

Приклади технічної реалізації установок

Тривалий час серійно випускались автоматичні установки порошкового пожежогасіння серії ОПА (вогнегасник порошковий автоматичний). Ці установки випускались трьох видів: ОПА-50, ОПА-100 і ОПА-250. Цифровий індекс установок позначає кількість (у кілограмах) вогнегасного порошку.

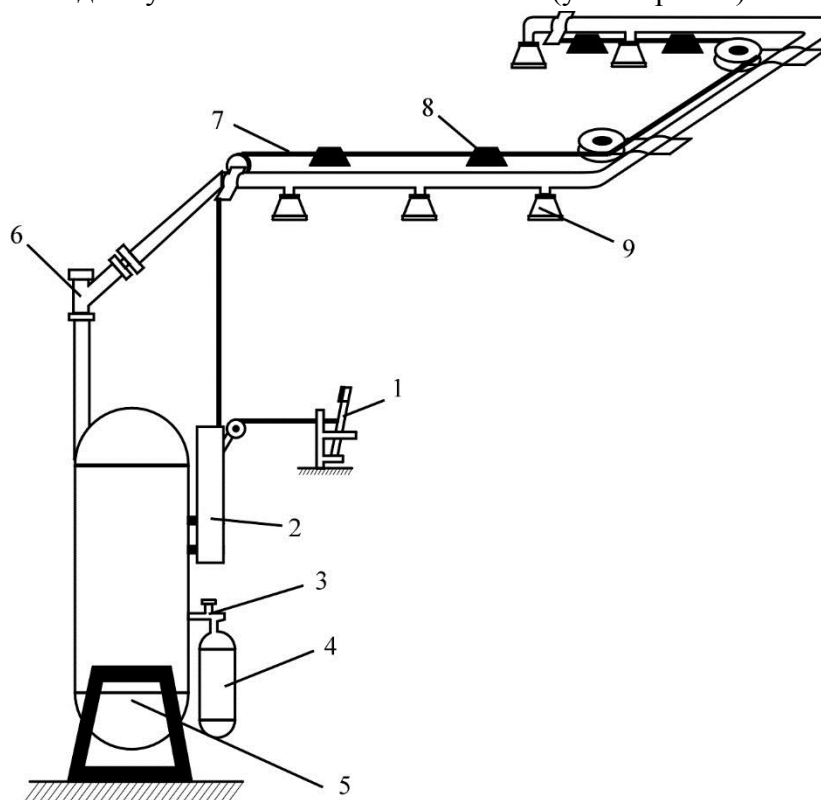


Рис. П.1 – Принципова схема автоматичного порошкового вогнегасника типу ОПА:
1 – рукоятка ручного пуску; 2 – напрямлююча труба з вантажем; 3 – запірно-пусковий пристрій; 4 – балон зі стиснутим газом; 5 – корпус вогнегасника; 6 – клапан пневматичний; 7 – трос; 8 – легкоплавкий замок; 9 – насадок

Установка з вогнегасником ОПА (рис. П.1) складається з циліндричного корпусу, заповненого вогнегасним порошком, джерела робочого газу, системи транспортування порошку з розподільною мережею, а також пристроїв автоматичному і ручного (по місцю розташування ОПА) пуску.

Принцип дії вогнегасника заснований на псевдоскрапленні шару порошку при витіканні робочого газу в порожнину корпусу з наступним викидом вогнегасного порошку через розпилювачі розподільної мережі у вигляді газопорошкових струменів на площу, що захищається, або в обсяг, що захищається. Автоматична система пуску вогнегасника спрацьовує при підвищенні температури до 72, 93, 141 і 182 °С в залежності від виду легкоплавкого замка. Часто тросову систему постачають одночасно легкоплавкими і легковигоряючими (целулоїдними) замками. Є три типорозміри ОПА: ОПА-50, ОПА-100, ОПА-250. Основні технічні характеристики порошкових установок типу ОПА наведені в табл. П.3.

Таблиця П.3

Технічні характеристики порошкових автоматичних вогнегасників типу ОПА

Показники	ОПА-50	ОПА-100	ОПА-250
Вогнегасна здатність:			
площа, що захищається, м ²	До 20	40	80

локальний обсяг, що захищається, м ³ (при висоті підвіски розпилювачів 4 м)	80	160	320
Марка застосовуваного порошку:			
для гасіння пожеж класів У, С, Е*	ПСБ-3	ТУ 6-18-139-78	–
для гасіння пожеж класів А, В, С, Е	ПФ	ТУ 6-18-155-74	–
те ж	П1А	ТУ 6-08-345-76	–
Маса вогнегасного порошку, кг	50	100	250
Робочий тиск, МПа (кгс/см ²)	0,8 (8,0)	0,8 (8,0)	1,2 (12,0)
Час спрацьовування вогнегасника в автоматичному режимі, не більше, с	20	120	120
Час повного викиду порошку, с	20	20	25
Висота розташування над рівнем підлоги приміщення, що захищається, м	Від 2 до 4	Від 2 до 4	Від 2,6 до 4
Довжина розподільної мережі вогнегасника, м	15	24	48
Число розпилювачів на розподільній мережі	Від 2 до 4	Від 4 до 8	1,25 до 0,8
Витрата порошку через один зрошувач, кг/з	1,25 до 0,6	1,25 до 0,6	1,25 до 0,6
Найменування і маса газоносія, кг	Діоксид вуглецю 1,5 3,0		Азот або повітря, 4,4
Місткість балона для робочого газоносія, л	2,0	3,0	25
Габарити, не більше: висота, мм	1360	1500	1420
займана площа, м ²	0,27	0,35	0,5
Імовірність безвідмовної роботи за період між перевірками, не менш	0,98	0,98	0,98

Вогнегасник типу ОПА-50 або ОПА-100 (рис. П.2) являє собою приварену до рами сталеву зварену судину 2 для порошку, що засипається через горловину у верхній частині судини. Штуцер 3 служить для приєднання порошкового трубопроводу. У кришку горловини вмонтований сигнальний пристрій (свисток) 4 і запобіжний клапан 5. У трубі 7 підвішують на тросі через ролик 6 вантаж, за допомогою якого приводиться в дію пусковий пристрій балона 8 з діоксидом вуглецю або азоту, під тиском 0,8 МПа (8 кгс/см²). Порядок роботи вогнегасника полягає в наступному (див. рис. П.1). При виникненні пожежі внаслідок підвищення температури або з появою відкритого полум'я відбувається розплавлення або випалювання одного з легкоплавких замків 8 ланцюга тросової системи, натягнутої вантажем 2 уздовж розподільного трубопроводу або безпосередньо на висоті 30–50 см над устаткуванням, що захищається.

Замок, що розкрився, 8 звільняє трос 7 з вантажем 2. Вантаж при падінні в направляючій трубі ударом розкриває запірно-пусковий пристрій 3 балони 4. Газ з балона надходить у внутрішню порожнину корпусу 5 з порошком. У корпусі порошок за допомогою вспучивателя переходить у псевдоскраплене стан, завдяки чому здобуває здатність плинності по розподільному трубопроводі. При підвищенні тиску в корпусі вогнегасника до 0,8 МПа (8 кгс/см²) спрацьовує клапан пневматичний (рис. П.3), після чого порошок з корпусу по наявній в ньому сифонній трубці надходить до розподільного трубопроводу до розпилювачів (рис.П.4), а далі на площу (обсяг), що захищається Вогнегасник обладнаний пристроєм ручного пуску, що включає: важіль, трос, ролик і ручку пуску (див. рис. П.5), зафіксовану чекою. Для приведення вогнегасника в дію необхідно висмикнути чеку й опустити ручку в нижнє положення. При цьому трос піднімає нижню тягу важеля (рис. П.5) у верхнє положення, що приводить до скидання вантажу. Далі вогнегасник працює як і при автоматичному запуску.

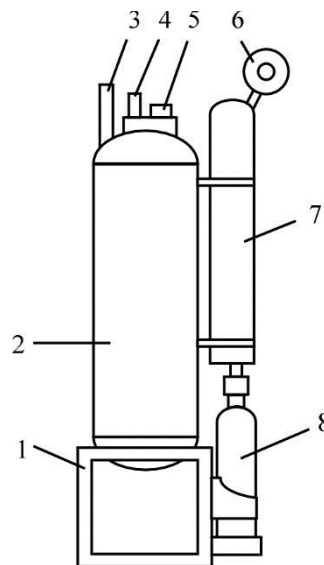


Рис. П.2 – Загальний вид порошкового вогнегасника типу ОПА:

1 – сталевая рама; 2 – судина для порошку; 3 – вихідний штуцер; 4 – сигнальний пристрій; 5 – запобіжний клапан; 6 – напрямний ролик для тросового привода; 7 – труба з вантажем; 8 – балон зі стиснутим газом

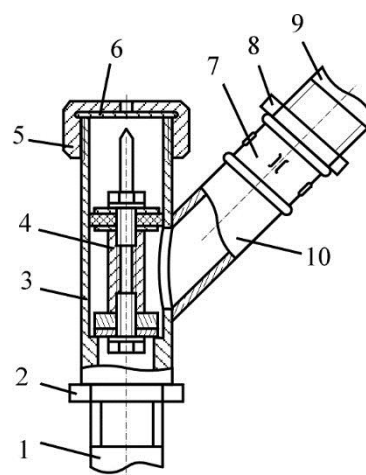


Рис. П.3 – Клапан пневматичний:

1, 9 – трубопровід; 2, 8 – контргайка; 3 – корпус; 4 – клапан; 5 – кришка; 6 – мембрана; 7 – муфта; 10 – вихідний патрубок



Рис. П.4 – Розпилювач (насадка)

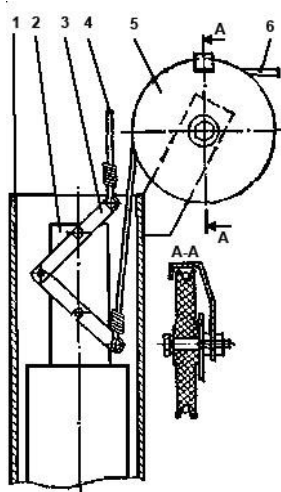


Рис. П.5 – Вузол зв'язку вантажу з тросом автоматичного і ручного пуску:

1 – напрямна труба; 2 – вантаж; 3 – важіль; 4 – трос автоматичної системи пуску; 5 – ролик; 6 – трос ручного дистанційного пуску

В Україні Прилуцьким заводом "Пожмашина" виготовлені і впроваджені установки порошкового пожежогасіння з лафетним стовбуром і розподільчою мережею – УППУ 250 (500) ЛС (лафетний стовбур) і УППУ-250 РС, УППУ-250 РС-01, УППУ-250 РС-02, УППУ-500 РС, УППУ-500 РС-01, УППУ-500 РС-02 (розподільча мережа) ємністю відповідно 250 і 500 кг. Така кількість ВП дозволяє захищати одною установкою значні площі й обсяги. Установки призначені для застосування як самостійні засоби пожежогасіння, так і в системах протипожежного захисту пожежонебезпечних об'єктів.

Установки УППУ-250 РС, УППУ-250 РС-01, УППУ-500 РС, УППУ-500 РС-01 забезпечують гасіння пожежі по площі, установки УППУ-250 РС-02, УППУ-500 РС-02 забезпечують об'ємне пожежогасіння.

Установки можуть забезпечувати ручний пуск (місцевий або дистанційний: електричний, пневматичний, механічний) або автоматичний пуск (електричний, пневматичний, механічний).

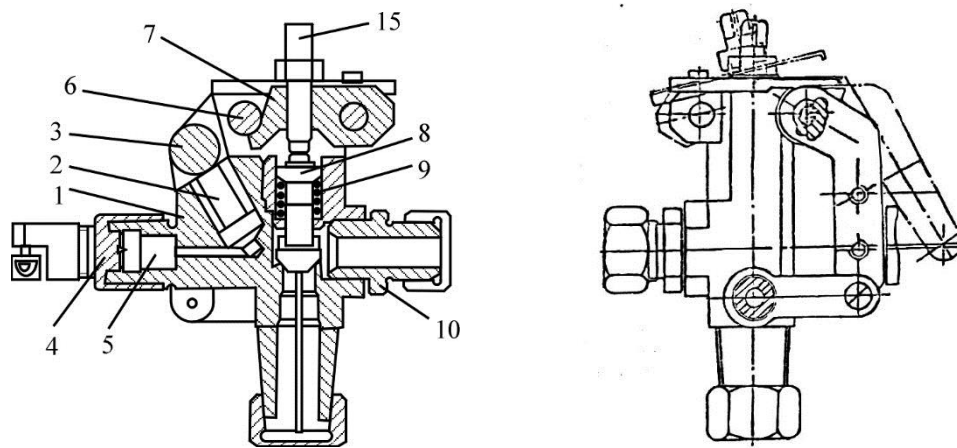


Рис. П.12 – Запірно-пускова голівка:

1 – корпус; 2 – поршень; 3 – пусковий важіль; 4 – вузол запалу; 5 – піропатрон; 6 – валик; 7 – засувка; 8 – золотник; 9 – пружина; 10 – вихідний штуцер; 11 – мембрана; 12 – прокладка; 13 – втулка; 14 – запобіжна серга; 15 – налагуживальний гвинт.

Запірно-пускова голівка (рис.П.12) складається з корпусу, піротехнічного пускового, запірною і запобіжного вузлів.

Піротехнічний пусковий вузол складається з поршня 2, пускового важеля 3, вузла запала 4, піропатрону 5.

При підриві піропатрону 5 під дією тиску порохових газів поршень 2 повертає важіль П. При цьому валик 6, жорстко закріплений з важелем 3, повертає навколо своєї осі і виводить із зачеплення засувку 7, даючи можливість золотникові 8 під дією пружини 9 відкрити сидло і дати прохід стиснутому газів до вихідного штуцера 10.

Запобіжний вузол складається з мембрани 11, прокладки 12 і втулки 13. Спрацьовує запобіжний вузол при тиску 18 ± 2 МПа (180 ± 20 кгс/см²).

Запобіжна серга 14 фіксує важіль 3 у положенні, що виключає несанкціоноване розкриття голівки при проведенні монтажних і демонтажних робіт, при транспортуванні і збереженні.

Установки по способі пуску підрозділяються на:

- установки з електричним пуском (як спонукальну систему використовують автоматичні установки пожежної сигналізації, що забезпечують вихідну напругу $24 \pm 2,4$ В и силу струму $2,2 \pm 0,2$ А, що необхідні для спрацьовування піропатрону);
- установки з пневматичним пуском (пневматична спонукальна система підключається замість вузла запала і піропатрону);
- установка з механічним пуском (тросова спонукальна система з'єднується з пусковим важелем запірно-пускового клапана).

Редуктор тиску 13 служить для зниження тиску стиснутого газу, що надходить з балона (балонів) 10, до робочого тиску в корпусі установки – $1,2 - 0,05$ МПа ($12 - 0,5$ кгс/см²) і забезпечення необхідної витрати стиснутого газу, що надходить у корпус установки.

Дренажний клапан 16, установлений на трубопроводі низького тиску 15, призначений для випуску стиснутого газу в атмосферу при випадковому витокі його з балона 10 через негерметичність запірно-пускової голівки і запобігання помилкового спрацьовування.

Пневматичний зворотний клапан 17, установлений на трубопроводі низького тиску, служить для перерозподілу подачі стиснутого газу між верхнім і нижнім кільцем аеруючого пристрою 2.

Установка працює в такий спосіб. Після розкриття запірно-пускової голівки стиснутий газ з балона (балонів) 10 через трубопровід високого тиску 14, редуктор тиску 13, трубопровід низького тиску 15, пневматичний зворотний клапан 17, аеруючий пристрій 2 надходить у корпус установки 1.

Після аерації ВП відкривається пусковий пневматичний клапан 8, через який стиснутий газ по трубопроводу надходить у пневмоциліндр 19.

Пневмоциліндр 19 відкриває запірний шаровий кран 18. Після цього газопорошкова суміш по сифонній трубі 8, магістральному трубопроводові 20, розподільному трубопроводові 23, через розпилюючі насадки 25 надходить до осередку вогнище пожежі.

Установки, як правило, повинні розміщатися в приміщенні, сусідньому з що захищається і відділеним від нього перегородкою 1-го типу і перекриттями 2-го типу. Повинне бути забезпечене зручність технічного обслуговування й експлуатації вузлів і елементів установок. В обґрунтованих випадках допускається розміщати установки безпосередньо в приміщенні, що захищається, при забезпеченні заходів щодо максимального захисту від механічних ушкоджень, впливу інших несприятливих факторів навколишнього середовища. При цьому, мінімальна відстань від місця ймовірного виникнення пожежі до установки повинне складати не менш 5 метрів.

Розпилювачі, встановлювані в розподільних трубопроводах, розміщують таким чином, щоб подаваний ВП рівномірно розподілявся по захищається площі або обсягові. При цьому відстань від поверхні, що захищається, до розпилювача повинне бути в межах від 2 до 4,5 метрів.

Максимальні відстані, що рекомендуються, між розпилювачами, типи розпилювачів, номінальні значення середньої витрати, питомої маси й інтенсивності подачі різних ВП у зону, що захищається, залежать від моделі установки і наведені в таблиці П.4.

Таблиця П.4

Технічні характеристики установок УППУ

Модель установки	УПП У- 250РС	УППУ- 250РС- 01	УППУ- 250РС- 02	УПП У- 500РС	УППУ- 500РС- 01	УППУ- 500РС- 02
Тип розпилювача	СК-25	СК-20	ЩК-20	СК-25	СК-20	ЩК-20
В розпилювачів, шт.	4	8	8	8	16	16
Відстань між прилеглими розпилювачами, м	2,8	2,0	2,0	2,8	2,0	2,0
Площа гасіння (обсяг, що захищається) м ² , (м ³)	32	32	(380)	64	64	(760)
Середня витрата ВП з установки, кг·с ⁻¹ :						
ПСБ-З	12,0	12,0	12,0	21,0	21,0	21,0
П-2АП	10,4	10,4	10,4	18,0	18,0	18,0
Пірант-А	9,2	9,2	9,2	16,0	16,0	16,0
Інтенсивність подачі ВП марок, кг·с ⁻¹ м ⁻² (кг·с ⁻¹ м ⁻³):						
ПСБ-З	0,4	0,4	(0,03)	0,3	0,3	(0,03)
П-2АП	0,3	0,3	(0,03)	0,3	0,3	(0,02)
	0,3	0,3	(0,02)	0,25	0,25	(0,02)

Пірант-А						
Питома маса ВП марок кг·м ⁻² (кг·м ⁻³):	8,4	8,4	(0,7)	8,8	8,8	(0,8)
ПСБ-З	7,3	7,3	(0,6)	7,6	7,6	(0,6)
П-2АП	6,4	6,4	(0,5)	6,8	6,8	(0,6)
Пірант-А						



Рис. П.13 – Загальний вигляд установки УППУ-500ЛС

Крім установок серії УППУ-250(500) заводом «Пожмашина» випускаються модулі порошкового пожежогасіння закачаного типу «Пума-12П»(рис.П.15), які призначені для гасіння пожеж класу А,В та в електроустаткуванні, яке перебуває під напругою до 1000 В.



Рис.П.15 – Модуль порошкового пожежогасіння «Пума-12П»

Технічні характеристики:

Місткість корпусу, м³(л) 0,0145°0,0005 (14,5°0,5)

Марка й маса застосовуваного вогнегасного порошку, кг, не менше

– П-2АП ТУ В 6-05766362.001-97 12-01

– П-2АПМ ТУ В 6-05766362.007-97 12-01

Температура руйнування теплового замка вузла випуску установки (температура спрацьовування установки), °С 72°±2

Робочий тиск робочого газу (стисненого повітря або азоту) у корпусі установки при температурі навколишнього повітря 20°С, МПа (кгс/см²) 1,25+0,04 (0,125+0,04)

Тривалість подачі вогнегасного порошку з установки, с, не більше 24

Відносна маса залишку вогнегасного порошку в корпусі після спрацьовування установки, %, не більше 15

Вогнегасна здатність (при гасінні бензину А-76, усередині приміщення)	
Для установок типу ПУМА-12П і ПУМА-12П-01	2,8
Площа, що захищається, у випадку гасіння модельних осередків пожежі класу А (для установок ПУМА-12П, ПУМА-12П.01), м ² , не менше:	
– для висоти розміщення 1,5 м	3,4
– для висоти розміщення 3,0 м	7,0
Площа, що захищається, у випадку гасіння модельних осередків пожежі класу В (для установок ПУМА-12П, ПУМА-12П.01), м ² , не менше	3,4
Об'єм, що захищається: (для установок типу ПУМА-12П-02, ПУМА-12П-03, ПУМА-12П-04, ПУМА-12П-05, при гасінні модельних осередків:)	
– об'єм, що захищається, класу А, м ³ , не менше	35,4
– об'єм, що захищається, класу В, м ³ , не менше	27,5
Маса установки конструктивна, кг, не більше	12
Маса установки повна, кг, не більше	24
Діапазон температур зберігання й експлуатації установки в режимі чергування для кліматичних виконань:	
– Для установок типу ПУМА-12П, ПУМА-12П-02, ПУМА-12П-04, °С	від -20 до +50
– Для установок типу ПУМА-12П-01, ПУМА-12П-03, ПУМА-12П-05, °С	від -50 до +50
Призначений термін служби установки до списання, років, не менше	10
Габаритні розміри (висота:ширина:довжина), мм, не більше	450:355:420

Як альтернативу балона з газом-носієм (двоокис вуглецю, азот, повітря) досить широко застосовуються модулі з газогенеруючими пристроями. Такі модулі мають ряд переваг, до яких можна віднести:

- спрощення елементної бази;
- безпечність при експлуатації;
- керування тиском у ємності.

Спрощення елементної бази в свою чергу пов'язано з підвищенням надійності системи у цілому. Відсутність балону з газом-носієм середнього та високого тиску поліпшує експлуатаційні характеристики системи та спрощує проведення регламентних робіт. При проектуванні газогенеруючого пристрою можливо досягнути різні режими підвищення тиску у ємності – регресуючий, прогресуючий або постійний. Керування тиском у ємності модуля дозволяє подавати вогнегасний порошок на необхідну висоту та відстань.

Прикладом технічної реалізації модулів з газогенераторами є модулі серії "Буран".

В даний час знаходять широке застосування малогабаритні порошкові модулі, установлені безпосередньо в зоні гасіння. Умовно модулі можна розділити на:

- модуль з корпусом, що руйнується – модуль, корпус якого (частина корпусу, ослаблене перетин) руйнується під впливом внутрішнього тиску, створюваного джерелом газу після впливу керуючого імпульсу. (Приклад – вироби типу "ОСП-1"; "Буран");
- перезаряджений модуль з насадком-розпилювачем – модуль, що протягом терміну служби може бути перезаряджений вогнегасним порошком. (Приклад – "Пума").

Окремо самоспрацьовує порошковий модуль ОСПМ-2 (торговельна марка "Буран"), ТУ 4854-004-40302231-97. Модуль призначений для гасіння пожеж А, В та електроустаткування до 5000 В у виробничих, складських, побутових і інших приміщеннях. ОСПМ має функцію порошкового вогнегасника, що самоспрацьовує, і є основним елементом для побудови модульних автоматичних установок автоматичних установок порошкового пожежогасіння.

Технічні характеристики:

- кількість вогнегасного порошку, кг, не менше -2,0;

- площа, що захищається, одним модулем, кв. м, до -7,0;
- обсяг приміщення, що захищається, одним модулем, кв. м, до - 22,0;
- граничне значення температури в режимі самозапуску, $+ 84 \pm 5^{\circ} \text{C}$;
- споживаний струм у режимі електропуску, мА, не більше - 100;
- безпечний струм перевірки ланцюга електропуску, мА, не більше - 30;
- інерційність спрацювання (у режимі електропуску), с, не більше - 2,0;
- температурний режим експлуатації від -50°C до $+ 50^{\circ} \text{C}$.

Таким чином, виріб може працювати як одиничний модуль у режимі самозапуску при підвищенні температури, так і в режимі електропуску (рис. П.17).

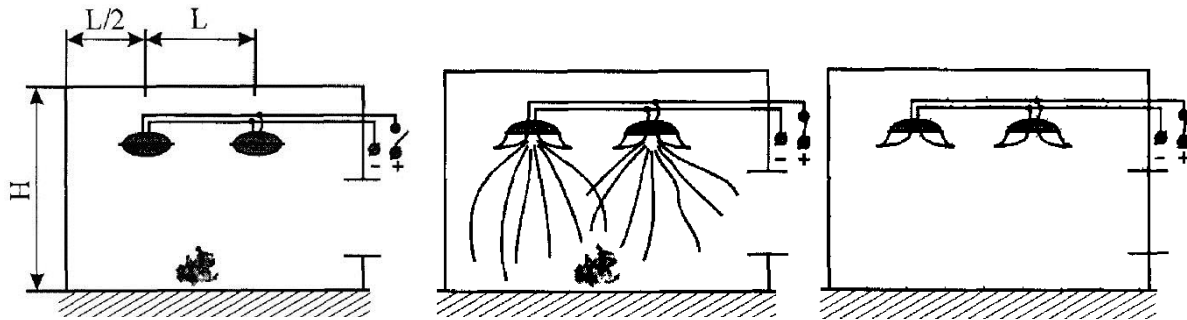


Рис.П.17 – Принцип роботи МПП «Буран»

Модуль складається з корпусу, виконаного з двох сфероподібних металевих частин, щільно з'єднаних між собою, і призначених для збереження вогнегасного порошку, газоутворювача та електричного активатора. При виникненні осередку горіння і досягненні газоутворюючою сумішшю температури самоспрацювання, всередині корпусу відбувається інтенсивне газовиділення, що приводить до наростання тиску, руйнування нижньої частини корпусу без утворення осколків і викиду вогнегасного порошку в зону горіння.

Для електропуску модуля використовується джерело живлення постійного струму напругою 12 – 24 В. Час спрацювання при цьому не більше 2 с.

Залежність відстані між модулями залежно від висоти приміщення наведена в табл. П.8.

Таблиця П.8

Залежність відстані між модулями в залежності від висоти приміщення

Висота приміщення,	Максимальна відстань , м	
	між модулями	від модуля до
2,0	2,8	1,4
2,5	2,8	1,4
3,0	3,0	1,5
3,5	3,0	1,5
4,0	2,6	1,3
4,5	2,4	1,2

Модуль порошкового пожежогасіння "Буран – 8" (рис. П.19) призначений для гасіння пожеж класів А, В, С та електроустаткування під напругою до 1 000 В. Модуль є виконавчим елементом в автоматичних і автономних установках порошкового пожежогасіння.

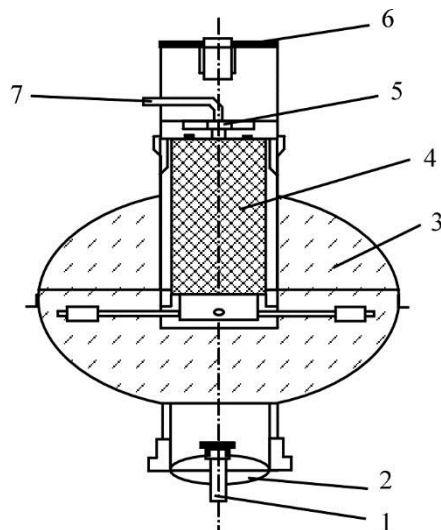


Рис. П.19 – Схема модуля " Буран – 8":

1 – клапан вихідного отвору (КВО); 2 – розпилювач; 3 – порошок вогнегасний (ВП); 4 – газогенеруючий елемент (ГЕ); 5 – підпалюючий пристрій запуску (ППЗ); 6 – кронштейн; 7 – до джерела електроживлення.

Принцип роботи. При подачі електричного імпульсу на електроди електропідпалювача ППЗ(5) усередині камери ГЕ(4) відбувається інтенсивне газовиділення. Газ через клапани аератора надходить у корпус модуля. Тиском газу відбувається розкриття КВО(1) і викид ВП через розпилювач у зону горіння.

Технічні характеристики модуля «Веер-1»:

- повна маса спорядженого модуля, кг – $8 \pm 0,4$;
- маса вогнегасного порошку, кг – $3,5 \pm 0,18$;
- габаритні розміри з настановним кронштейном, мм:
висота 305 ± 10 ;
- діаметр 290 ± 5 .

Вогнегасна здатність:

Клас А: площа, що захищається, м^2 , – до 15;

обсяг, що захищається, м^3 , – до 30;

Клас В: площа, що захищається, м^2 , – до 15;

обсяг, що захищається, м^3 , – до 22;

Максимальний ранг пожежі класу В – 55 В;

Температурний діапазон застосування, $^{\circ}\text{C}$, від -50 до $+50$;

Електричний опір електропідпалювача, Ом, від 1,5 до 5,5;

Безвідмовний струм спрацьовування, А, – 0,5;

Безвідмовний струм перевірки стану ланцюга, при постійному контролі, А, не більше 0,005.

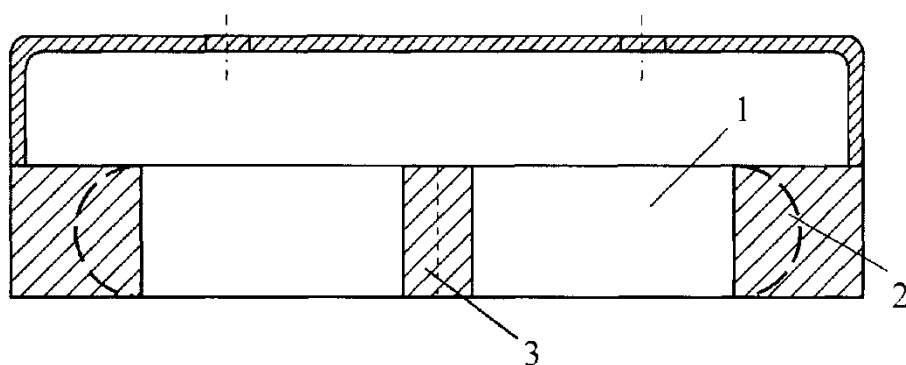


Рис. П.20 – Загальний вигляд вогнегасника самоспрацьовуючого порошкового ОСП-1:

1 – колба з вогнегасним порошком; 2 – металевий корпус; 3 – термочутливий склад

Вогнегасник самоспрацьовуючий порошковий ОСП-1 є автономним і представляє собою герметичну скляну судину 410 x 50 мм, заповнену вогнегасним порошком масою 1 кг. Він встановлюється в металевий держак над місцем можливого загоряння. Один модуль захищає об'єм до 9 м³. На рисунку П.21 показаний приклад установки ОСП у закритому електророзподільному пристрої.

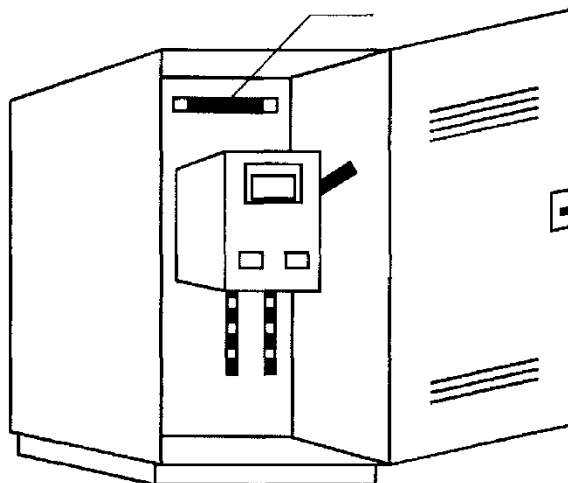


Рис. П.21 – Закриті електророзподільні пристрої

Діапазон експлуатації вогнегасника: -50°C – $+50^{\circ}\text{C}$. До областей застосування розроблювачі відносять – склади ГСМ, приміщення з електричним устаткуванням кабельні тунелі, а також: гаражі, офіси, котеджі, літні будиночки та інші виробничі і громадські будинки. До недоліків цих модулів можна віднести те, що не передається інформація о спрацюванні, неможливість їх встановлювати у місцях, де можуть знаходитися люди, бо можливо ураження.