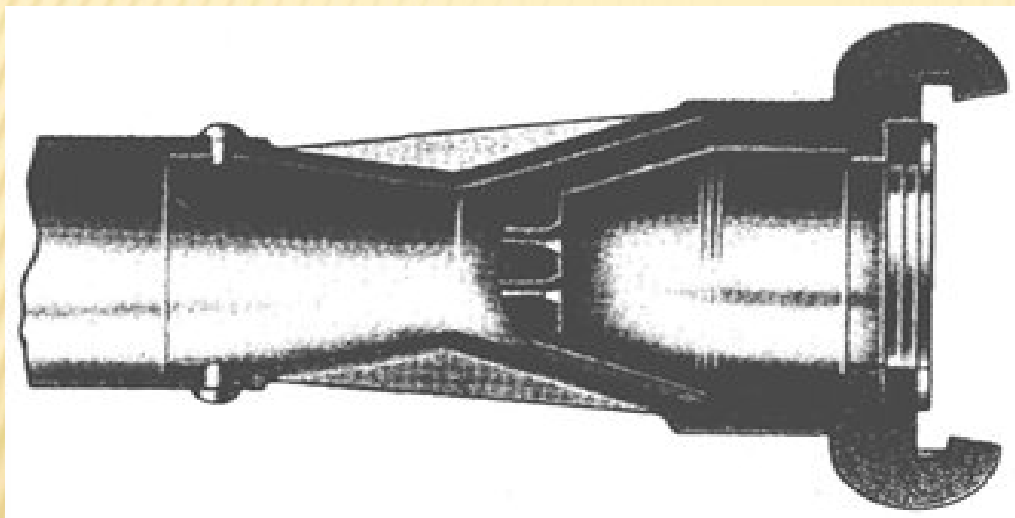
СТВОЛ СВП

Ствол воздушно-пенный СВП предназначен для получения воздушно-механической пены низкой кратности.



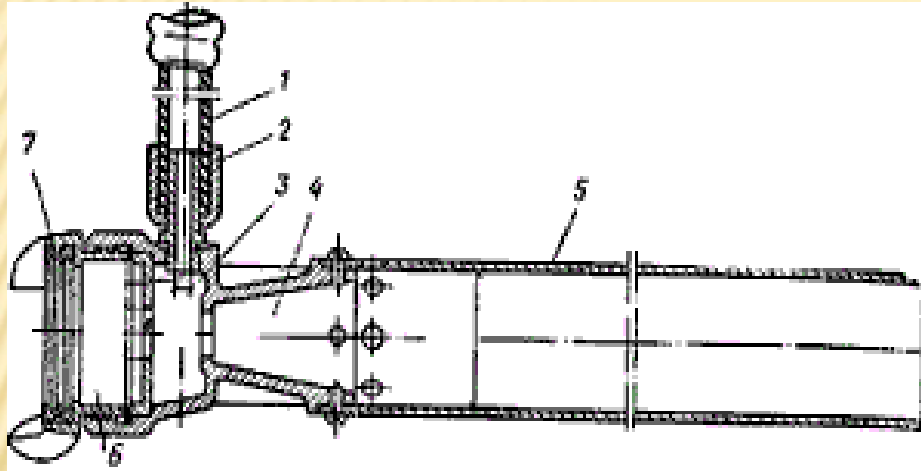
В зависимости от способа подачи водного раствора пенообразователя стволы делают с эжектирующим устройством и без него.

Ствол состоит из литого (алюминиевого сплава) корпуса, соединительной цапковой головки и трубы с восемью отверстиями. Соединительную головку крепят к корпусу на резьбе, трубу — четырьмя винтами, равномерно расположенными по окружности.



Принцип работы:

водный раствор пенообразователя, подаваемый под напором, распыляется в конусном насадке и, протекая по нему, создает разрежение; воздух через отверстия в трубе устремляется в зону пониженного давления и смешивается с раствором, в результате образуется воздушно-механическая пена, которую направляют в очаг пожара.



Воздушно-пенные стволы с эжектирующим устройством имеют дополнительный ниппель, который ввернут в корпус.

На ниппель надевают резиновый шланг, по которому всасывается пенообразователь.

Подготовка водного раствора пенообразователя происходит в корпусе ствола. При этом давление воды в стволе должно быть не менее 0,6 МПа (6 кгс/см²).

Оба ствола имеют номинальную производительность по пене 4 м³/мин при кратности пены 8.

Длина наклонной пенной струи 15-20 м.

Масса стволов 1,7-2,5 кг, длина стволов 71 см.

✗ Марка	СВПЭ-2	СВПЭ-4	СВПЭ-8
✗ Рабочее давление воды перед стволом, кгс/см ²	6	6	6
✗ Расход воды, л/сек	4	7,9	16
✗ Подача по пене, лЗ/мин	2	4	8
✗ Кратность пены	7-8	7-8	7-8
✗ Длина воздушно-пенной струи при наклоне ствола к горизонту 30°, м	15	18	20
✗ Масса ствола со всасывающим рукавом кг	1,8	2,5	3,5

Испытание

Корпус воздушно пенного ствола СВПЭ испытывают на прочность материала и герметичность соединений гидравлическим давлением 9 кгс/см² в течение не менее 1 мин

Возможными причинами нарушения нормальной работы ствола СВПЭ могут быть закупоривание всасывающего шланга посторонними предметами, отслоившейся тканью шланга, опускание шланга до упора на дно сосуда с пенообразователем.

В последнем случае следует приподнять шланг и, если работа ствола не улучшится, снять и проверить его.

При эксплуатации воздушно-пенные стволы СВПЭ и СВП не требуют особого ухода. Необходимо следить лишь за тем, чтобы поверхность кожуха не была смята, прокладка на соединительной части была исправна, а ствол после работы промыт чистой водой.

ГЕНЕРАТОРЫ ПЕНЫ СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ (ГПС)

Генератор пены средней кратности (ГПС) предназначен для получения воздушно-механической пены средней кратности.

Существует несколько типоразмеров генераторов:

ГПС-100, ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000.

Принцип работы их одинаков, они различаются только геометрическими размерами и производительностью 100-2000 л/с пены кратностью 100.

Для получения пены используют 4-6%-ный раствор пенообразователя ПО-1 и равноценных ему пенообразователей.

Работает генератор следующим образом:

водный раствор пенообразователя через распылитель выбрасывается на пакет сеток, создавая в корпусе разрежение;

воздух через заднюю открытую часть корпуса (конфузор) устремляется в зону пониженного давления;

на сетках водный раствор пенообразователя интенсивно перемешивается с воздухом, образуются пузырьки примерно одинакового, размера.

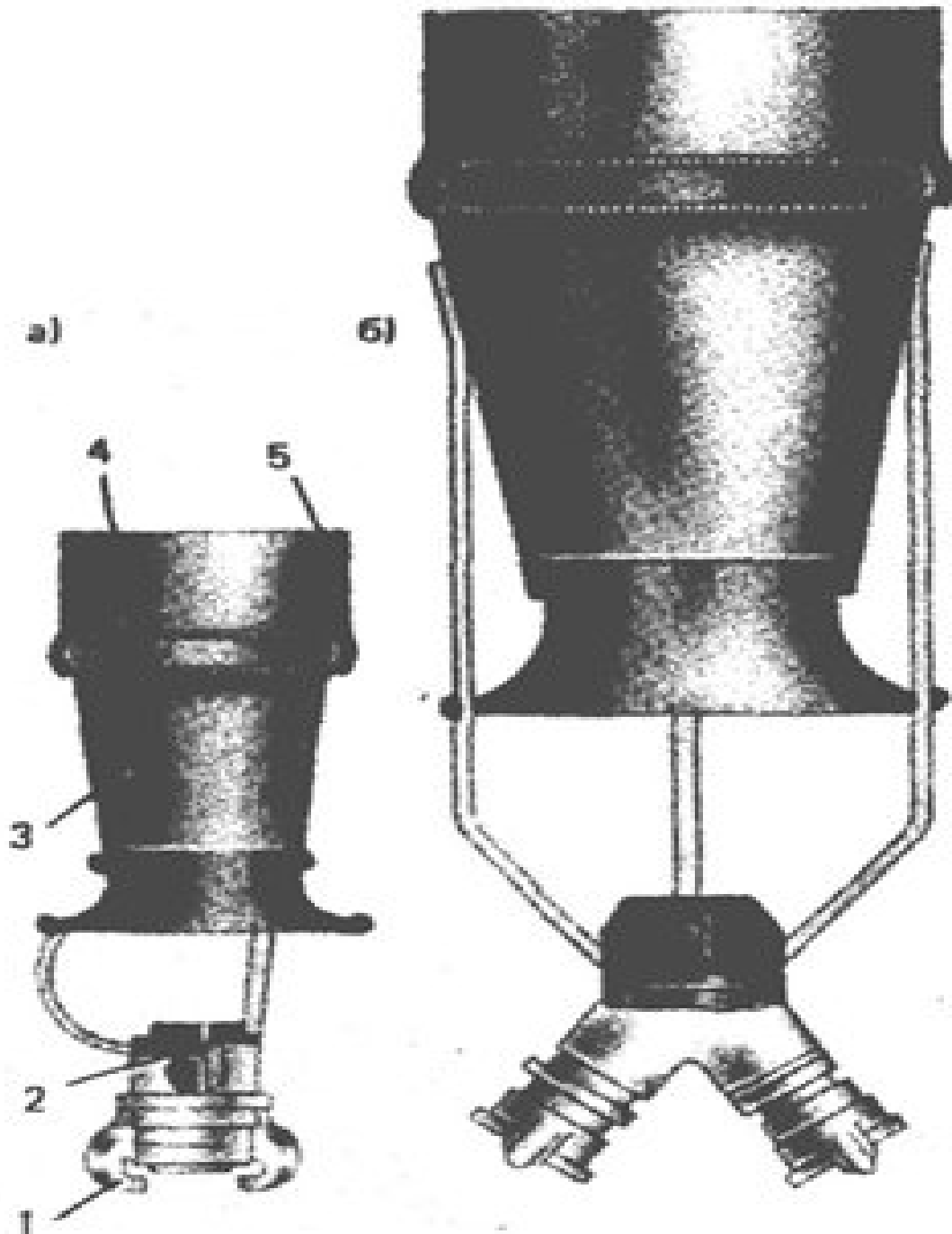
Полученную струю пены направляют в очаг пожара.

Генераторы пены
средней кратности:

а - ГПС-600:

- 1 - соединительная
головка;
- 2 - распылитель;
- 3 - корпус;
- 4 - пакет сеток;
- 5 - насадок;

б - ГПС-2000





Генераторы ГПС по конструкции и принципу работы идентичны и отличаются только геометрическими размерами распылителя и корпуса.

Генератор состоит из корпуса с направляющим устройством, распылителя, пакета сеток и напорной соединительной головки

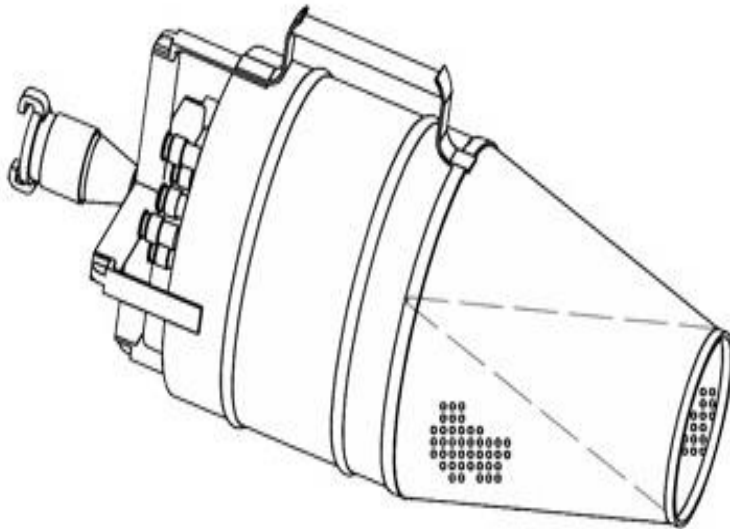
Наименование показателя	ГПС-100	ГПС-100П	ГПС-200	ГПС-200П	ГПС-600	ГПС-600П	ГПС-600П/50
Производительность по пене, л/с	100	100	200	200	600	600	600
Расход пенообразователя, л/с	1,0-1,5	1,0-1,5	1,6-2,0	1,6-2,0	4,8-6,0	4,8-6,0	4,8-6,0
Давление перед распылителем, МПа (кгс/см ²)	0,4-0,6 (4-6)	0,4-0,6 (4-6)	0,4-0,6 (4-6)	0,4-0,6 (4-6)	0,4-0,6 (4-6)	0,4-0,6 (4-6)	0,4-0,6 (4-6)
Кратность пены	100±30	100±30	100±30	100±30	100±30	100±30	100±30
Дальность подачи пены, м, не менее	4,5	4,5	10	10	10	10	10
Условный проход соединительной головки, Ду, мм	50	50	50	50	70	70	50

Время тушения ГПС:

- × при подаче пены по площади - 15 минут,
- × время подслоного тушения - 10 минут.

Площадь тушения ГПС 600: ЛВЖ 75м/кв. ГЖ-120м/кв.

Генераторы пены высокой кратности ГПВК (Э)



Генератор пены высокой кратности предназначен для тушения пожаров в помещениях различного назначения:

- Производственных цехах и складах нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств.
- Машинных залах, насосных и компрессорных станциях, ангарах, в т.ч. авиационных, а также в сооружениях из легких металлических конструкций.
- Складах спиртосодержащих жидкостей и растворителей.
- Прочих складах, предназначенных для хранения ценного оборудования, исключающего возможность тушения пожара большим количеством воды.

Генератор может использоваться, как в стационарных системах объемного пожаротушения, так и в ручном варианте - оперативными подразделениями пожарной охраны.

В этом случае генератор эффективен при тушении пожаров в подвальных и шахтных помещениях, кабельных туннелях.

Высокократная пена осуществляет быстрое затопление и эффективное тушение локального объема в помещении, либо заполняет все помещение полностью.

В последнем случае, помимо смачивания поверхностей раствором пенообразователя, в процессе тушения пожара пена осуществляет искусственное секционирование защищаемого помещения, ограничивая доступ воздуха в изолированные пеной объемы и предотвращая распространение пожара от излучения пламени и по путям движения продуктов горения - вентиляция, пустоты и т.п.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Производительность по раствору ПО, л/с	0,8-1,0 л/с.
Вес	4,5 кг
Рабочий диапазон давления раствора ПО	4-7 Бар (0,4-0,7 МПа)
Производительность по пене*, л/с	400 - 8000
Кратность пены максимальная	800
Материалы	Нержавеющая сталь, латунь

При эксплуатации особое внимание обращают на состояние пакета сеток, предохраняя их от коррозии и механических повреждений.

Ручной комбинированный воздушно-пенный ствол типа "СВПК-4" предназначен для формирования и направления струй воздушно-механической пены низкой и средней кратности при тушении пожаров, а также для перекрытия потока.



Универсальность ствола СВПК-4 обусловлена возможностью реализации в одном изделии (без смены ствола) функций однорежимных стволов типа СВП (воздушно-пенный низкой кратности) и генератора пены средней кратности ГПС-600 за счет подачи пены в разных режимах и формирования струи пены низкой и средней кратности.

Ствол обеспечивает возможность значительной экономии раствора пенообразователя за счет перекрытия потока.

Многофункциональность и удобство управления в сочетании со сравнительно небольшими габаритными размерами и массой ствола обеспечивают возможность работы без подствольщика в труднодоступных местах:

на объектах нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств,

в аэропортах,

на транспорте,

при ликвидации лесных пожаров и др.

Стволом может комплектоваться мобильная пожарная техника.

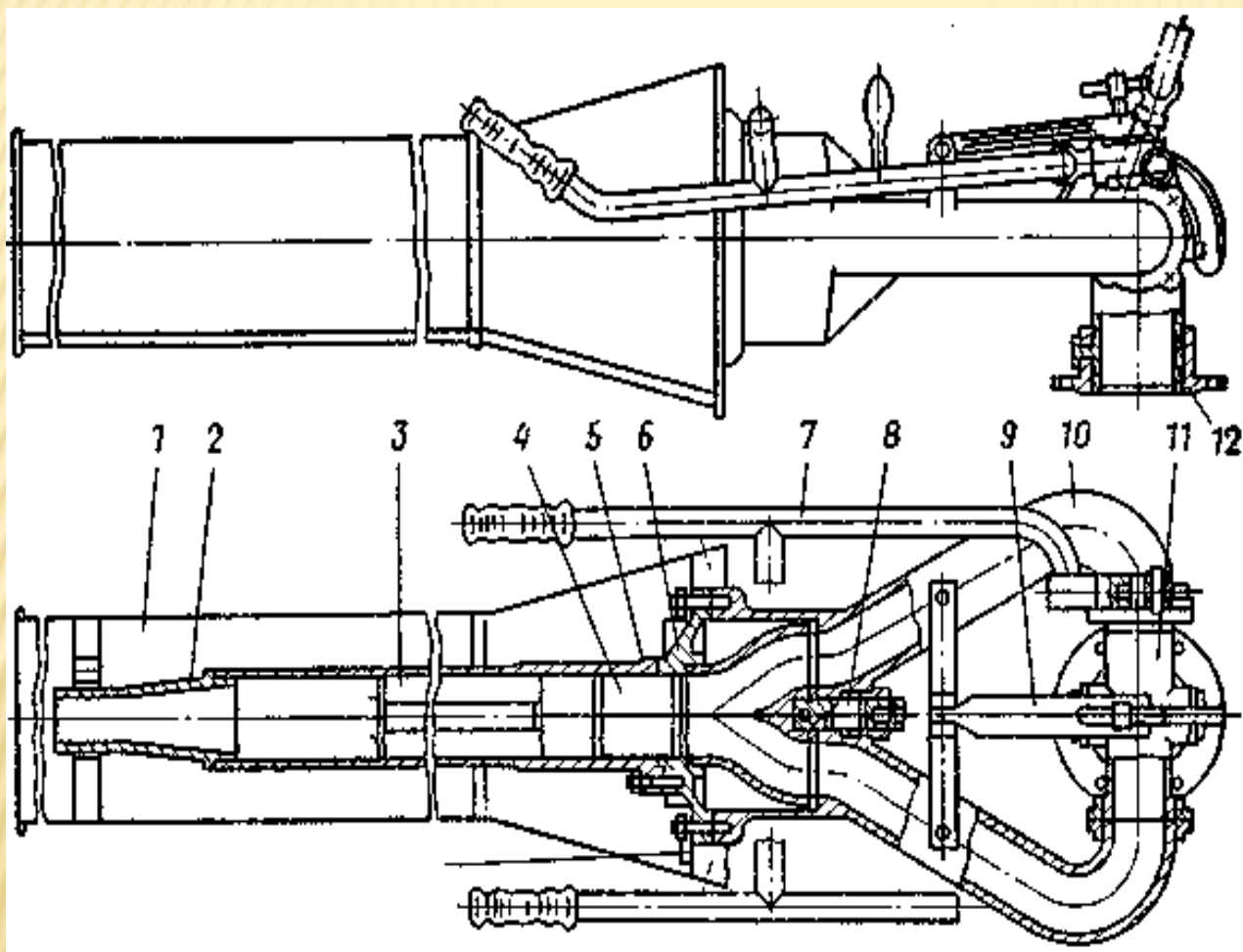
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

✗ Условный проход, d_u , мм	70
✗ Рабочее давление, МПа	0,4- 0,6
✗ Расход раствора пенообразователя, л/с, не менее	5,0
✗ Кратность пены:	
низкая, не менее	9
средняя	70 + 20
средняя повышенной дальности, не менее	25
✗ Дальность струй пены, м, не менее	
низкой кратности	30
средней кратности	12
средней кратности повышенной дальности	24
✗ Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	570
высота	330



Для подачи больших расходов воды применяют лафетные стволы.

Ствол пожарный лафетный водопенный, универсальный, с ручным или дистанционным управлением, предназначен для формирования сплошной или распылённой с изменяемым углом факела струй воды, а также струй воздушно-механической пены низкой кратности.



- 1 - кожух;
- 2 - насадок;
- 3 - успокоитель;
- 4 - выпрямитель;
- 5 - ствол;
- 6 - распылитель;
- 7 - рычаг;
- 8 - переключатель;
- 9 - фиксатор;
- 10 - разветвление;
- 11 - тройник;
- 12 - фланец.

ПЛСК-60

Ствол и Генератор	Напор у Прибора, м	Концентрация раствора, %	Расход, л/с	Кратность Пены	Подача (расход) по пене МЗ/МИН	
Воды	Пенообразователя					
ПЛСК-П20	60	6	18,8	1,2	10	12
ПЛСК-С20	60	6	21,62	1,38	10	14
ПЛСК-С60	60	6	47.0	3,0	10	30
СВП	60	6	5,64	0,36	8	3
СВП-2 (СВПЭ-2)	60	6	3,76	0,24	8	2
СВП-4 (СВПЭ-4)	60	6	7,52	0,48	8	4
СВП-8 (СВПЭ-8)	60	6	15,04	0,96	8	8

СТВОЛ ПОЖАРНЫЙ ОРТ-50

комбинированный
ручной ствол ОРТ-50
формирует сплошные и
распылённые водяные
струи, даёт возможность
получить водяную завесу
для ствольщика от
теплового воздействия, а
также позволяет получать
и направлять в очаг
пожара струю воздушно-
механической пены
низкой кратности.



Технические характеристики ОРТ-50

Условный проход (Ду)	-	50	
Рабочее давление, МПа		0,4-0,8	
центральной сплошной		Ц1	2,7
центральной распыленной	Ц2	2,4	
Дальность струй:			
центральной сплошной		Ц1	30
центральной распыленной	Ц2	18	
периферийной с углом факела 10-15 градусов		П2	16
Диаметр факела периферийной струи с углом факела 110-120 градусов		П1	4
Рабочее давление подачи пенораствора, МПа		0,6-0,7	(6-7)
Дальность при подаче с насадком пеногенератора		П2+Ц2	25
Кратность воздушно-механической пены		-	10
Габариты:			
длина без пеногенератора	-	300	
длина с пеногенератором	-	526	
высота	-	230	
Масса:			
без пеногенератора	-	1,3	
с пеногенератором	-	1,7	

Ручной ствол РС-3/5/10у – универсальный, формирующий поток распылённой массы воды и пены низкой кратности с изменяемым углом распыла от прямой кумулятивной струи до защитного экрана, перекрывной, расход от 3 до 10л/с.

Расход воды при Р 0,4 МПа			
Сплошной струи	5	7	10
Дальность струи при Р 0,4 МПа			
сплошной	30	33	35
распылённой	20	21	22
Угол факела защитной завесы, град	90		
Присоединительная арматура	ГМ-50		
Рабочее давление при подаче пены	0,4	0,8	0,8
Дальность подачи пены	25	25	26
Кратность пены	7 10		

Универсальный пожарный ствол СПМ-4

Обеспечивает подачу воды
и пены низкой кратности.

Струи различного
назначения получаемой
различными сменными
насадками.

Работу ствола регулируют
поворотом рукоятки,
которая обеспечивает
быструю смену насадков.



Виды струи воды, производимой пожарным стволом СПМ-4:

- ✘ Компактная струя для дистанционного тушения пожара (длина струи 20-30 м). Позволяет тушить пожары в труднодоступных местах (труднодоступные очаги пожара окруженные непроходимыми препятствиями, многоэтажные дома, на открытых площадках при воздействии теплового излучения, в складских помещениях с высокими потолками и т.п.).
- ✘ Распыленная струя (длина струи 3-5 м) для ближнего тушения и проливки обширных зон возгорания. Позволяет быстро тушить обширные очаги горения, снижая температуру и задымленность замкнутых помещений.
- ✘ Пенная струя (длина струи 3-5 м). Позволяет тушить пожары с ЛВЖ, ГЖ, пластмассы и т.п.



Ствол-распылитель с легкосъёмным пенным насадком высокого давления СРВД-2/300 применяемый с катушкой рукавной КРВД-400-60(90)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

✘ Условный проход, d_u , мм	50
✘ Рабочее давление, МПа	2,0-3,0
✘ Расход воды, л/с, не менее	
сплошной струи	2,0
распыленной струи	2,0
✘ Расход раствора пенообразователя, л/с, не менее	2,0
✘ Дальность струй, м, не менее	
водяной сплошной	23
водяной распыленной	15
пенной	15
✘ Угол факела распыленной струи, град, не менее	30
✘ Кратность пены, не менее	9

Установки комбинированного тушения пожаров «Пурга» (УПКТ)

УКТП «Пурга» предназначены для получения распылённых струй воды и пены низкой кратности с повышенной дальностью подачи.

Установки используют для ликвидации горения ЛВЖ и ГЖ, твёрдых горючих материалов, а также для создания светотеплозащитных экранов в районах аварий, стихийных бедствий, катастроф, для дегазации и дезактивации маскировки гражданских и военных объектов.

УКТП работоспособны при использовании всех типов отечественных пенообразователей, в том числе плёнкообразующих (фторированных) с концентрацией от 1% до 6%



Назначение.

УКТП “ПУРГА 5” предназначена для получения воздушно-механической пены средней кратности с повышенной дальностью подачи.

Установка используется для тушения пожаров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, твердых горючих материалов, а также для создания светотеплозащитных экранов в районах аварий, катастроф, стихийных бедствий, для дегазации и дезактивации, маскировки объектов гражданского и военного назначения.

Производительность по воде (раствору пенообразователя) [л/с]		5-6
Производительность по пене средней кратности [л/мин]		21000
Дальность подачи струи пены средней кратности [м]		20-25
Давление на входе [МПа (кг/см ²)]		0,8(8)
Кратность пены		70
Расход пенообразователя, [л/с]		0,36
Габаритные размеры	Длина	610
	Ширина	365
	Высота	310
Масса [кг]		6-8

Вопрос 2.

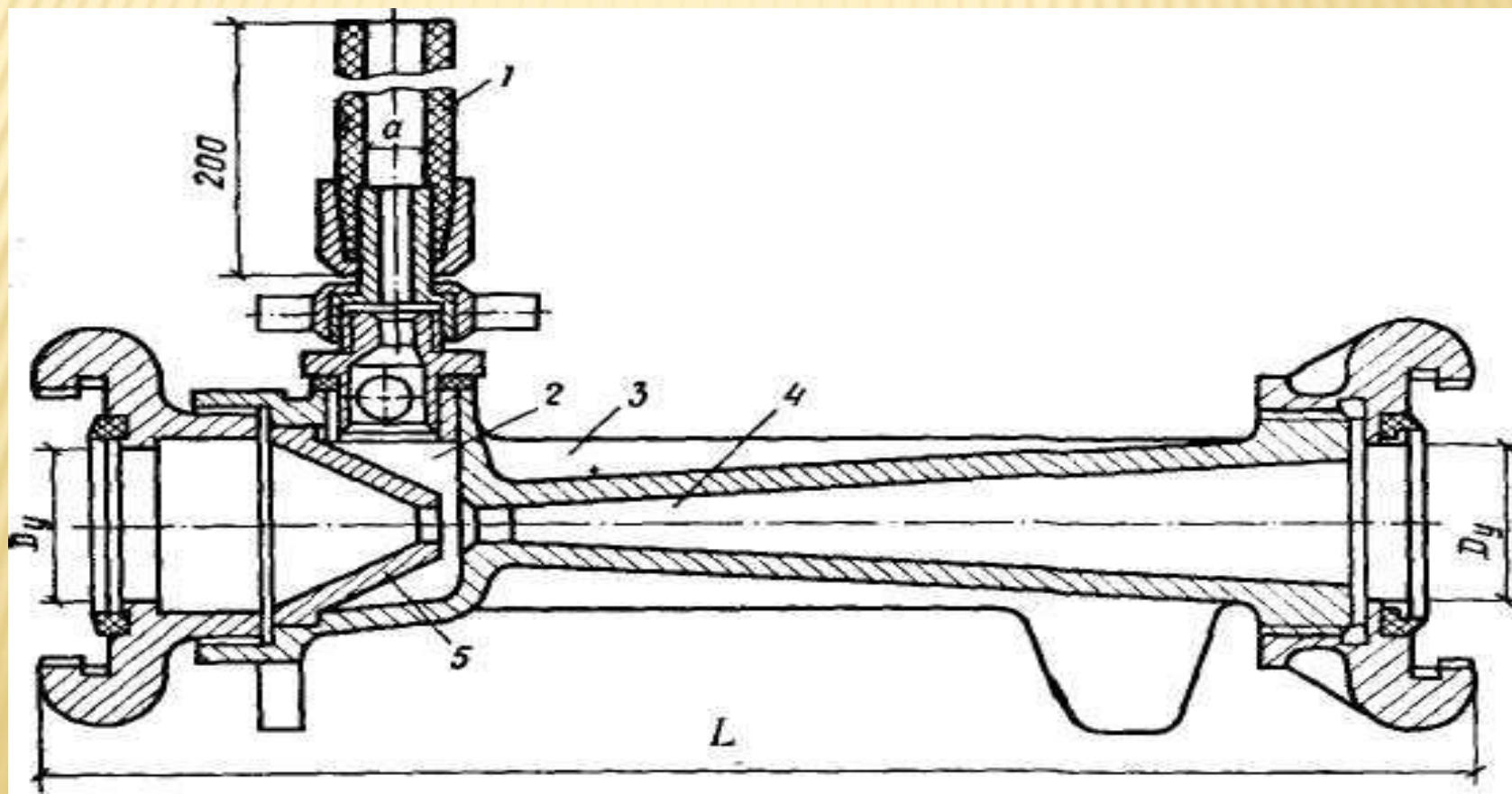
Пеносмесители предназначены для введения в поток воды пенообразователей, с целью получения раствора необходимой концентрации, применяемого для образования пены в генераторах пены средней кратности.

Могут быть двух видов:

- **стационарные** (установленные на насосах ПС-4, ПС-5, ПС-8, ДПС-12, ДПС-24);
- **переносные** (ПС-1, ПС-2, ПС-3).

Все они являются струйными насосами, различаются только размерами и технической характеристикой.

ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ СОСТОИТ ИЗ КОРПУСА 3, В КОТОРОМ РАСПОЛОЖЕНО СОПЛО 5, НАПРАВЛЕННОЕ ЧЕРЕЗ РАБОЧУЮ КАМЕРУ НА ВХОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ ДИФFUЗОРА 4. СТРУЯ ВОДЫ, ПРОХОДЯ ЧЕРЕЗ СОПЛО В ДИФFUЗОР, СОЗДАЕТ В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ 2 РАЗРЕЖЕНИЕ. ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗРЕЖЕНИЯ ВО ВСАСЫВАЮЩИЙ ШЛАНГ 1 ИЗ ЕМКОСТИ (БОЧКИ, БАКА, ЦИСТЕРНЫ) ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЬ ПОСТУПАЕТ В РАБОЧУЮ КАМЕРУ, ГДЕ И СМЕШИВАЕТСЯ С ВОДОЙ, ОБРАЗУЯ ПЕНООБРАЗУЮЩИЙ РАСТВОР.



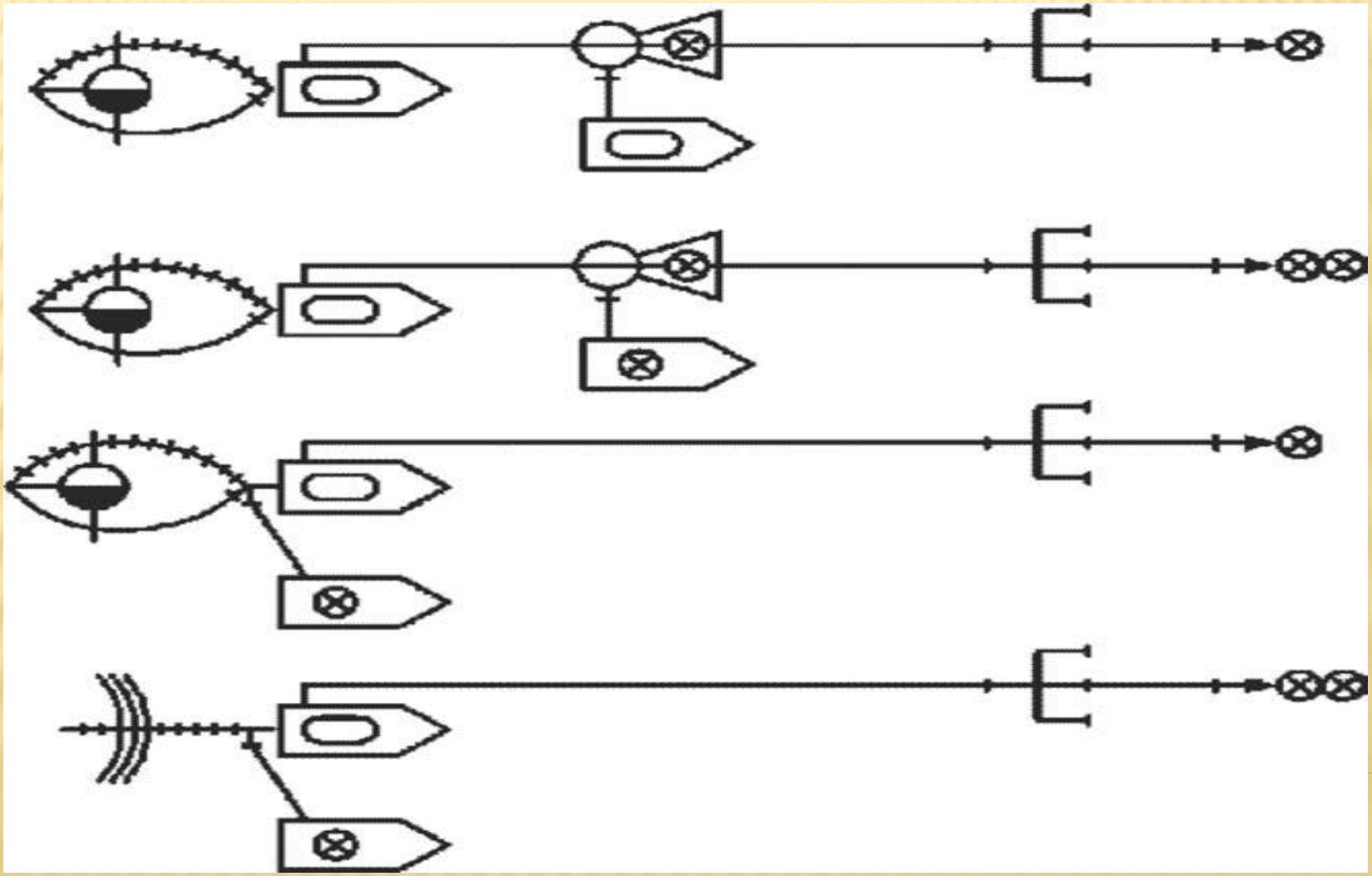
Параметры	Пеносмеситель		
	ПС-1	ПС-2	ПС-3
Напор перед смесителем, МПа	0,7...1	0,7...1	0,7...1
Предельный подпор за смесителем, МПа ($\text{кгс}/\text{см}^2$)	0,45...0,65	0,45...0,65	0,45...0,65
Дозировка пенообразователя, %	(4,5...6,5)	(4,5...6,5)	(4,5...6,5)
Расход раствора, л/с	5...6	10...12	15...18
Условный проход, мм на входе в смеситель	70	80	80
на выходе из смесителя	70	80	80
всасывающего шланга	16	25	25
Длина пеносмесителя, мм	420	500	520
Масса пеносмесителя, кг	4,5	5,5	6,0
Число подключаемых генераторов пены ПС-600	1	2	3
Количество подсосываемого пенообразователя при напоре перед смесителем ,8 МПа ($8 \text{ кгс}/\text{см}^2$), л/с	0,26	0,52	0,78

Испытания пеносмесителя на прочность материала и герметичность соединений производят гидравлическим давлением 1,5 МПа (15 кгс/см²), при этом просачивание воды в течение 1 мин не допускается.

Дозировку пеносмесителя проверяют водой при напоре перед пеносмесителем 0,7 МПа (7 кгс/см²) и подпоре 0,45 МПа (4,5 кгс/см²). Подсасывание воды определяют по мерной емкости. Оно должно быть в пределах, указанных в табл. 1, при этом полученный расход подсасываемой воды умножают на 0,86 - коэффициент разности вязкости воды и пенообразователя ПО-1 (при использовании пенообразователей иных типов коэффициент может быть другим, что требуется определить расчетом).

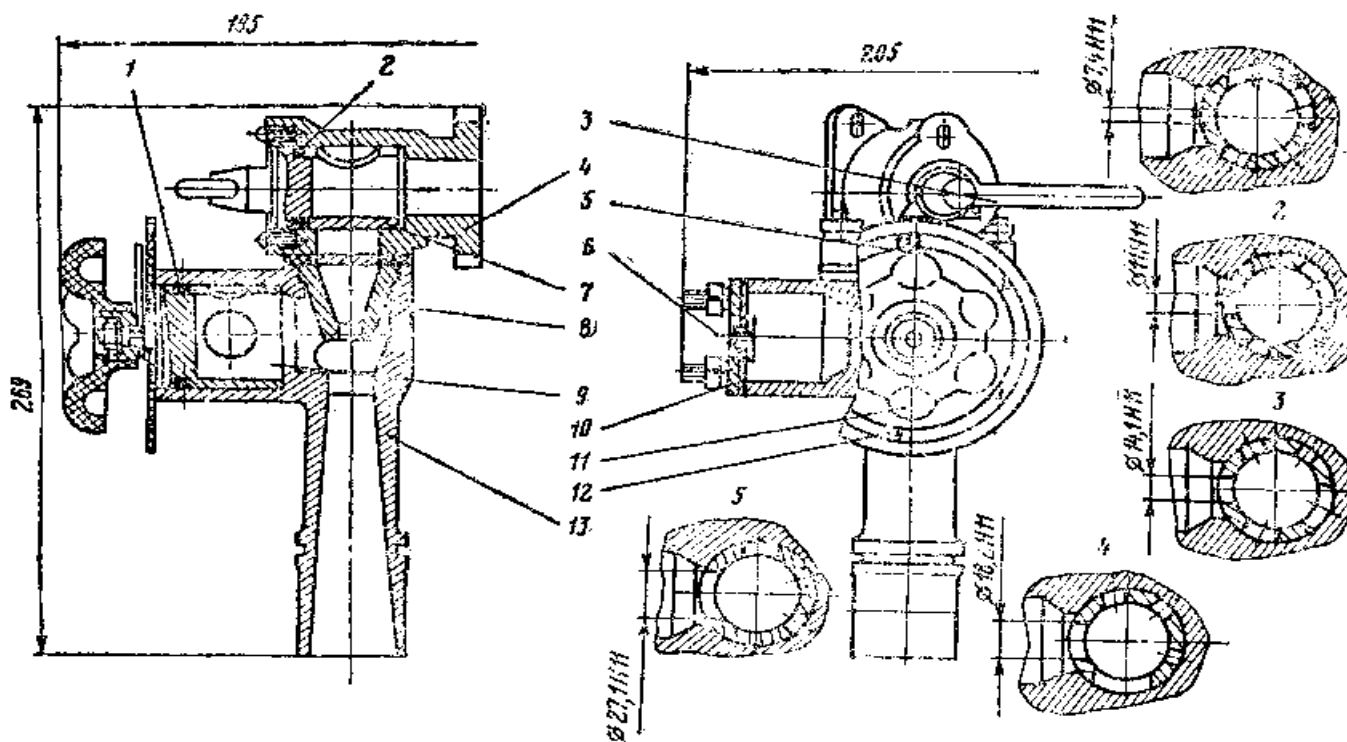
Для нормальной работы емкость с пенообразователем должна быть на уровне смесителя или несколько выше (но не превышать высоты 2 м).

ПОДАЧА ПЕНЫ НИЗКОЙ И СРЕДНЕЙ КРАТНОСТИ С УСТАНОВКОЙ НА ВОДОИСТОЧНИКИ ЧЕРЕЗ ПЕРЕНОСНОЙ ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ И ПОДАЧИ ПО В ПОЛОСТЬ НАСОСА



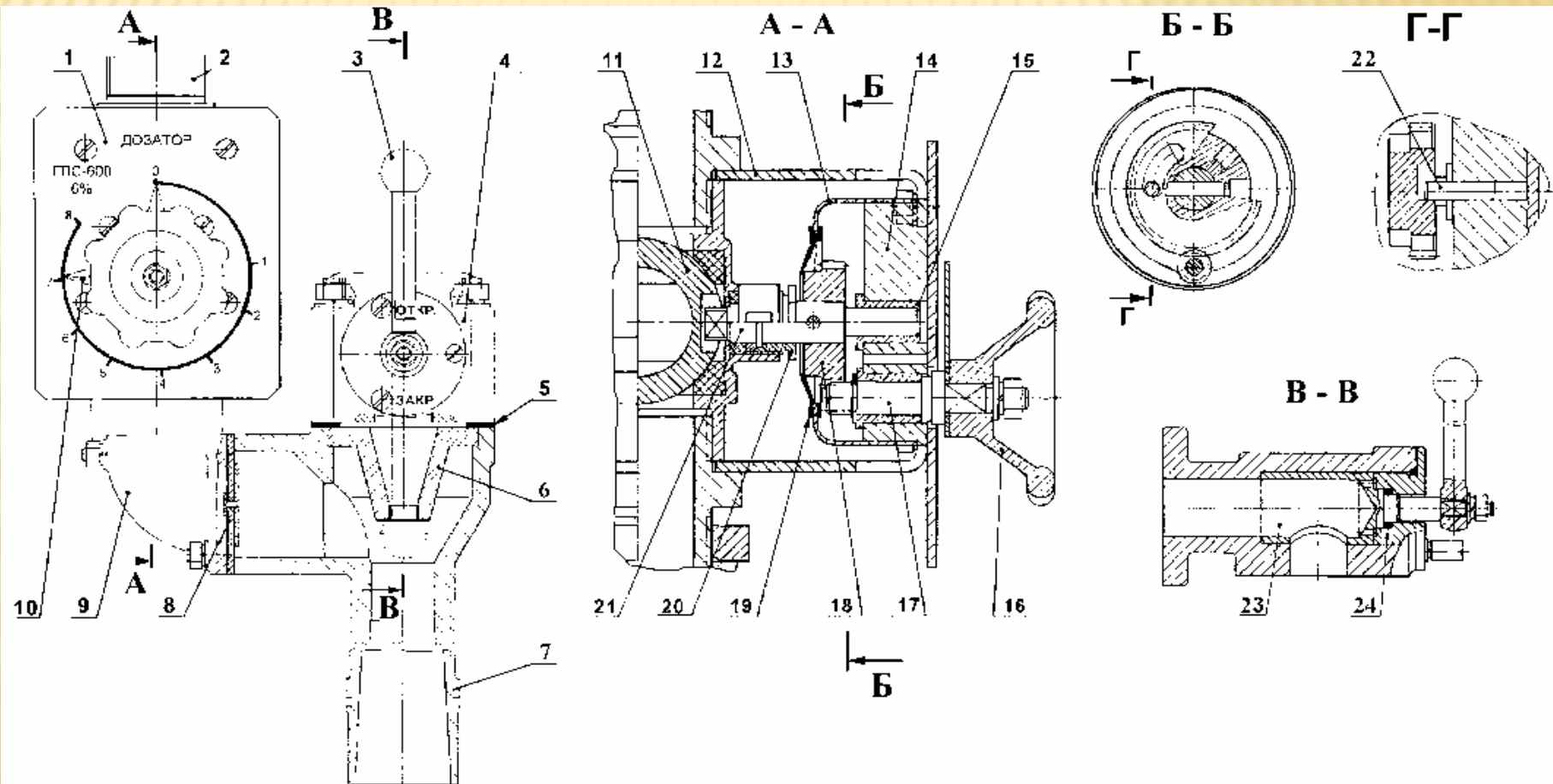
ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ ПС-5 СЛУЖИТ ДЛЯ ДОЗИРОВКИ И ПОДАЧИ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ В НАСОС.

ОН СОСТОИТ ИЗ КОРПУСА 13, СОПЛА 8, КОРПУСА КРАНА 4, ДОЗАТОРА 9, ПРОБКИ 7, ШКАЛЫ 12, СТРЕЛКИ 5, МАХОВИЧКА 11, ОБРАТНОГО КЛАПАНА 6, КРЫШКИ 10 И РУЧКИ 3. ПРОБКА КРАНА 7 И ДОЗАТОР 9 УПЛОТНЕНЫ РЕЗИНОВЫМИ КОЛЬЦАМИ 1 И 2.



ПЕНОСМЕСИТЕЛЬ ПС 8:

- 1 - ДОЗАТОР; 2 - ПАТРУБОК ПОДВОДА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ; 3 - РУКОЯТКА ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЖЕКТОРА; 4 - КОРПУС КРАНА ЭЖЕКТОРА; 5 - ПРОКЛАДКА; 6 - СОПЛО; 7 - ДИФФУЗОР; 8 - ОБРАТНЫЙ ЛЕПЕСТКОВЫЙ КЛАПАН; 9 - СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ПАТРУБОК; 10 - СТРЕЛКА; 11 - ШАР КРАНА; 12 - КРОНШТЕЙН; 13 - КОЖУХ; 14 - КОРПУС; 15 - ВТУЛКА; 16 - МАХОВИК; 17 - ВАЛ-ШЕСТЕРНЯ; ВТУЛКА; 18 - КОЛЕСО ЦИЛИНДРИЧЕСКОЕ ПРЯМОЗУБОЕ; 19 - МАНЖЕТА; 20 - ГАЙКА; 21 - ВАЛИК; 22 - УПОР; 23 - ПРОБКА КРАНА; 24 - КОЛЬЦО УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ 012-017-30 ГОСТ 18829

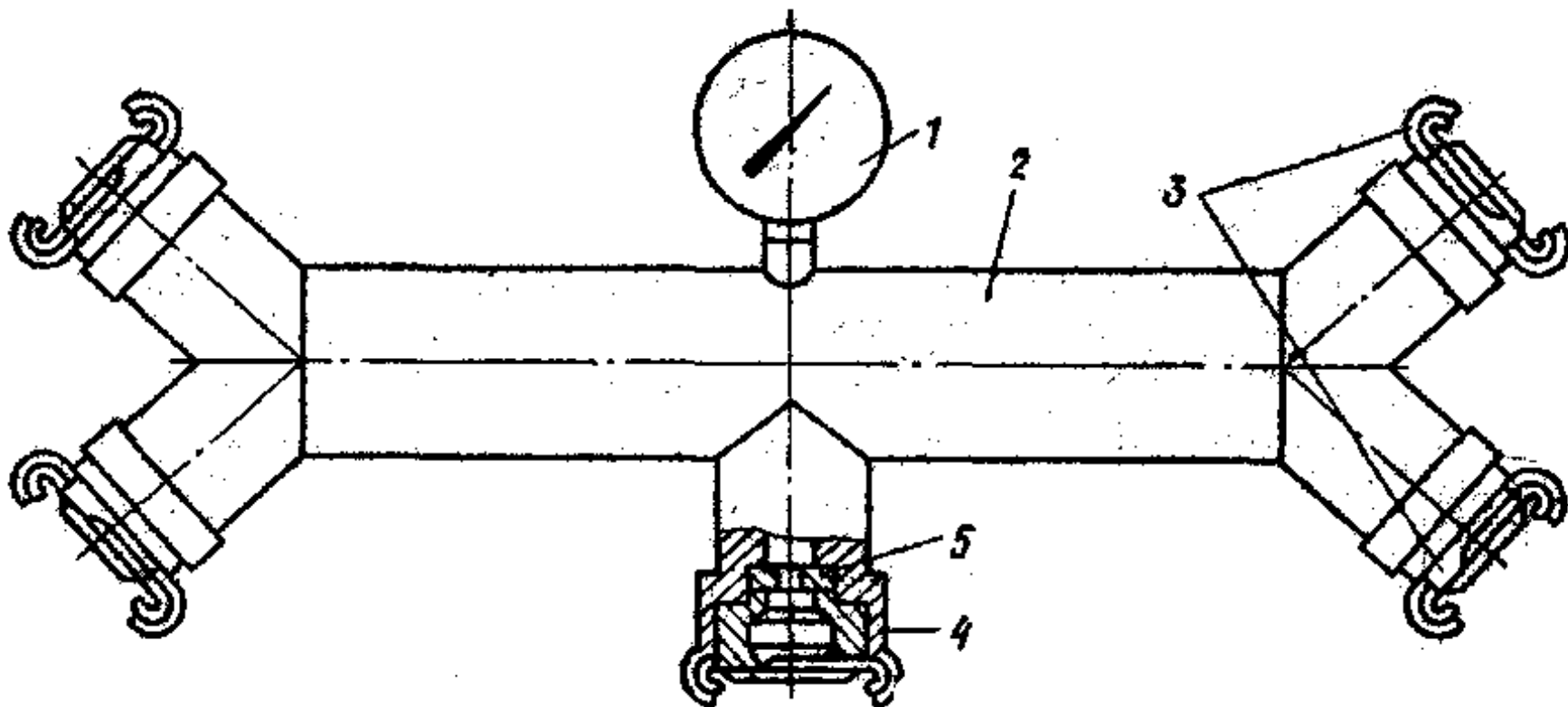


ДОЗИРУЮЩИЕ ВСТАВКИ.

ДОЗИРУЮЩИЕ ВСТАВКИ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ В ПОТОК ВОДЫ ИЗ ЦИСТЕРНЫ ПОЖАРНОГО АВТОМОБИЛЯ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ.

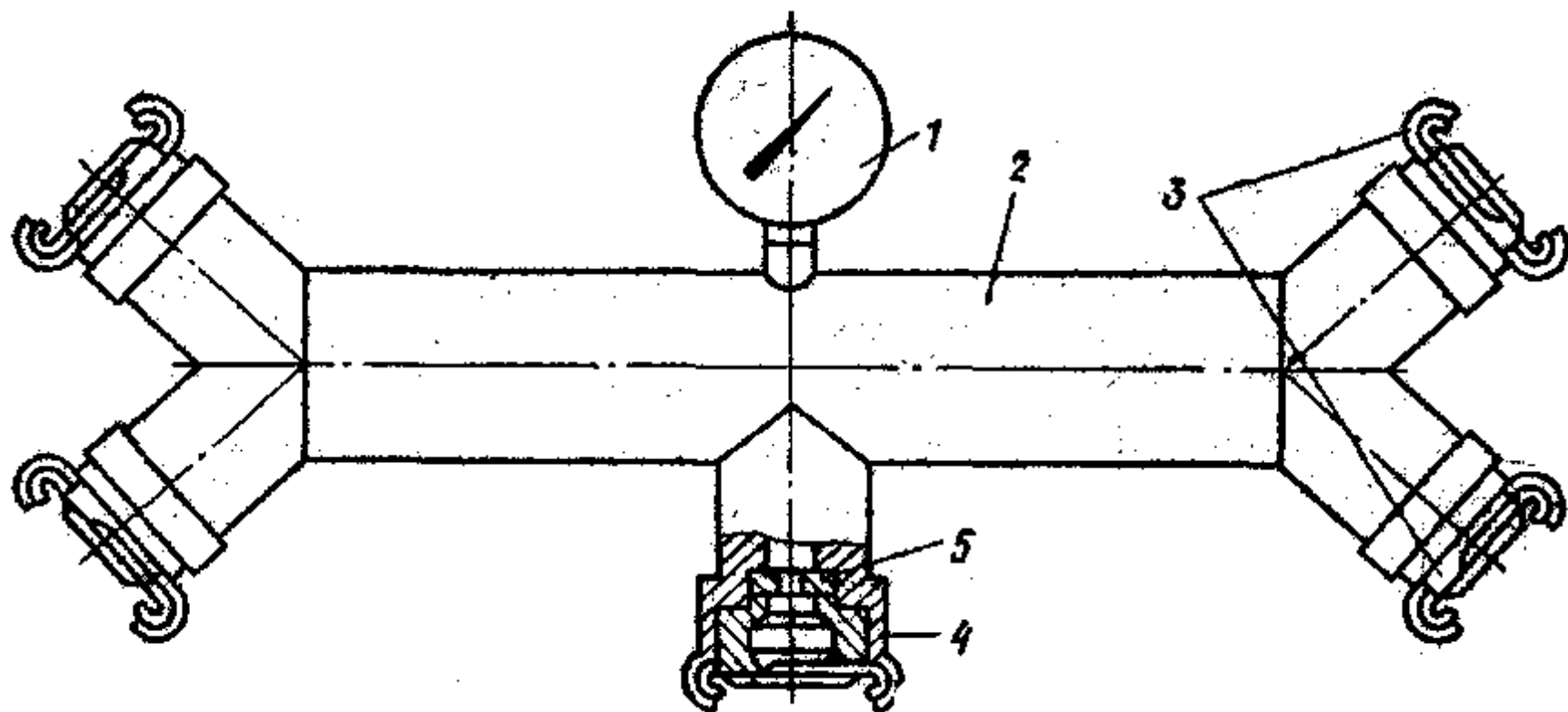
ДОЗИРУЮЩИЕ ВСТАВКИ УСТАНАВЛИВАЮТ ЧАЩЕ ВСЕГО В НАПОРНЫХ РУКАВНЫХ ЛИНИЯХ В ТЕХ СЛУЧАЯХ, КОГДА НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ БОЛЬШИЕ РАСХОДЫ ПЕНООБРАЗУЮЩЕГО РАСТВОРА, НАПРИМЕР ДЛЯ ПИТАНИЯ ПЕНОПОДЪЕМНИКОВ С 2-3 ПЕНОГЕНЕРАТОРАМИ ГПС-600 ИЛИ ОДНОГО ГПС-2000.

1 - МАНОМЕТР, 2 - КОРПУС, 3 - СОЕДИНИТ. ГОЛОВКИ, 4 - ПРИЕМНЫЙ ПАТРУБОК, 5 - ДОЗИРУЮЩАЯ ШАЙБА



ПРИ ПОДАЧЕ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ В ДОЗИРУЮЩУЮ ВСТАВКУ НАСОС, ПОДАЮЩИЙ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЬ, ДОЛЖЕН СОЗДАВАТЬ НАПОР ОТ 2 ДО 30 М (В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА ПОДКЛЮЧЕННЫХ ПЕНОГЕНЕРАТОРОВ) И ВСЕГДА ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫШЕ НАПОРА В РУКАВНОЙ ЛИНИИ.

ДОЗИРУЮЩИЕ ВСТАВКИ МОЖНО УСТАНАВЛИВАТЬ И НА ВСАСЫВАЮЩЕЙ ЛИНИИ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ ОНИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБОРУДОВАНЫ СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫМИ ГОЛОВКАМИ.



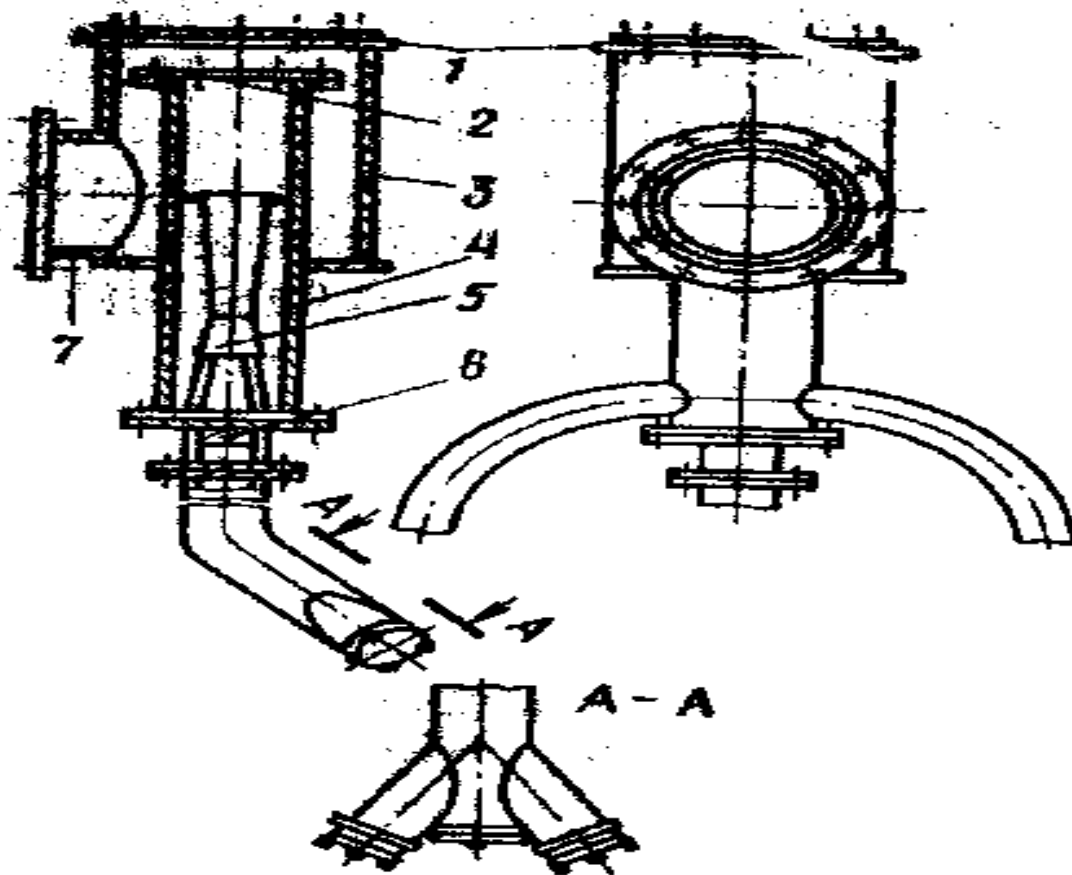
Пеносливные устройства.

Пеносливные устройства предназначены для тушения пожаров жидкостей в резервуарах.

Их подразделяют на стационарные и передвижные.

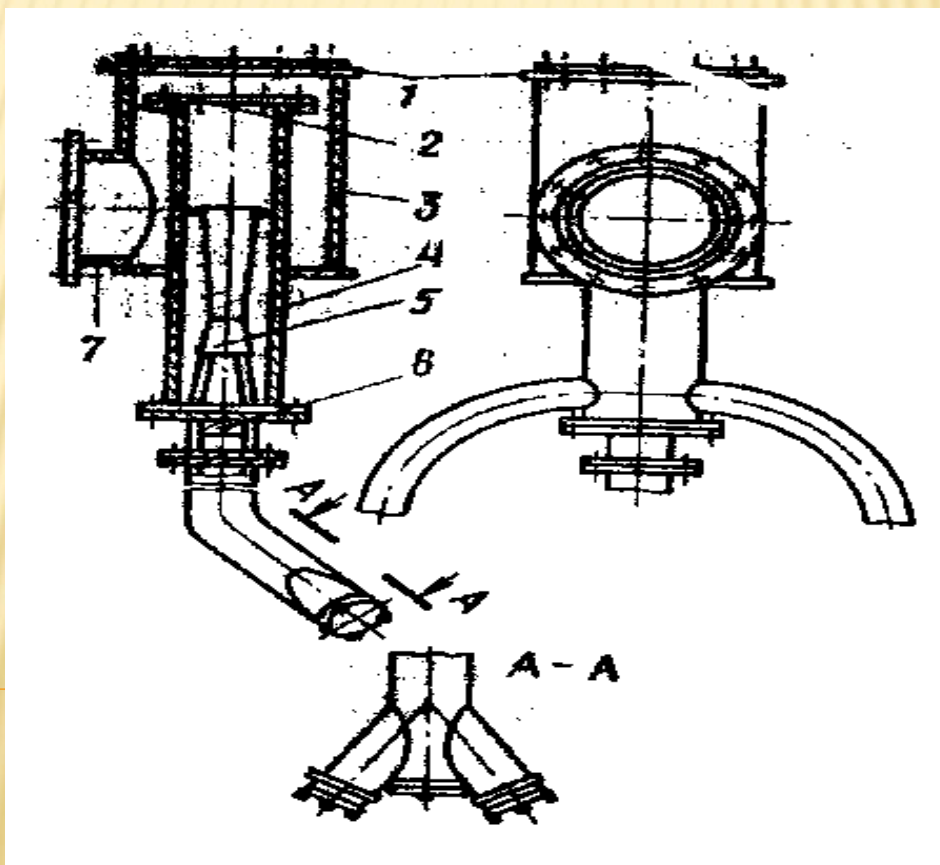
К стационарным пеносливным устройствам относятся пеносливная камера и стационарный генератор воздушно-механической пены.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПЕНОСЛИВНАЯ КАМЕРА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПОДАЧИ В РЕЗЕРВУАР ОГНЕТУШАЩЕЙ ПЕНЫ. ОНА СОСТОИТ ИЗ КОРПУСА 3 С КРЫШКОЙ 1, К КОТОРОМУ ПРИВАРЕН ПАТРУБОК 7 ДЛЯ СЛИВА ПЕНЫ В РЕЗЕРВУАР. ЧЕРЕЗ ДНИЩЕ КАМЕРЫ В КОРПУС ВВЕДЕНА ТРУБА 4 С КРЫШКОЙ ИЗ ЦЕМУЛОУДА. В НИЖНЕЙ ЧАСТИ ТРУБЫ ЗАКРЕПЛЕН СТРУЙНЫЙ НАСАДОК 5. К ТРУБЕ 4 ПРИКРЕПЛЕНЫ ТРИ ТРУБЫ 6: ЦЕНТРАЛЬНАЯ И ДВЕ БОКОВЫЕ, ОКАНЧИВАЮЩИЕСЯ ПОЖАРНЫМИ СОЕДИНИТЕЛЬНЫМИ ГОЛОВКАМИ. БОКОВЫЕ ТРУБЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПОДАЧИ В КАМЕРУ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕНЫ (ПРИ ЭТОМ НА ЦЕНТРАЛЬНУЮ ТРУБУ НАДЕВАЮТ ЗАГЛУШКУ), А ЦЕНТРАЛЬНАЯ ТРУБА - ДЛЯ ПОДАЧИ ВОДНОГО РАСТВОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ.



ПОСЛЕ ПЕРЕГОРАНИЯ ЦЕЛЛУЛОИДНОЙ ДИАФРАГМЫ (3-5 МИН) ПЕНООБРАЗУЮЩИЙ РАСТВОР ПОСТУПАЕТ К НАСАДКЕ 5 И ВХОДИТ В ДИФFUЗОР. В КАМЕРЕ СОЗДАЕТСЯ РАЗРЕЖЕНИЕ, В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРОГО ЧЕРЕЗ БОКОВЫЕ ПАТРУБКИ 6 ПОДСАСЫВАЕТСЯ ВОЗДУХ И НА ВЫХОДЕ ИЗ ТРУБЫ 4 ОБРАЗУЕТСЯ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКАЯ ПЕНА, КОТОРАЯ ЧЕРЕЗ ПАТРУБОК 7 ПОСТУПАЕТ В РЕЗЕРВУАР. ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРА В РЕЗЕРВУАРЕ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНОЙ К СРЕДНЕМУ ПАТРУБКУ ПОДАЕТСЯ 4-Х %-НЫЙ ВОДНЫЙ РАСТВОР ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ С РАСХОДОМ 17 Л/С ПРИ НАПОРЕ ПЕРЕД НАСАДКОМ 5 НЕ МЕНЕЕ 60 М. ПОЛУЧАЮТ ДО 150 Л/С ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ КРАТНОСТЬЮ 8,5.

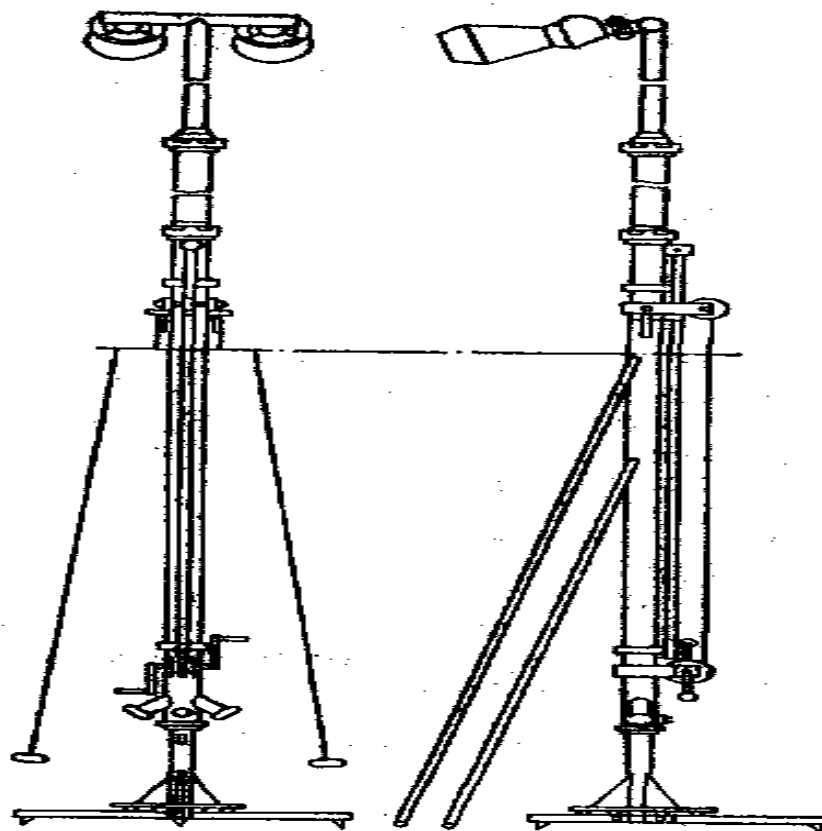
ПЕНОСЛИВНАЯ КАМЕРА ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ОТСУТСТВИЕМ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЗДУШНО-МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕНЫ, Т.Е. ТРУБЫ 4, НАСАДКА 5, ДИАФРАГМЫ.



ПЕРЕДВИЖНЫЕ ПЕНОСЛИВНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПОДАЧИ ПЕНЫ В РЕЗЕРВУАРЫ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ.

К МЕСТУ ПОЖАРА ИХ ДОСТАВЛЯЮТ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ. В КАЧЕСТВЕ ПЕРЕДВИЖНЫХ ПЕНОСЛИВНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИМЕНЯЮТ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЕ ПОДЪЕМНИКИ-ПЕНОСЛИВЫ.

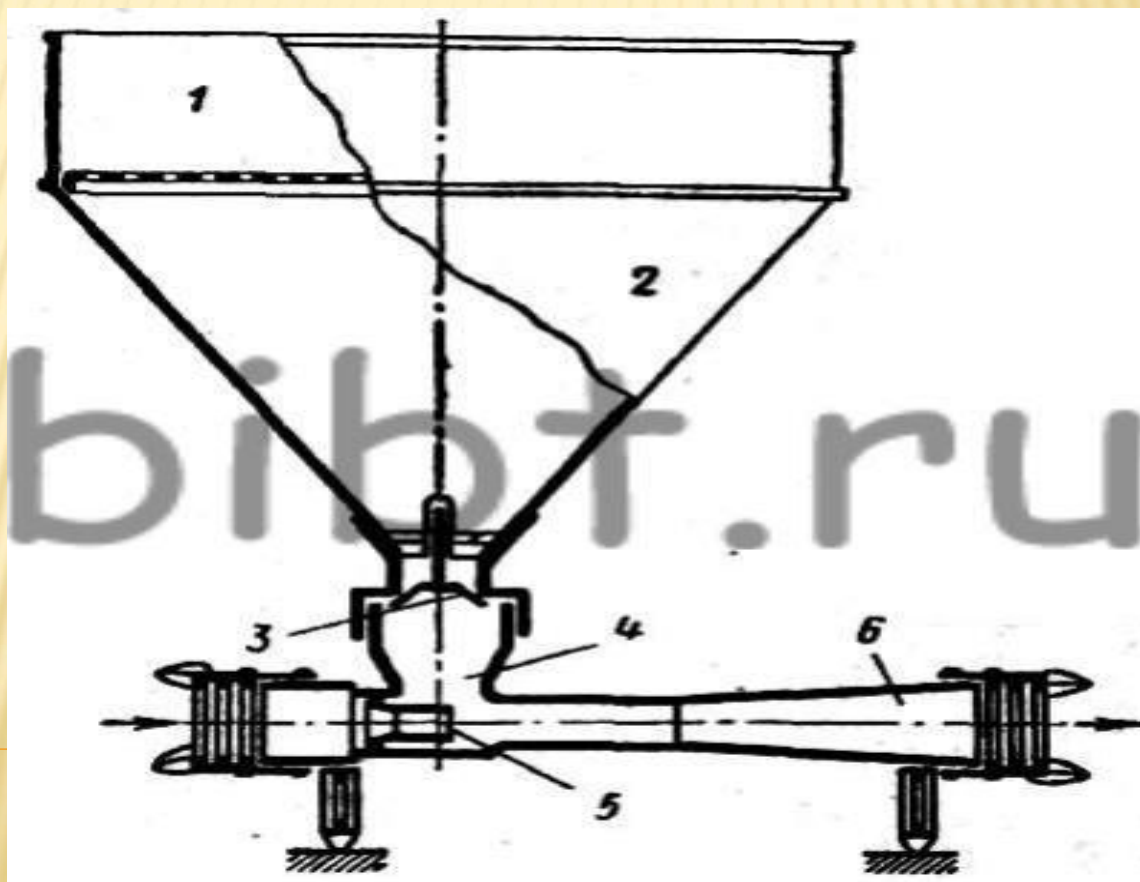
ПОДЪЕМНИК-ПЕНОСЛИВ СОСТОИТ ИЗ ОПОРНОГО СТВОЛА С ОПОРНЫМИ РЫЧАГАМИ, ТЕЛЕСКОПИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ВЫДВИГАНИЯ, ГРЕБЕНКИ, ДВУХ ГЕНЕРАТОРОВ ПЕНЫ ГПС-600 И ДВУХ ШЕСТОВ ДЛЯ ПОДЪЕМА И ОПУСКАНИЯ ПОДЪЕМНИКА.



ХИМИЧЕСКУЮ ПЕНУ ПОЛУЧАЮТ В ПРИБОРАХ, НАЗЫВАЕМЫХ ПЕНОГЕНЕРАТОРАМИ.

ПЕНОГЕНЕРАТОР — ЭТО ВОДОСТРУЙНЫЙ НАСОС.

В ЕГО БУНКЕР 2 ЧЕРЕЗ СЕТКУ 1 ЗАСЫПАЕТСЯ ПЕНОГЕНЕРАТОРНЫЙ ПОРОШОК. ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ВОДЫ ЧЕРЕЗ НАСАДОК 5 В ВАКУУМНОЙ КАМЕРЕ 4 ОБРАЗУЕТСЯ ВАКУУМ, В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧЕГО ИЗ БУНКЕРА ПРОИСХОДИТ ПОДСАСЫВАНИЕ ПЕНОПОРОШКА.



Количество подсасываемого пенопорошка регулируется клапаном 3. Образование химической пены происходит в рукавной линии, присоединяемой к диффузору 6.

Наивыгоднейшая длина рукавной линии за пеногенератором, необходимая для получения пены хорошего качества, 60-80 м. При меньшей длине рукавной линии пенопорошок, смешиваясь с водой, не успевает полностью раствориться, следовательно, не успевает образоваться пена. При большей длине рукавной линии происходит разрушение пены в результате трения ее о стенки рукавов.

Наибольшее распространение в пожарной охране получили пеногенераторы ПГП-50 производительностью 50 л/с и ПГП-100 производительностью 100 л/с.

Вопрос 3

Подача ВМП от автоцистерны без установки на водоисточник

- ✘ Присоединить напорный рукав и генератор ГПС /ствол СВП/
- ✘ Проверить закрытие вентилей и сливного краника.
- ✘ Подать воду в насос.
- ✘ Открыть пробковый кран пеносмесителя.
- ✘ Установить дозу подачи пенообразователя.
- ✘ Открыть вентиль из пенобака.

Для подсоса пенообразователя достаточно держать на насосе 3-4 атм. Поскольку большее давление затрудняет открывание напорного патрубка, рабочий режим 6-7 атм. лучше устанавливать после его открытия.

Подача пены с установкой автомобиля на водоем

- ✘ Взять воду любым из способом, описанных в 1-м разделе и дать ее в линию к генератору;
- ✘ Установить рабочее давление 6-7 атм.;
- ✘ Открыть пробковый кран пеносмесителя;
- ✘ Установить дозу краном дозатора;
- ✘ Открыть вентиль из пенобака.

Подача пены с установкой автомобиля на гидрант

- ✘ Установить автомобиль на гидрант;
- ✘ Присоединить напорную линию с генератором (стволом СВП)
- ✘ Открыть полностью ПГ и колонку;
- ✘ Включить насосы, дать в линию давление 6-7 атмосфер.
- ✘ Если после этого давление во всасывающей патрубке насоса будет выше 6 атм., его надо убавить прикрытием шиберов колонки и снова отрегулировать давление на выходе насоса:
- ✘ Открыть пробковый кран пеносмесителя;
- ✘ Установить дозу краном;
- ✘ Открыть вентиль пенобака.

Наиболее характерные ошибки допускаемые водителями при работе:

1. Попытка регулировать подпор воды при закрытом напорном патрубке или регулировка его при выключенном насосе.
2. Открывание вентиля из пенобака раньше, чем на насосе будет создано необходимое давление.

Дополнительные рекомендации

- ✘ Для быстрого накопления концентрации пенообразователя кран-дозатор сначала открывается полностью.
- ✘ При подпоре воды более 2 атм. пеносмеситель работать не будет, но и оставлять подпор меньше 1 атм. нежелательно, т.к. во время работы давление в водопроводе может понизиться.
- ✘ В тех случаях, когда ограничить подпор нечем (например при неисправности шиберных заслонок), для работы пеносмесителя необходимо повысить напор на выходе насоса, при этом он должен быть на 1 атм. больше 2^x кратного подпора.

Например, при подпоре от ПГ 4 атм. для нормальной работы пеносмесителя необходимо создать давление не менее 9 атм.

Пена — наиболее эффективное и широко применяемое огнетушащее вещество изолирующего действия, представляет собой коллоидную систему из жидких пузырьков, наполненных газом.

Пленка пузырьков содержит раствор ПАВ в воде с различными стабилизирующими добавками.

Пены по способу образования подразделяются на:

- воздушно-механические;
 - химические.
-

По структуре пены подразделяются на:

- высокодисперсные;
- грубо-дисперсные.

По природе основного поверхностно-активного вещества:

- протеиновые (белковые);
- синтетические углеводородные;
- фторсодержащие.

В зависимости от величины кратности (отношение объема пены к объему жидкости) пены делятся на четыре группы:

- пеноэмульсии (менее 3);
- пены низкой кратности (3-20);
- пены средней кратности (20-200);
- пены высокой кратности (более 200).

В настоящее время в практике пожаротушения в основном применяют воздушно-механическую пену. Для ее получения используют различные пенообразователи.

Воздушно-механическую пену получают смешением водных растворов пенообразователей с воздухом в пропорциях от 1:3 до 1:1000 и более в специальных стволах (генераторах).

Огнетушащая способность пены обусловлена, прежде всего, ее изолирующим действием.

Изолирующее действие пены зависит от ее физико-химических свойств и структуры, от толщины ее слоя, а также от природы горючего вещества и от температуры на ее поверхности.

Изолирующее свойство пены — способность препятствовать испарению горючего вещества и прониканию через слой пены паров, газов и различных излучений. Изолирующие свойства пены зависят от ее стойкости, вязкости и дисперсности.

Низкократная и среднекратная воздушно-механическая пена на жидкостях обладает изолирующей способностью в пределах 1,5-2,5 мин при толщине изолирующего слоя 0,1-1 м.

Пена широко применяется для тушения пожаров твердых и жидких веществ, не вступающих во взаимодействие с водой, и в первую очередь – для тушения пожаров нефтепродуктов.

К достоинствам пены как средства тушения относятся: существенное сокращение расхода воды, возможность тушения больших площадей, повышенная (по сравнению с водой) смачивающая способность.

Особенно важно то, что при тушении пеной не требуется одновременное перекрытие всего зеркала горения, поскольку пена способна растекаться по поверхности горящего материала.

Низкократными пенами тушат в основном горящие поверхности. Они хорошо удерживаются и растекаются по поверхности, препятствуют прорыву горючих паров, обладают значительным охлаждающим действием.

Низкократную пену используют для тушения пожаров на складах древесины, так как ее можно подать струей значительной длины; кроме того, она хорошо проникает через неплотности и удерживается на поверхности, обладает высокими изолирующими и охлаждающими свойствами.

Высокократную пену, а также пену **средней кратности** применяют для объемного тушения, вытеснения дыма, изоляции отдельных объектов от действия теплоты и газовых потоков (в подвалах жилых и производственных зданий; в пустотах перекрытий; в сушильных камерах и вентиляционных системах и т.п.).

Пена средней кратности является основным средством тушения пожаров нефти и нефтепродуктов в резервуарах и разлитых на открытой поверхности.

Воздушно-механическую пену часто применяют в сочетании с огнетушащими порошковыми составами, нерастворимыми в воде.

Огнетушащие порошковые составы высокоэффективны для ликвидации пламенного горения, но почти не охлаждают горящую поверхность. Пена компенсирует этот недостаток и дополнительно изолирует поверхность.

Пены — достаточно универсальное средство и используются для тушения жидких и твердых веществ, за исключением веществ, взаимодействующих с водой.

Пены электропроводны и корродируют металлы.

Наиболее электропроводна и активна химическая пена. Воздушно-механическая пена менее электропроводна, чем химическая, однако, более электропроводна, чем вода, входящая в состав пены.

Устойчивость пены.

Различают следующие показатели устойчивости пены:

- × Устойчивость объема пены. Характеризуется временем разрушения 25% от исходного объема.
- × Устойчивость к обезвоживанию (синерезису). Характеризуется временем выделения из пены 50% жидкости.
- × Устойчивость структурная. Характеризуется временем изменения среднего диаметра пузырьков на 25% от исходной, величины.
- × Контактная устойчивость на поверхности полярных горючих жидкостей. Характеризуется временем полного разрушения пены.
- × Термическая устойчивость. Характеризуется временем разрушения всего объема пены под действием теплового потока от факела пламени.
- × Устойчивость изолирующего действия. Характеризуется временем, в течение которого слой пены препятствует воспламенению жидкости открытым источником пламени.

Проверка качества пенообразователей и определение кратности пены.

Для определения кратности пены в стеклянный градуированный цилиндр вместимостью 1000см^3 наливают 2-6 %-ный раствор пенообразователя, закрывают его пробкой и, удерживая двумя руками в горизонтальном положении, встряхивают в направлении продольной оси в течение 30 с.

После встряхивания цилиндр ставят на стол, снимают пробку и отсчитывают объем образовавшейся пены.

Отношение полученного объема пены к объему раствора выражает кратность пены.

Устойчивость пены зависит от времени, в течение которого пена, полученная по методу определения кратности, разрушается на $2/5$ первоначального объема.

Охрана труда

Меры безопасности при работе с пенообразователями.

п. 238 ПОТРО-01-2002. При заправке пожарного автомобиля пенообразователем личный состав подразделения ГПС должен быть обеспечен защитными очками (щитками для защиты глаз).

Для защиты кожных покровов используются рукавицы и непромокаемая одежда.

С кожных покровов и слизистой оболочки глаз пенообразователь смывается чистой водой или физиологическим раствором (2%-ный раствор борной кислоты).

Заправка пожарных автомобилей порошком и пенообразователем должна быть механизирована. При невозможности механизированной заправки, в исключительных случаях, может осуществляться заправка пожарных автомобилей вручную.

В случае заправки пожарных автомобилей вручную необходимо применять мерные емкости, навесные (съёмные) лестницы или специальные передвижные площадки.

Порядок заправки автомобиля порошком и загрузка цистерны с помощью вакуумной установки и вручную определен соответствующими инструкциями.

При работе с ручным пожарным стволом с выдвижной лестницы ствольщик закрепляется карабином за ступень ВПЛ, рукавную линию закрепляет задержкой за конструкцию здания или за ступень ВПЛ, затем левым предплечьем руки обхватывает тетиву ВПЛ и действует со стволом так же как и в положении стоя.

При работе ручным стволом с автолестницы, ствольщик закрепляется карабином за ступень, рукавную линию закрепляет задержкой за перила или за ступень лестницы и действует стволом так же, как в положении стоя.

При работе ручным стволом с автоподъёмника пожарный закрепляется карабином за ограждение грузовой люльки, рукавную линию закрепляет за конструкцию здания (в исключительных случаях – за ограждения люльки), ствол держит так, как при работе в положении стоя или с колена.



При работе с ГПС 600 в положении стоя, лёжа с колена или с лестницы (автоподъёмника) пожарный держит его, как описано выше.

Запрещается:

- подавать воду или пену на приборы, оборудования, людей пожарно-техническое вооружение, провода, находящиеся под напряжением;
- одновременную подачу на тушение пожара пены и воды в места нахождения магния, калия, натрия и других металлов, вступающих в химическую реакцию с водой (разлагающих воду на водород и кислород), в ёмкости с кислотой;
- работу с лестниц, не закрепившись карабином и не закрепив рукавную линию;
- работу со стволами на высотах и на лестницах при скорости ветра более 10 м/с, а также работу с лафетным и ручным стволом из люльки автоподъёмника при нахождении в ней более 2-х человек.

При работе на крутых крышах дл страховки следует использовать спасательную верёвку и лестницы-штурмовки.

При подъёме и работе на высотах не разрешается надевать через плечё ремень ствола, присоединенного к рукавной линии, подавать воду в незакреплённую рукавную линию, а также до выхода ствольщика и подствольщика на позицию. Для работы со стволом на высотах необходимо выделять не менее 2-х пожарных.

Если во время работы ствол вырвался из рук, надо немедленно сбросить давление, лечь грудью на рукав и способом переползания двигаться к стволу.

Не разрешается оставлять ствол без надзора даже после прекращения подачи воды.