НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра пожежної та рятувальної підготовки

ТЕМА: № 5. Повітряно-механічна піна. Обладнання для отримання ПМП

Порядок проведення занять:

1. Піноутворювач.
2. Властивості повітряно-механічної піни.
3. Обладнання для утворення розчинів піноутворювачів.
4. Обладнання для утворення повітряно-механічної піни.

1. Піноутворювач.

Піноутворювач (ПУ) - речовина, яка під час змішування з водою у відповідних співвідношеннях утворює робочий розчин, що здатний генерувати піну у разі використання відповідного обладнання, а також змочувальний розчин.

В Україні піноутворювачі для гасіння пожеж поділяються на дві групи:

Піноутворювачі **загального призначення** (піноутворювачі типу “S”) виготовляються із синтетичних вуглеводневих ПАР та добавок. Вони призначені для отримання піни низької, середньої та високої кратності. Такі піноутворювачі призначені для гасіння пожеж класів А (підкласи А1, А2) та В (підклас В1).

До піноутворювачів загального призначення належать: “Сніжок-1”, “Пірена”, “Софір”, “Пегас”, “ПО-3Б”, “ПО-6Б”, “Форвард”, “ПО-6К”, “ПО-3НП”, “ПО-6НП”, “ПО-6ТС”, “ПО-6ЦТ”, “ПО-6МТ”, “ПО-6ТС-В”, “ПО-6ОСТ”, “ТЭАС”, “Pyrocool B”, “Sthamex”, “Pyrocom OH”.

Рецептури **піноутворювачів цільового призначення** розробляються з таким розрахунком, щоб надати їм заданих спеціальних властивостей, яких не мають піноутворювачі загального призначення (наприклад, підвищеної стійкості піни до зневоднювання, зниженої швидкості її руйнування під дією водонерозчинних та (або) водорозчинних горючих рідин чи теплового випромінювання полум'я, підвищеної морозостійкості, придатності до застосування з морською водою, плівкоутворювальної здатності тощо).

До піноутворювачів цільового призначення належать: фторсинтетичні плівкоутворювальні піноутворювачі (типу "AFFF" або "A3F"): "ППЛВ-(Універсал)", "AFFF-106", "ПО-6ТФ", "FC-203", "FC-3017", "Pyrocool AFFF", "Sthamex AFFF", "Pyrocom AFFF", "САМПО" тощо;

протеїнові піноутворювачі (типу "P"), наприклад, "Polydol", "FP 70", "Protal-P 6" тощо;

синтетичні вуглеводневі піноутворювачі, призначені для гасіння водонерозчинних і водорозчинних горючих рідин (піноутворювачі типу "S AR" або "S/ATC"), наприклад, "Prosintex AR 3" тощо;

синтетичні вуглеводневі піноутворювачі, придатні до застосування з морською водою, наприклад, "Морпен", "ПО-6ТС-М", "ПО-6НП-М", "Expandol" тощо.

2. Властивості повітряно-механічної піни.

Піна – просторова плівково-чарункова структура системи типу газ-рідина, яка характеризується кратністю і стійкістю.

Кратність піни – відношення об’єму піни до об’єму робочого розчину піноутворювача, з якого вона утворилась.

Піна низької кратності – піна з кратністю не більше 20.

Піна середньої кратності – піна з кратністю у межах від 21 до 200.

Піна високої кратності – піна з кратністю понад 200.

Стійкість піни – здатність піни до зберігання своєї структури протягом проміжку часу.

Змочувальна здатність – здатність водних розчинів піноутворювача розтікатися по поверхні твердого тіла та просочувати пористі тіла.

Дисперсність піни – ступінь подрібнювання (розміри бульбашок).

3. Обладнання для утворення розчинів піноутворювачів.

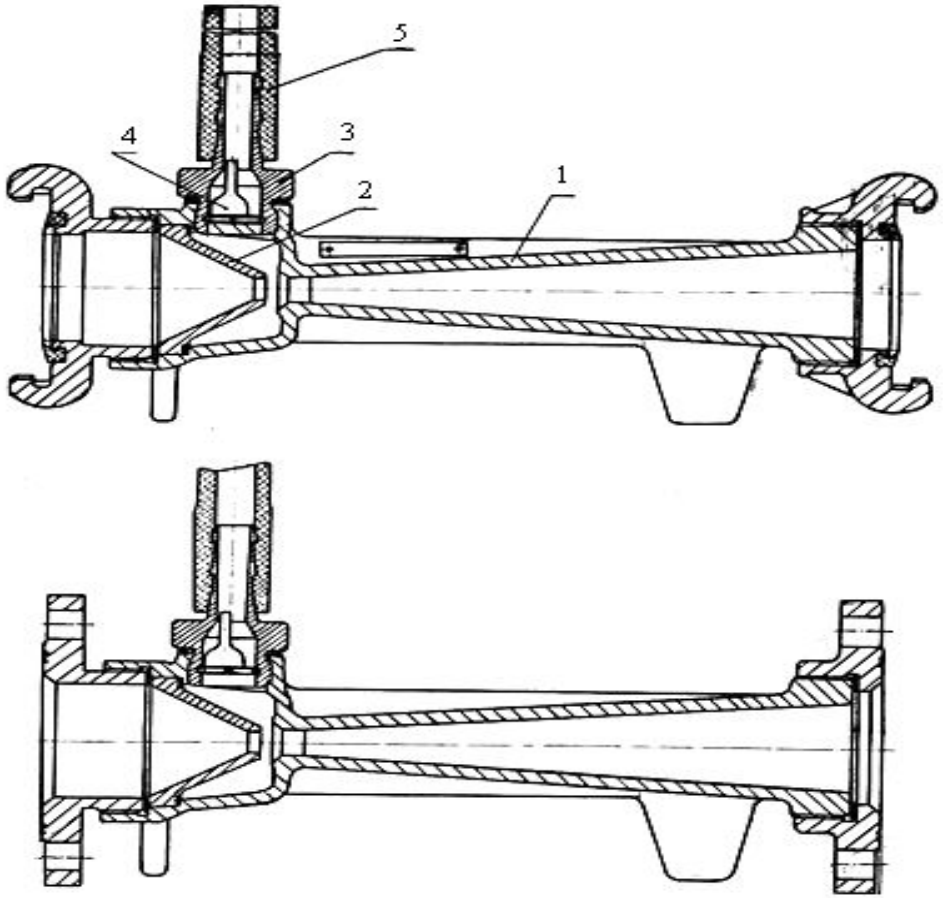
Пожежний пінозмішувач (ПЗ) – пристрій призначений для одержання робочого розчину піноутворювача.

Існують ПЗ переносні та стаціонарні.

Переносний пожежний пінозмішувач, за масою і конструктивним виконанням придатний для перенесення людиною.

Стаціонарний пожежний пінозмішувач, встановлюється на пожежному транспортному засобі або входить до складу установки пінного пожежогасіння.

На сьогоднішній день промисловість випускає два види переносних пожежних пінозмішувачів: ПЗ-1, ПЗ-2 однакових по конструкції, вони розрізнюються тільки розмірами і технічними характеристиками.



Будова переносного **пожежного пінозмішувача**: 1 – корпус; 2 – сопло; 3 – штуцер; 4 – клапан; 5 – всмоктувальний рукав.

- Випробовування переносних пожежних пінозмішувачів на міцність матеріалу і герметичність з'єднань проводиться гідравлічним тиском 1,5 МПа (15 кгс/см^2), при цьому просочування води протягом 1 хв. не допускається.
- Для нормальної роботи ємність з піноутворювачем повинна бути на рівні змішувача або трохи вище (але не перевищувати висоти 2 м).

Технічні характеристики переносних пожежних пінозмішувачів

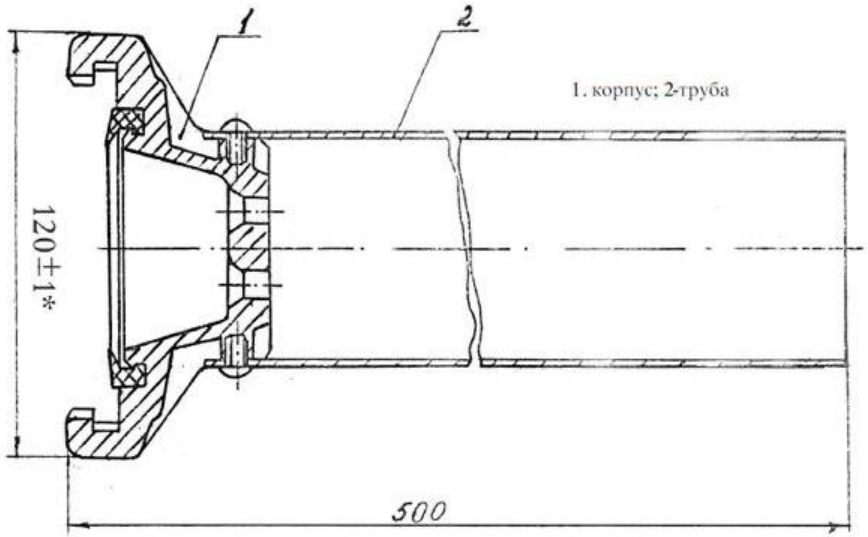
Параметри	Значення для типорозміру				
	ПЗ-1*	ПЗ-2*	ПЗД-0,5**	ПЗД-1**	ПЗД-2**
Тиск перед ПЗ, МПа	0,7-1	0,7-1	0,7-1	0,7-1	0,7-1
Витрата розчину, л/с	5-6	10-12	2,4-3,0	4,8-6,0	9,6-12,0
Умовний прохід, мм:					
- на вході в ПЗ	70	80	50	70	80
- на виході із ПЗ	70	80	50	70	80
- всмоктувального шланга	16	25	16	16	25
Маса ПЗ, кг	4,5	5,5	4,5	5,5	7,0
Число генераторів піни, що підключаються	1 СПП (СППЕ-4), 1 ГПС-600	2 СППЕ-8, 2 ГПС-600	1 ГПС-200, СППК-2	1 СПП (СППЕ-4), 1 ГПС-600	2 СППЕ-8, 2 ГПС-600

* - нерегульоване дозування (забезпечують дозування ПЗ 6,0 ±1,2%)

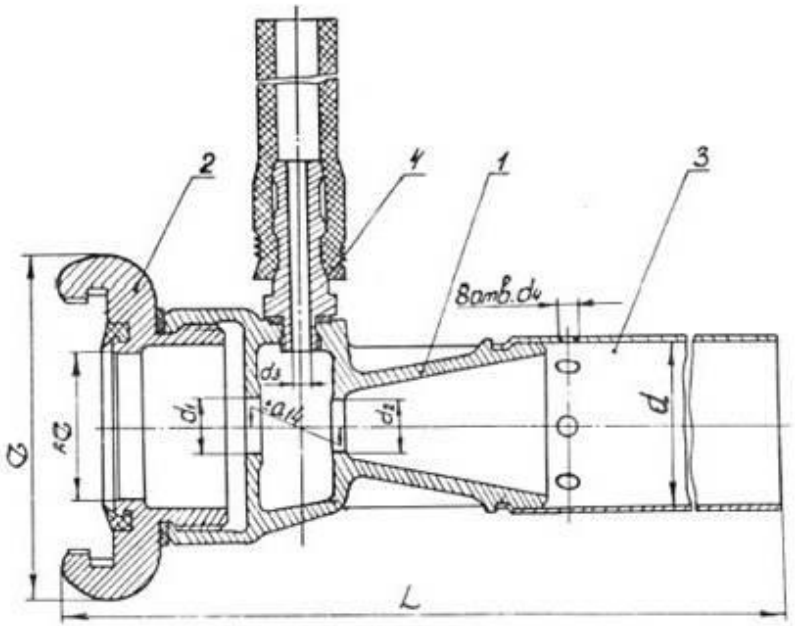
** - регульоване дозування (забезпечують дозування ПЗ 2; 3; 4; 5 и 6 %)

4. Обладнання для утворення повітряно-механічної піни.

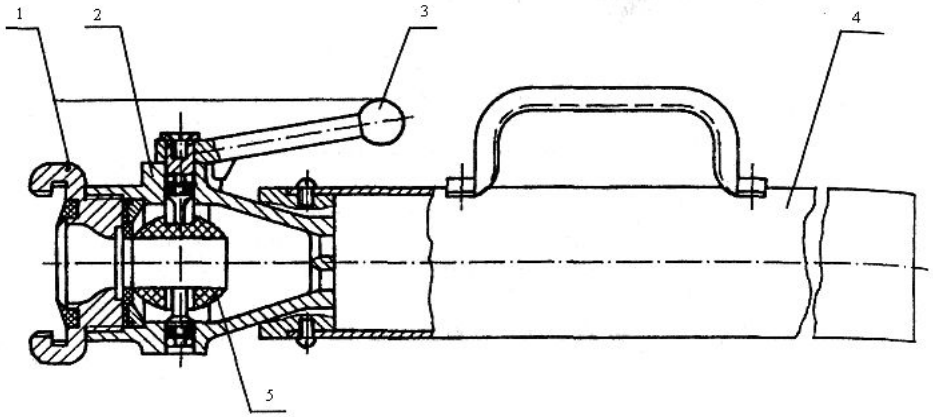
- Стволи-генератори піни низької та середньої кратності призначені для одержання повітряно-механічної піни низької і середньої кратності з розчину піноутворювача у прісній воді, формування і спрямування струменя повітряно-механічної піни в осередок пожежі.
- Стволи-генератори піни низької та середньої кратності (СПП) і (СППЕ) принципово мають однаковий пристрій, відрізняються тільки наявністю ежектуючого пристрою.



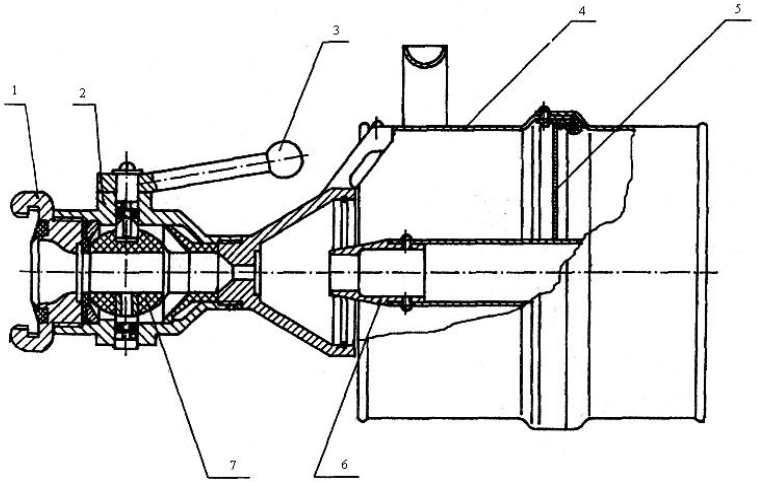
Будова ствола СПП.



Будова ствола СППЕ: 1 – вихідна камера, 2 – з'єднувальна головка, 3 – кожух , 4 – ніпель.



Будова пожежного ствола-генератора піни з перекриваючим пристроєм СППП: 1 - з'єднувальна головка; 2 - корпус ствола; 3 - ручка; 4 - насадок; 5 - перекриваючий пристрій



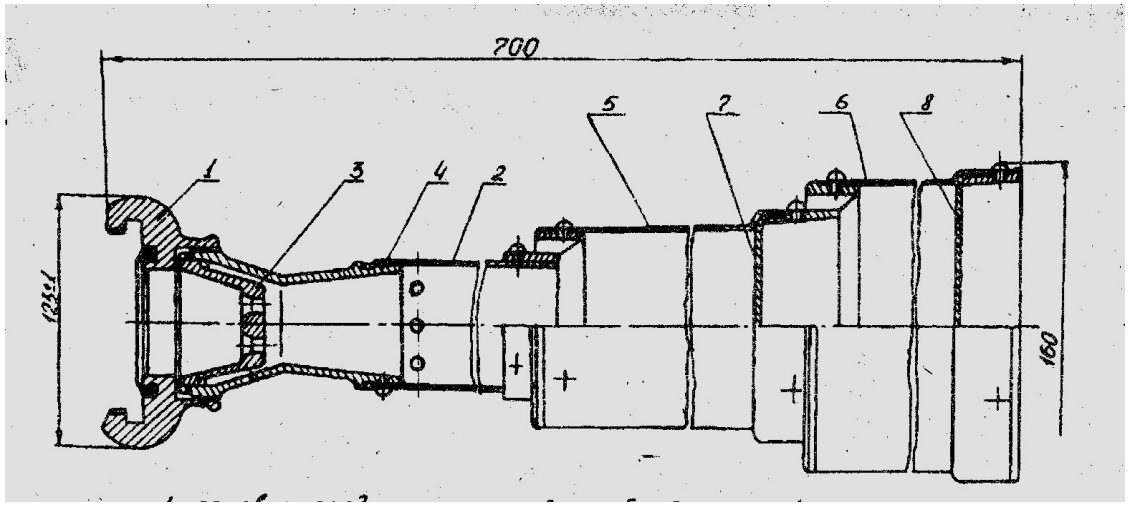
Будова ствола – генератора піни комбінованого СППК: 1 - з'єднувальна головка; 2 - корпус ствола; 3 - ручка; 4 - обичайка; 5 - касета сітки; 6 - насадок; 7 - перекриваючий пристрій

Технічні характеристики пожежних стволів-генераторів піни

Параметри	Значення для типорозмірів		
	СППЕ-2	СППЕ-4	СППЕ-8
Умовний прохід з'єднувальної головки, мм	50	70	80
Робочий тиск перед стволом, кгс/см^2	6	6	6
Витрати 4-5 % розчину ПУ, л/с	4,16-4,2	8,2-8,3	16,6-16,8
Кратність піни, не менш			
низької кратності	8	8	8
Дальність пінного струменя (за крайніми краплями), м, не менше			
низької кратності	15	18	20
Габаритні розміри, мм, не більше			
довжина	574	710	842
Маса, кг, не більше	2,3	2,8	4,0

Параметри	Значення для типорозмірів			
	СПП	СППК-2	СППК-4	СППП-8
Умовний прохід з'єднувальної головки, мм	70	50	70	70
Робочий тиск перед стволом, кгс/см^2	4-6	4-6	4-6	4-6
Витрати 4-6 % розчину ПУ, л/с	4,8-6	2,4-3,0	4,8-6,0	13,3-16,0
Кратність піни, не менш				
низької кратності	7	9	9	9
середньої кратності	-	50	50	-
Дальність пінного струменя (за крайніми краплями), м, не менше				
низької кратності	28	17	26	28
середньої кратності	-	9	9	-
Маса, кг, не більше	1,27	4,0	6,5	4,5

Водо-пінний пожежний ствол розпилювач СВПР призначений для формування та спрямування струменя, як водної вогнегасної речовини, так і піни, що можуть використовуватися для охолодження незахищених металевих конструкцій, гасіння пожеж твердих і рідких горючих матеріалів, а також створення водяних захисних екранів.



Водо-пінний пожежний ствол розпилювач: 1 – з'єднувальна головка; 2 – труба; 3 – сопло; 4 – корпус; 5, 6 – камера; 7,8 – сітка.

Технічні характеристики СВПР

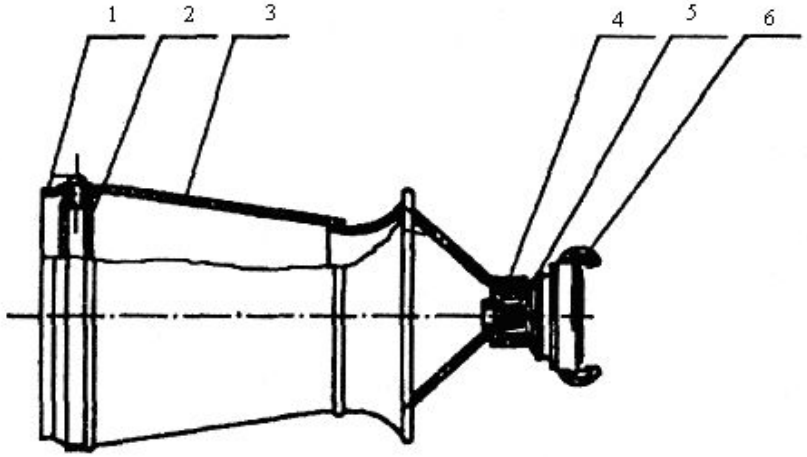
Параметри	Значення
Робочий тиск перед прибором, кгс/см^2	4-6
Витрати розчину ПУ, л/с, не менше	4,8
Дальність подачі вогнегасячої речовини (за крайніми краплями), м, не менше	
розпилений струмінь води	24
повітряно-механічна піна	22
Кратність	20±10
Габаритні розміри, мм, не більше	
довжина	700
висота	160
Маса, кг, не більше	2,5

Ствол-генератор піни середньої кратності (далі ГПС) призначений для утворення повітряно-механічної піни середньої кратності, формування та спрямування її струменів.

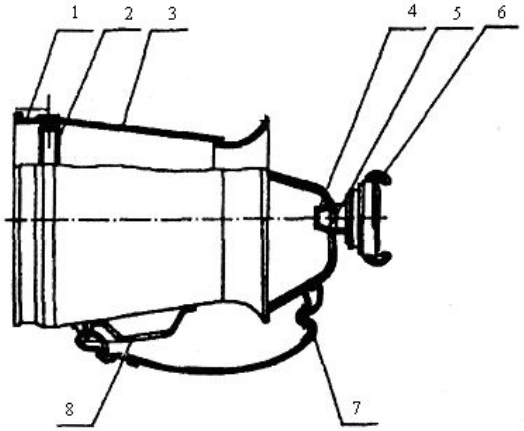
ООО «Харцызский машиностроительный завод»

ГПС стаціонарні встановлені в підбуферних просторах для створення пінної смуги перед пожежним автомобілем і за ним (на аеродромних автомобілях типу АА-40(131) – ГПС-200, на АА-40(43105) ГПС-600).

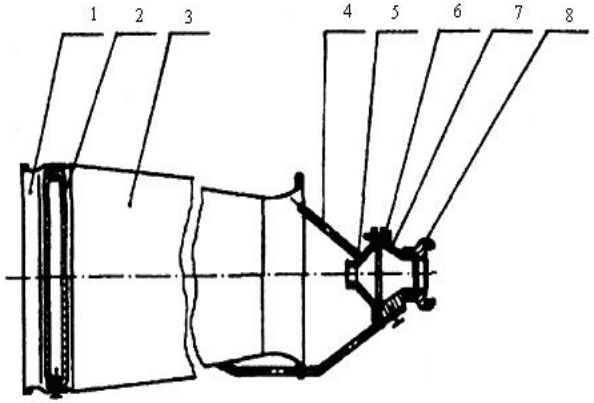
Ствол-генератор піни середньої кратності виготовляються наступних типорозмірів: ГПС-100, ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000.



Будова ствола-генератора піни середньої кратності ГПС-200: 1 – насадок; 2 – касета сіток; 3 – корпус генератора; 4 – корпус розпилювача; 5 – розпилювач; 6 – з'єднувальна головка ГМ-50.



Будова ствола-генератора піни середньої кратності ГПС-600: 1 – насадок; 2 – касета сіток; 3 – корпус генератора; 4 – корпус розпилювача; 5 – розпилювач; 6 – з'єднувальна головка ГМ-70; 7 – ремінь; 8 – ручка.



Будова ГПС-2000: 1 – насадок; 2 – касета сіток; 3 – корпус генератора; 4 – стойка (ручка); 5 – сопло; 6 – розпилювач; 7 – корпус розпилювача; 8 – з'єднувальна головка ГМ-80.

Стволи-генератори піни середньої кратності без та з перекриваючим пристроєм

Технічні характеристики генераторів піни середньої кратності

Параметри	Значення для типорозмірів			
	ГПС-100	ГПС-200	ГПС-600	ГПС-2000
Продуктивність по піні, $м^3/с$	0,1	0,2	0,6	2,0
Витрата 4-6 % розчину ПУ, л/с	1-2	1,6-2,0	4,8-6,0	16,0-20,0
Тиск перед прибором, $гкс/см^2$	4-6	4-6	4-6	4-6
Кратність піни	80	100±30	100±30	100±30
Дальність подачі піни, м, не менш	5	10	10	13
Висота подачі піни, м, не менш	-	3	5	6
Габаритні розміри, мм, не більше				
довжина		485	610	1060
висота		230	355	510
Маса, кг, не більше	1,9	2,4	4,45	13,0

Універсальні стволи-генератори піни середньої кратності УГПС-100 (ручний), УГПС-200 (ручний), УГПС-600 (ручний) (ТУ У 29.2-31916216-021:2007); УГПС-1200ЛП (лафетний переносний), УГПС-1200СФ (стаціонарний фланцевий) (ТУ У 29.2-31916216-022:2007) призначені для одержання з водного розчину піноутворювача повітряно-механічної піни.

УГПС-100

УГПС-600

УГПС-200

УГПС-1200

Технічні характеристики універсальних стволів-генераторів піни середньої кратності (УГПС)

Показник	УГПС-100	УГПС-200	УГПС-600	УГПС-1200 ЛП	УГПС-1200 СФ
Витрати по піні, л/с	100	200	600	1200	1200
Витрати 4-6 % розчину ПУ, л/с	1-1,5	2-2,5	4,8-6	9,6-12	9,6-12
Тиск перед прибором, МПа	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Дальність подачі піни, м	10	15	25	25	25
Кратність піни	80	80	80	80	80
Умовний прохід з’єднувальної головки, мм	50	50	70	2×80	*

* – *Приєднувальні розміри фланця*

„НПО СОПОТ” (РФ) випускає наступні типи установок комплексного гасіння пожеж (УКПТ):

- ручні - „Пурга 5”, „Пурга 7”;
- перевізні - „Пурга 10”, „Пурга 20”, „Пурга 30”;
- стаціонарні - „Пурга 60”, „Пурга 80”, „Пурга 90” (причіп), „Пурга 120” (причіп), „Пурга 200-240.

УКПГ “Пурга 5” призначена для отримання ПМП середньої кратності з підвищеною дальністю подачі струменя ПМП. Використовується для гасіння пожеж ЛЗР та ГР, ТГМ, а також для створення теплозахисних екранів.

УКПТ "Пурга-5" випускається в декількох видах:

- ручний ствол;
- ручний ствол з перекриваючим пристроєм;
- стаціонарна УКПТ;
- стаціонарна УКПТ з дистанційним управлінням;

Відрізняється від аналогів:

- підвищенною дальністю подачі струменя піни середньої кратності;
- підвищеною швидкістю розтікання піни по поверхні горіння;
- можливістю ежектування піноутворювача зі сторонньої ємності.

Технічні характеристики УКПТ “Пурга”

Параметри	Марка обладнання			
	УКГП Пурга 5	УКГП Пурга 7	УКГП Пурга 10	УКГП Пурга 20
Витрати по воді, л/с	5-6	7	10	20
Подача по піні, $м^3$/хв	21	29,4	42	48
Дальність подачі, м	20-25	30	30	35
Робочий тиск, Мпа ($кгс/см^2$)	0,8 (8)	0,8 (8)	0,8 (8)	0,8 (8)
Кратність	70	70	60-70	40
Витрати ПУ, л/с	0,36	0,4	0,8	1,6
Маса, кг	6-8	7-9	27-37	40-50

Технічні характеристики УКПТ „Пурга”

Параметри	Марка обладнання			
	УКГП Пурга 30	УКГП Пурга 60	УКГП Пурга 80	УКГП Пурга 90
Витрати по воді, л/с	30	60	80	90
Подача по піні, $м^3$/хв	72	144	144	162
Дальність подачі, м	45-50	45-50	70	85
Робочий тиск, Мпа ($кгс/см^2$)	0,8 (8)	0,8 (8)	0,8 (8)	0,8 (8)
Кратність	30-40	30-40	30	30
Витрати ПУ, л/с	1,8	3,6	4,8	5,0
Маса, кг	40-50	70	95	85

ПУРГА 5

ПУРГА 5

ПУРГА 20

HYDRA 80
SemiSize

HYDRA 80

HYDRA 80

HYDRA 60

HYDRA 100

© Инфопортал Зеленограда | www.netall.ru | Василий Повольнов

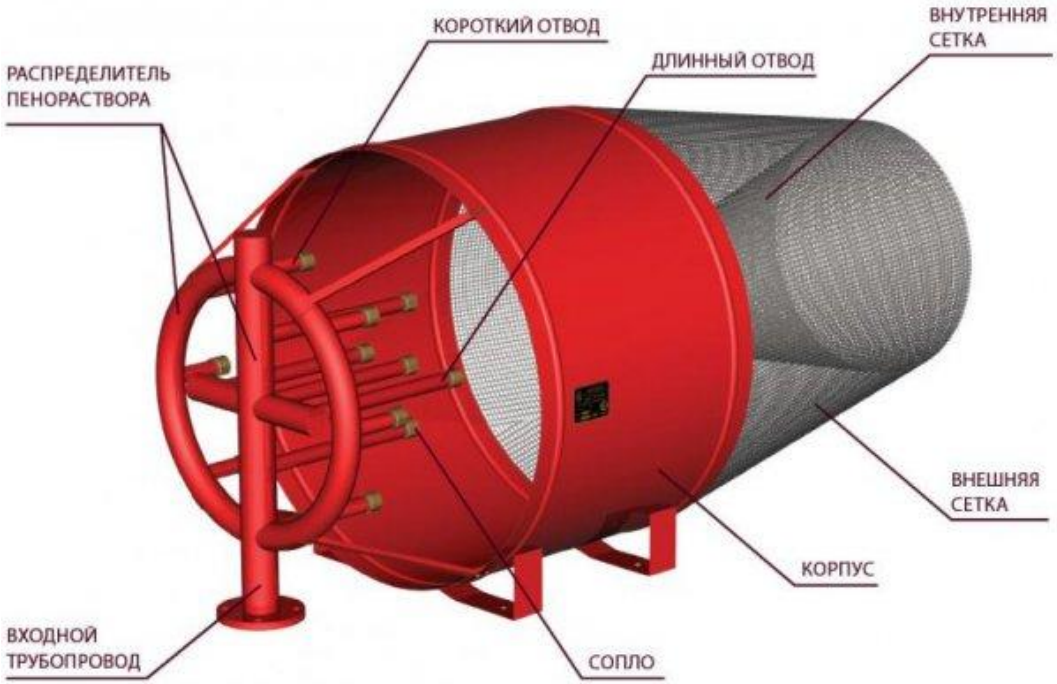
© Инфопортал Зеленограда | www.netall.ru | Павел Чукаев

© Инфопортал Зеленограда | www.netall.ru | Василий Повольнов

УКТП "Пурга-120" на прицепе в действии

УКТП "Пурга - 120" в составе аварийно - спасательного судна "Шуя"

Димостійкий піногенератор високократної полідисперсної піни ежекційної моделі



Тип	Бурун (ДВПЕ-200)
Робочий тиск розчину піноутворювача, МПа	0,9 ± 0,1
Витрата по розчину піноутворювача, л/с, не менше	3,5
Продуктивність по піні, $м^3$/с, не менше	1,4
Кратність піни, не менше	400
Габаритні розміри, мм (ДхШхВ)	945х945х1740
Маса, кг	65

Генератор піни високої кратності ежекційний ГПВК(Е)-800

Тип	ГПВК(Е)- 800
Продуктивність по розчину ПУ, л/с	0,8-1,0
Вага, кг	4,5
Продуктивність по піні*, л/с	400 - 800
Кратність піни максимальна *	800
Габаритні розміри: довжина*ширина*висота	870*310*370

** Залежно від марки піноутворювача. Допускається застосування піноутворювачів загального та цільового призначення.*

3. 9. 1999

ЗАВДАННЯ НА САМОПІДГОТОВКУ:

- Іванов «Пожежна техніка», ч.1, с. 340-361;
- Збірник ДСТУ «Пожежна безпека. Продукція протипожежного призначення», Київ 2000 р.;
- Система стандартів безпеки праці. Пожежна техніка. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 2273.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!