

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України
Кафедра автоматичних систем безпеки та інформаційних технологій**

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник кафедри АСБтаІТ
Роман ШЕВЧЕНКО**

**Навчальна дисципліна
СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КОНТРОЛЮ
ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

**Лекція № 8
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ
ТА СПОСТЕРЕЖЕННЯ**

**Лекцію розробив:
Доцент кафедри АСБтаІТ**

Вячеслав ДУРЄЄВ

ХАРКІВ 2024

- Вступ
- Основні терміни та визначення
- 2 Завдання та структура СППЗ
- 3. Класифікація пожежних сповіщувачів
- 4. Вимоги до СППЗ
- 5. Маркування СП
- 6. Основні вимоги до СППЗ
- 7. Технічні дані теплових СП
- 8. Фізичні основи роботи теплових СП
- 9. Димові СП
 - 9.1. Димові оптико-електронні пожежні сповіщувачі
 - 9.2. Приклади технічної реалізації ДСП
 - 9.3. Димові радіоізотопні сповіщувачи
- 10. Пожежні сповіщувачі полум'я
 - 10.1. Інфрачервоні сповіщувачі полум'я
 - 10.2. Ультрафіолетові сповіщувачі полум'я
- 11. Терміни та визначення АСПС
- 12. Класифікація ППКП
- 13. Приклади технічної реалізації ппкп
- 14. Розрахунок кількості сповіщувачів в одному шлейфі
- 15. Резервне джерело живлення установки пожежної сигналізації
- 16. Висновки, урахування впливу воєнного стану.

1. Вступ

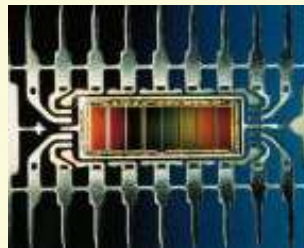
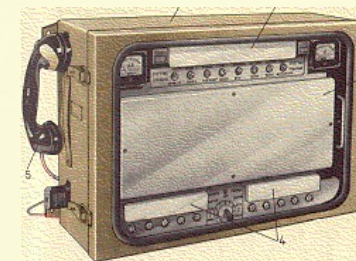
1851 Фірма "Гальске и Сименс" вперше застосував телеграфний апарат Морзе у вигляді електричної пожежної сигналізації
1871 Ручні сповіщувачі встановлюються на перехрестях, площах.

1900 В країнах Європи з'являються фірми, що виготовляють перші пристрої автоматичної пожежної сигналізації.

1940 В 17-ти містах СРСР об'єкти обладнано 3128 пожежними сповіщувачами та 74 приймально-контрольними приладами

1990 Використання мікропроцесорної техніки в пристроях пожежної сигналізації

2004 Сучасні інтегровані системи безпеки



В Україні

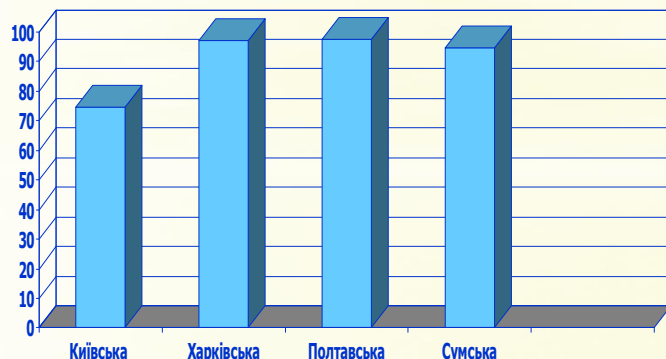
**установами пожежної
автоматики обладнано**

304,4 тисячі об'єктів

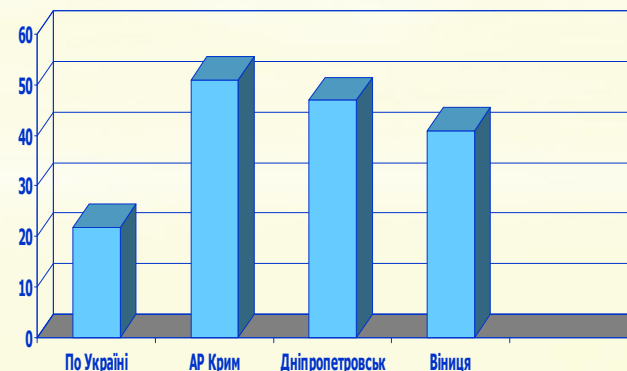
або 86,3 %

**від необхідної кількості
(з них сигналізацією 91,4%)**

Відсоток обладнання об'єктів СППЗ



Відсоток СППЗ що підлягають заміні



Обслуговується лише 223 тис. установки

Успішно спрацювали установки ПА: 2015 рік- 73,2%; 2016 рік -71,2%
Дніпропетровська обл. - 25,7%; Полтавська обл. - 50%; м. Київ - 49,5%

Зіпсованими залишаються установки пожежної сигналізації: Львівська обл. - 22,1 %; Полтавська обл. – 11,5 %; ; Харківська обл. - 9,7 %; м. Київ – 3,8 %

1. Основні терміни та визначення

Автоматична система протипожежного захисту (АСППЗ) - це сукупність технічних засобів, що призначені для автоматичного виявлення пожежі, її гасіння та мінімізації наслідків від неї.

Автоматична система пожежної сигналізації (АСПС) – сукупність елементів, призначених для раннього виявлення факторів пожежі та формування сигналів про пожежний стан об'єкта.

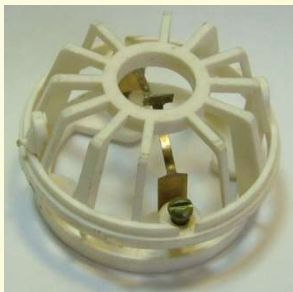
Автоматична система пожежогасіння (АСПГ) – сукупність елементів, що забезпечують автоматичне гасіння або локалізацію пожежі у місці виникання.

Сповіщувач пожежний (СП) – елемент АСПС, призначений для виявлення пожежі за первинними ознаками (**тепло, дим, полум'я, аерозольні продукти горіння**) та формування сигналу тривоги в потрібній формі.

СП адресний – разом з сигналом про стан об'єкту передається адреса СП.

СП безадресний – формується тільки сигнал про стан об'єкту, без адреси СП.

Шлейф пожежної сигналізації - кабелі (дроти), що сполучують СП одного напрямку.



СП-104



СП-212



СП-329

Оповіщувач пожежний – технічний прилад, призначений для оповіщення людей про пожежу: **ОС** – оповіщувач світловий; **ОЗ** – оповіщувач звуковий.



Прилад приймальний контрольний пожежний (ППКП) - складова частина АСПС, призначена для прийому інформації від СП, формування сигналу про виникнення пожежі або несправності установки та його подальшої передачі і видачі команд на інші пристрої.



Пульт централізованого спостереження (ПЦС) - технічний пристрій, встановлений в пункті зв'язку Державної пожежної охорони, призначений для прийому сповіщень про пожежу та управління протипожежними заходами.

ВР – вогнегасна речовина;

АСВПГ – автоматична система водяного пожежогасіння;

АСВППГ – автоматична система пінного пожежогасіння;

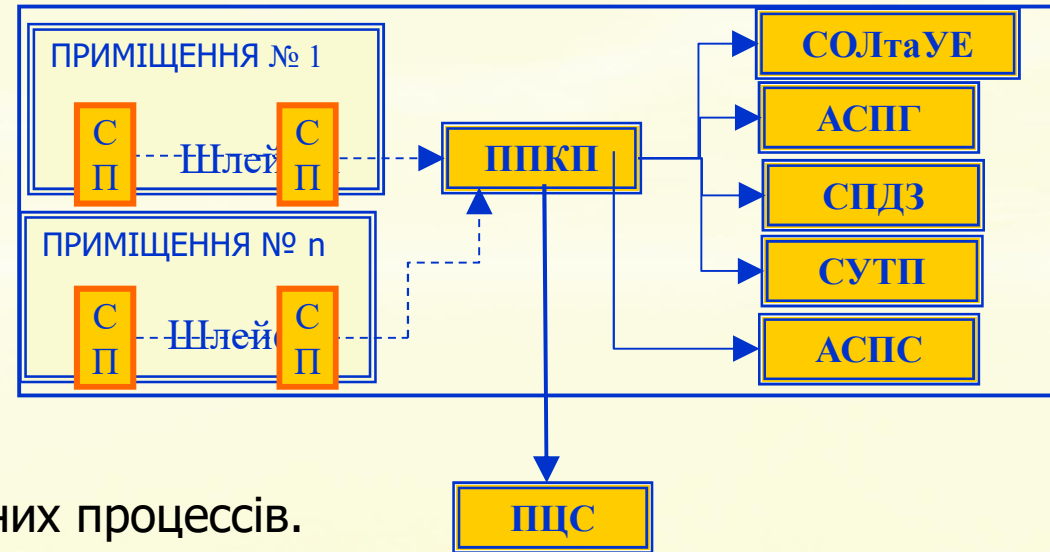
АСГПГ – ----- газового пожежогасіння;

АСППГ – ----порошкового пожежогасіння;

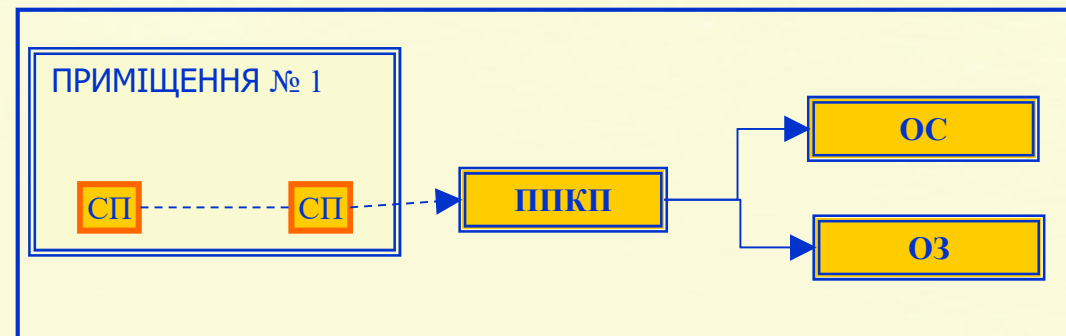
АСАПГ – ----аерозольного пожежогасіння.

3. Завдання та структура СППЗ

1. Забезпечення достовірного та своєчасного виявлення факторів пожежі.
2. Оповіщення людей про пожежу та управління евакуацією.
3. Управління вентиляцією та димовидаленням.
4. Автоматичне гасіння пожежі.
5. Забезпечення безпеки технологічних процесів.
6. Видача сигналів на ПЦС.



Система передачі сповіщень про пожежу



4. Класифікація пожежних сповіщувачів

За видом ознаки пожежі:

1. Теплові.
2. Димові.
3. Полум'я.
4. Аерозольні продукти горіння.
5. Ручні.

За видом контролюємої зони:

1. Точкові;
2. Лінійні;
3. Об'ємні.

За видом порога спрацьовування:

1. Максимальні;
2. Диференційні;
3. Максимально-диференційні.

За способом формування сигналу:

1. Пасивні;
2. Активні.

За способом опитування ППКП:

1. Адресні;
2. Неадресні.

За способом приведення в дію:

1. Ручні;
2. Автоматичні.

По способу формування сигналу

- 1- Преривні: - релейні;
 - імпульсні;
- 2 - Непреривні: - аналогові;
 - цифрові.

5. Маркування СП

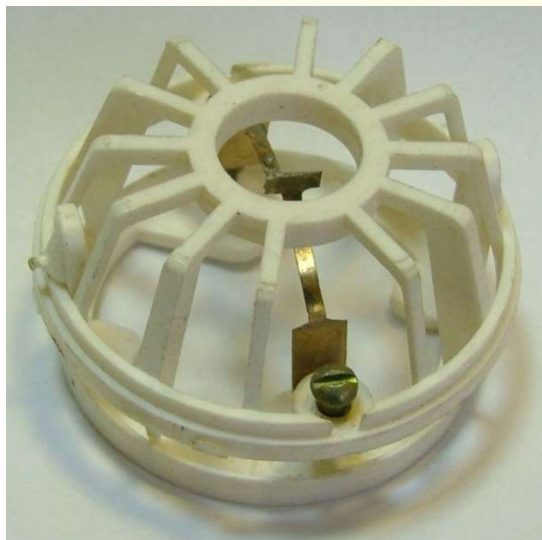
СП – Х. ХХ - Х

Х – ознака фактору пожежі:

1. Тепловий.
2. Димовий.
3. Полум'я.
4. Виявлення аерозольних продуктів горіння.
5. Ручні.

ХХ - принцип дії СП

Х - конструктивн
виконання



СП-104



СП-212



СП-329



СП-5

Принципи дії

- 01 – Термоопір
- 02 – Термопара
- 03 - Лінійне розширення
- 04 - Легкоплавкі вставки
- 05 - Зміна магнітної індукції
- 06 - Ефект Холла
- 07 – Об'ємне розширення (рідина, газ)
- 08 – Сегнетоелектрики
- 09 - Зміна модуля пружості
- 10 - Резонансно-акустичні
- 11 – Радіоізотопні
- 12 - Оптико-електронні
- 13-28 Резерв принципів дії
- 29 – Ультрафіолетові
- 30 – Інфрчервоні
- 31 – Термобарометричні
- 32 - Зміна оптичної провідності
- 33 – Аероіонні
- 34 - Термошумові

Визначити призначення та принцип дії СП



СП-104



СП-212



СП-329

6. Основні вимоги до СППЗ

1. Відповідати вимогам нормативних документів.
2. Виявляти пожежу та створювати управляючий вплив за заданий час.
3. Забезпечити потрібний рівень надійності:
 - забезпечити стійкість від впливу зовнішньої середовища (температурний діапазон, вологість, корозійно-активна середовища, вібрації, прямий механічний удар);
 - забезпечити стійкість від електромагнітних впливів.

7. Технічні дані теплових СП

Основні технічні дані наводяться в технічному паспорті СП.

Вказуються:

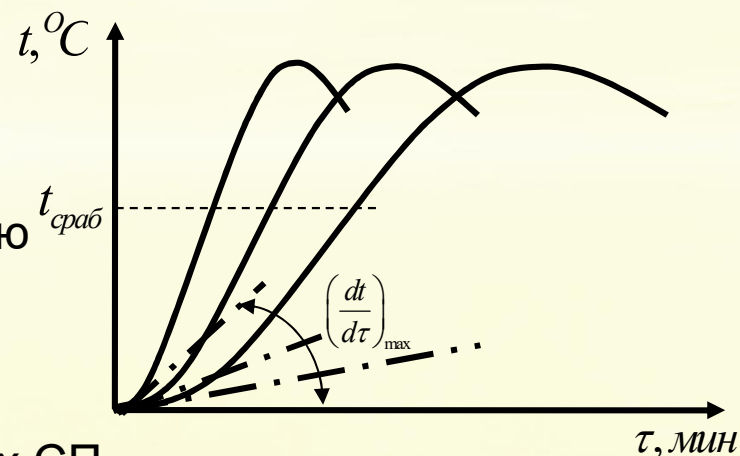
1. Поріг спрацьовування;
2. Інерційність;
3. Контрольована область.

Крім того, вказуються:

- умови роботи;
 - напруга живлення;
 - параметри надійності;
 - массогабаритні показники та ін.
-
- Поріг спрацьовування - характеризується рівнем контрольованого параметра при якому формується сигнал тривоги.
 - Поріг спрацьовування теплових максимальних СП - температура, досягши якої формується сигнал тривоги.
 - Поріг спрацьовування теплових точкових СП визначається класом (A1, A2.G)

Поріг спрацьовування теплових диференційних СП - це гранична швидкість зміни температури [С/хв], досягши якої формується сигнал тривоги.

При швидкій зміні температури, Диференційний СП дозволяє сформувати сигнал тривоги значно раніше. Проте такий СП не личить для приміщень зі швидкозмінною температурою.



Температурна класифікація теплових точкових СП

Клас СП	Мінімальна статична температура спрацювання, °C	Максимальна статична температура спрацювання, °C
A1	54	65
A2	54	70
B	69	85
C	84	100
D	99	115
E	114	130
F	129	145
G	144	160

Інерційність СП – проміжок часу між двома подіями – від досягнення в контрольованій крапці величини порогу спрацьовування, до моменту, коли СП спрацює.

Тип СП	Інерційність, с
ИП-101	60-120
ИП-104	125
ИП-105	120
ИП-211	5-10
ИП-212	3-30
ИП-310	0,5-3
ИП-329/330	0,05-5

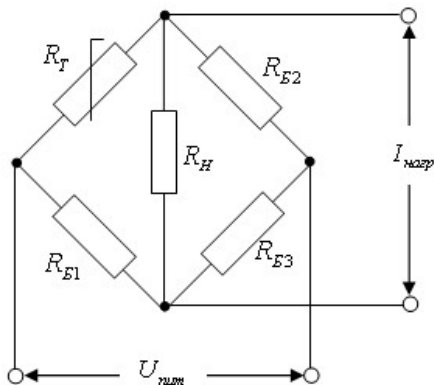
Інерційність є нормованою величиною і є основним критерієм для оцінки придатності СП для виявлення пожежі певного класу.

Контрольована область точкових СП – умовна площа, що захищається, яка встановлюється будівельними нормами залежно від висоти приміщення (ДБН – державні будівельні норми).

Тип СП	Висота установки, м	Максимальна контролюєма площа, м ²
Тепловий	До 3,5	25
	От 3,5 до 6,0	20
	От 6,0 до 9,0	15

8. ФИЗИЧНІ ОСНОВИ РОБОТИ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

Сповіщувачі типу СП-101 (термоопір)

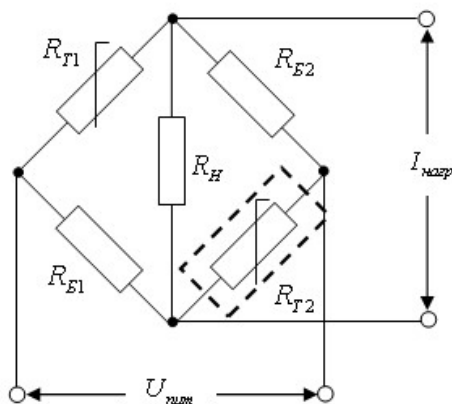


$$I_H \approx T[C]$$

При зміні температури міняється опір терморезистора R_T і міст розбалансується. У діагоналі моста з'являється струм I_H пропорційний зміні опору терморезистора тобто пропорційно температурі. Досягши порогового рівня I_H формується сигнал тривоги.

СП-101-1А

Для зменшення інерційності СП на терморезистор встановлений радіатор, тонкі металеві пластини, поліпшуючі теплообмін.



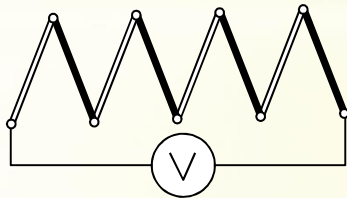
$$I_H \approx \frac{dT}{d\tau} \left[\frac{C}{\text{сек}} \right]$$

У одне плече моста включається терморезистор з малою інерційністю, а в інше з великою. При повільній зміні температури сигнал на виході відсутній. При швидкій зміні температури формується сигнал пропорційний швидкості зміні температури.

Сповіщувачі типу СП-102 (термопары)

В основу роботи таких СП положена здатність спаїв різнорідних металів створювати ЕРС

При досягненні порогового рівня $E(t)$ формується сигнал тривоги.



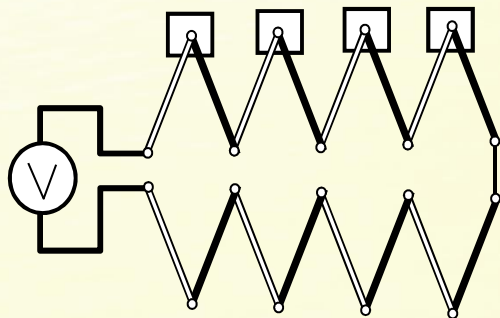
Батарея
термопар

$$E(t) \sim t[\text{град}]$$

Диференційне включення батарей дозволяє виділити сигнал пропорційний швидкості зміни температури.

Батарею з малою інерційністю (з теплорадіаторами) включають назустріч батареї з великою інерційністю.

При повільній зміні температури сигнал на виході відсутній. При швидкій зміні температури формується сигнал пропорційний швидкості зміни температури.



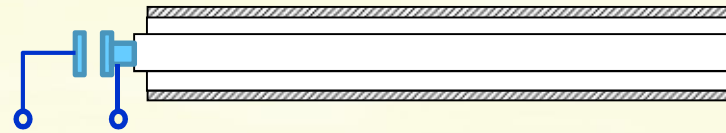
$$I_H \approx \frac{dT}{d\tau} \left[\frac{C}{\text{сек}} \right]$$



ДПС-038

Сповісвачі типу СП-103 (лінійне розширення)

Ділатометричний чутливий елемент.
Досягши порогового рівня температури
замикаються контакти і формується
сигнал тривоги.



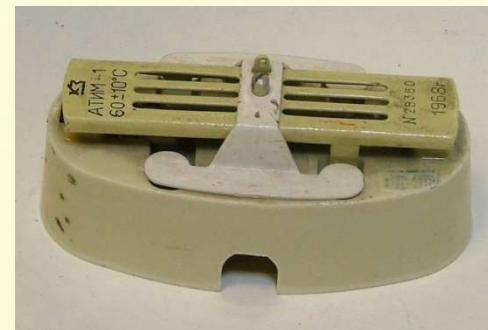
Біметалевий чутливий елемент



При збільшенні температури, біметалічна
пластина згинається і досягши порогового
рівня, замикаються контакти та формується
сигнал тривоги.



ТРВ-2



АТИМ-1
АТИМ-3



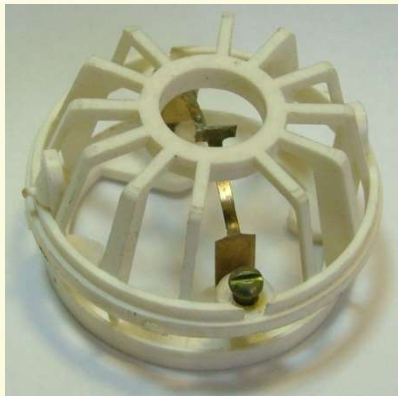
МДПИ-028

Сповіщувачі типу СП-104 (легкоплавкі вставки)

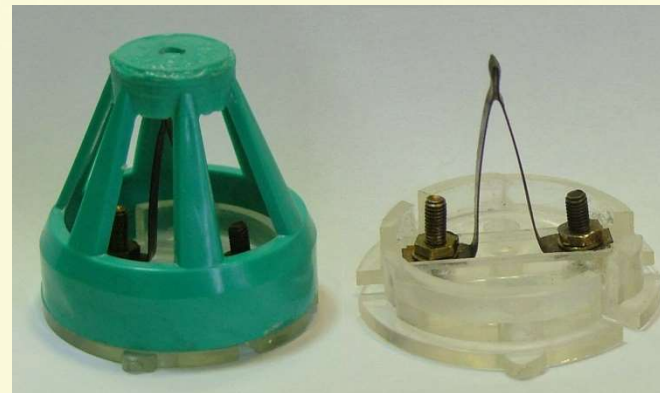
У основу принципу дії таких СП покладена властивість евтектики металів плавитися при температурах нижчих, ніж температури плавлення чистих металів, складових евтектику.

СП-104 мають підпружинені контакти, запаяні легкоплавким сплавом Вуда. Досягши небезпечної температури сплав розплавляється і контакти розмикаються. Формується сигнал тривоги.

Сплав ВУДА - легкоплавкий ($t_{пл} = 68\text{ }^{\circ}\text{C}$) сплав:
50% Ві (вісмут), 25% Рb (свинець), 12,5% Sn (олово), 12,5% Cd (кадмій).
Запропонований в 1860 англійським інженером Б. Вудом.



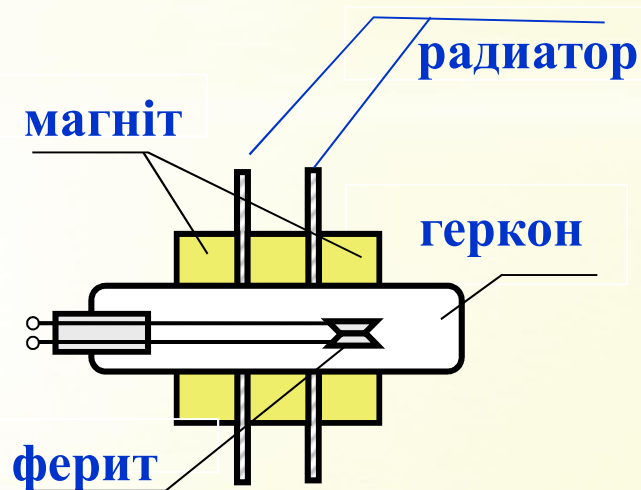
СП-104



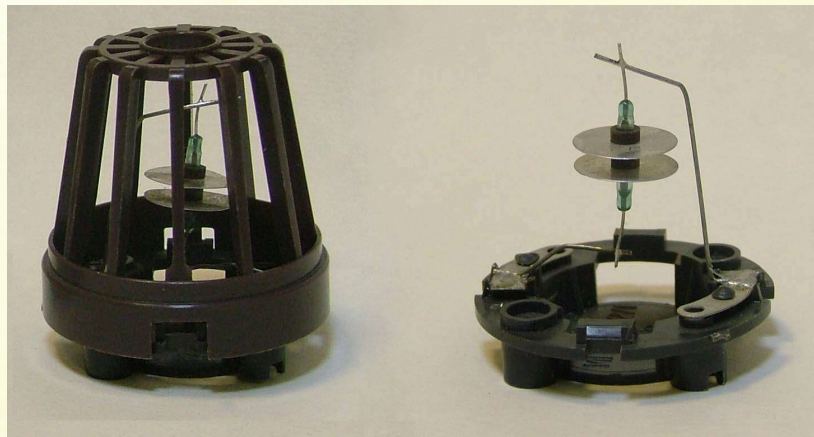
ДТЛ

Сповіщувачі типу СП-105

Точка Кюрі - температура при якій ферити втрачають властивість провідності магнітного поля .



Під дією магнітного поля магнітів контакти геркона замкнуті. Якщо температура довкілля досягає точки Кюрі фериту, його магнітна проникність різко зменшується, зменшуючи магнітне поле постійних магнітів. Контакти геркона розмикаються, і формується сигнал тривоги.

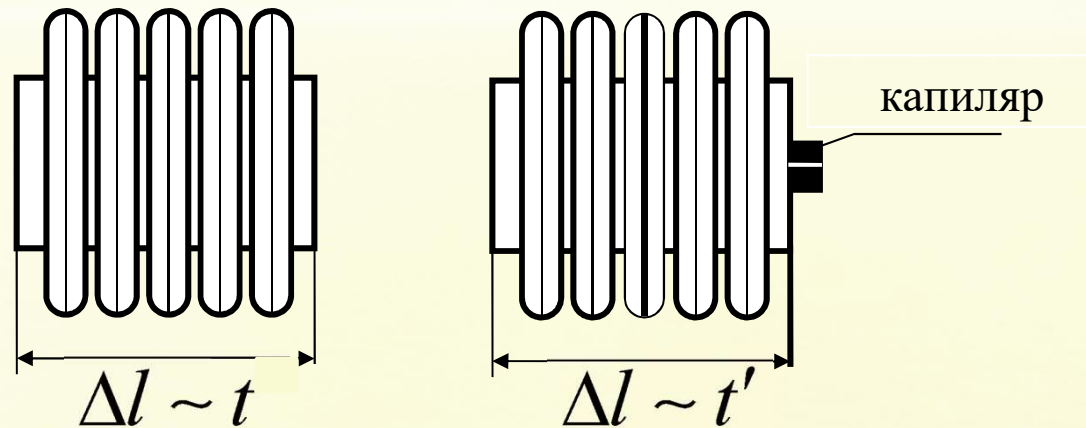


Для зменшення інерційності СП застосовується радіатор

СП-105

Сповіщувачі типу СП-107 (об'ємне розширення)

При зміні температури тиск повітря усередині сільфону змінюється і сільфон розширюється пропорційно зміні температури.



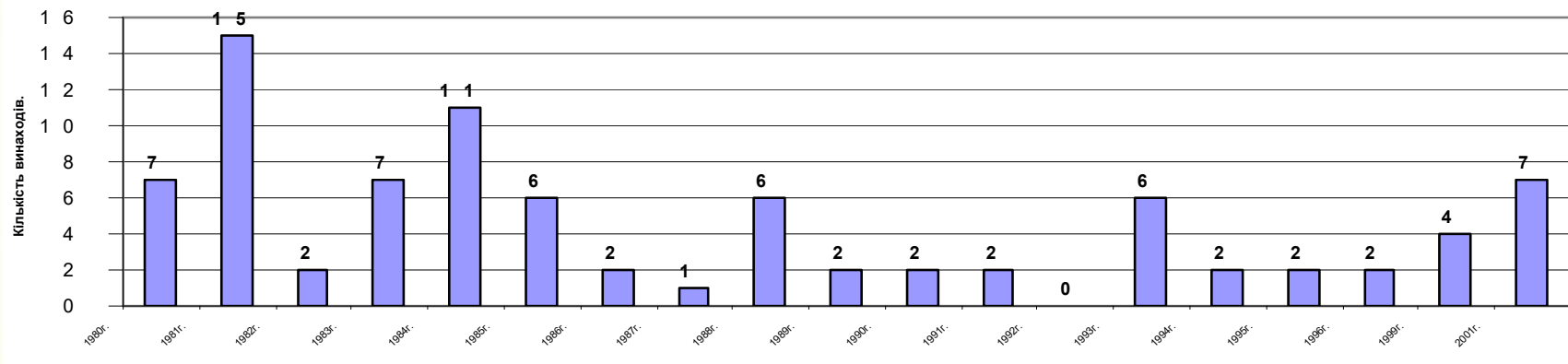
Максимальний та диференціальний манометричний СП

Диференціальний СП містить в конструкції сільфону капілярний отвір. При швидкій зміні температури повітря не встигає вийти через капіляр і усередині сільфону з'являється надлишковий тиск пропорційний швидкості зміни температури.

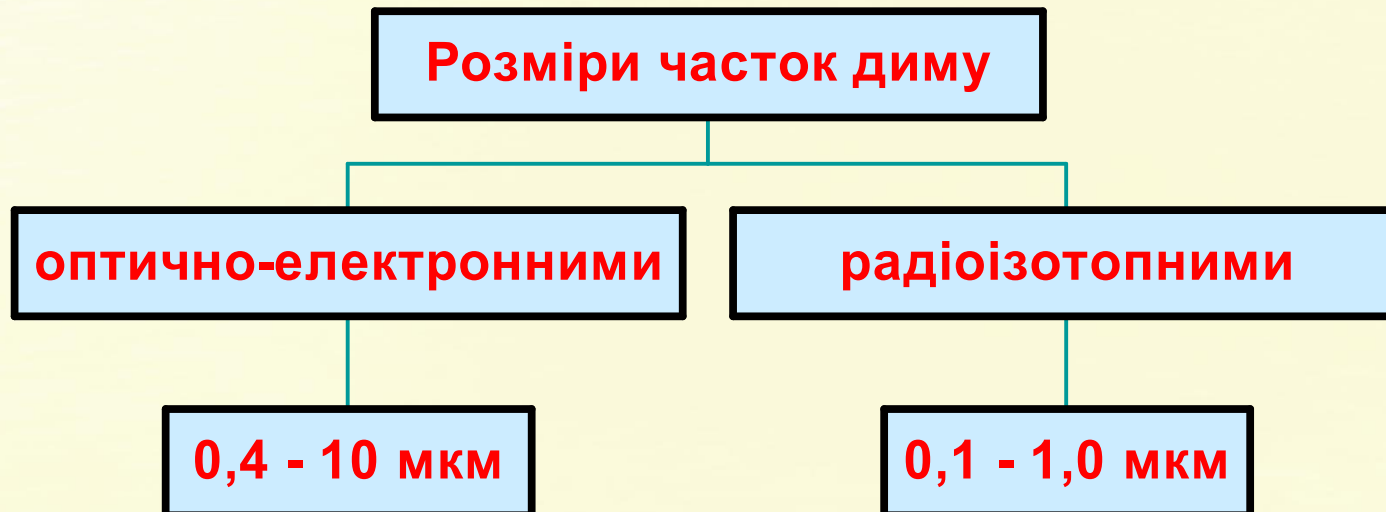
9. Димові СП

Димових сповіщувачів 48,9 %: Оптико-електронні - 43,5 %; Радіоізотопні - 5,4 %

Статистичні дані свідчать про постійний інтерес до РДПС, що підтверджують результати патентно – інформаційного пошуку за 1980 – 2023 роки

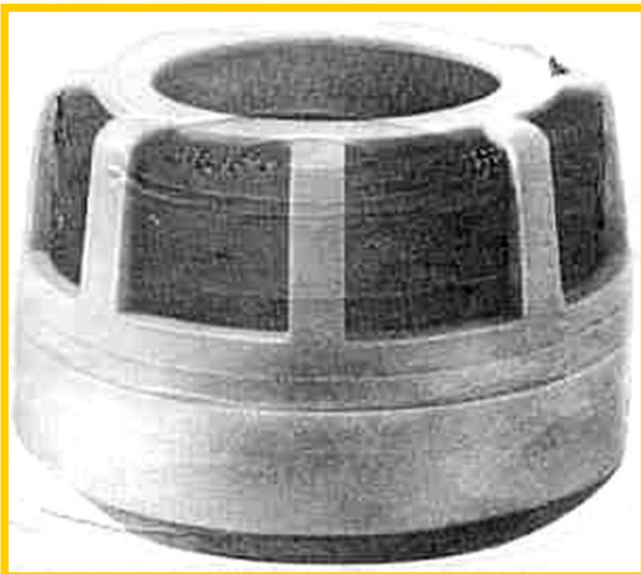


Переваги ДРПС у виявленні диму





9.1 Димові оптико-електронні пожежні сповіщувачі



ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИЙ МЕТОД складається в аналізі стану середовища в місці встановлення ПС шляхом зондування локального об'єму робочої камери ПС за допомогою оптичного променя:

- світловий потік на контрольованій ділянці перевищує допустиму величину;
- світловий потік, що пройшов через контрольовану ділянку менше допустимої величини

Зміна світлового потоку для точкових ДПС:

$$\Phi = \Phi_0 \cdot k \cdot \frac{N \cdot V}{\lambda^4} \cdot (1 - \cos \theta)$$

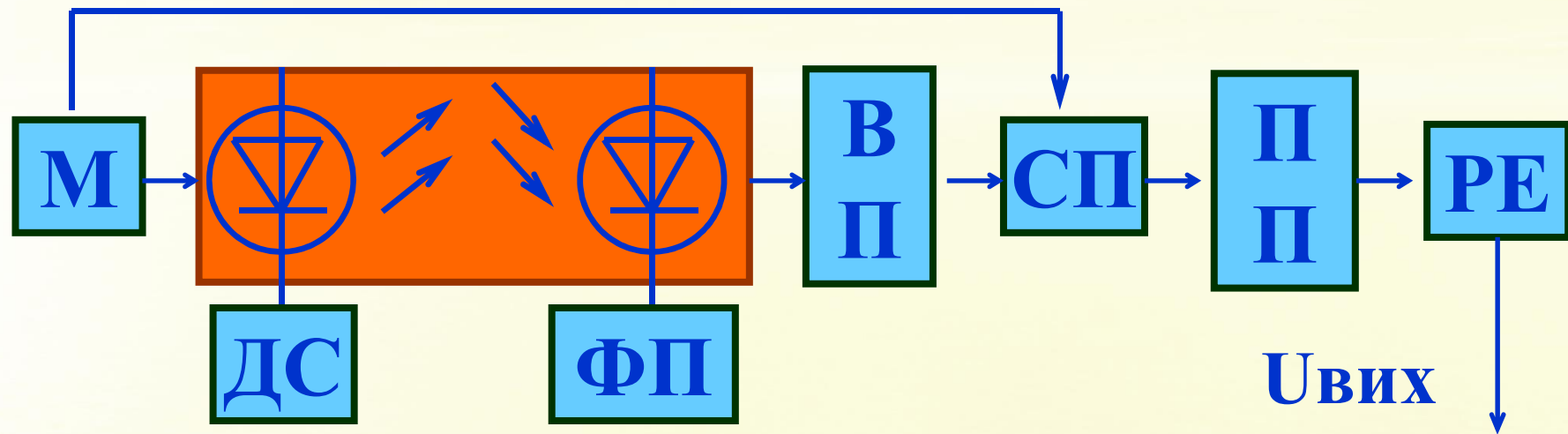
Φ_0 - світловий потік, що виходить; Φ - відбитий світловий потік; N - кількість часток диму; V - об'єм часток диму; λ - довжина хвилі світла, що виходить; θ - кут, що визначає напрямок світла.

Послаблення світлового потоку для лінійних ДПС:

$$\Phi = \Phi_0 \cdot e^{-k \cdot c \cdot L}$$

Φ_0 - світловий потік, що входить; Φ - світловий потік, що виходить; c - концентрація диму; L - товщина шару диму; k - коефіцієнт пропорційності.

СТРУКТУРНА СХЕМА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННОГО ДПС



М - модулятор; ДС - джерело світла;
ФП - фотоприймач; ВП- виборчий підсилювач;
СП - схема порівняння; ПП - підсилювач
потужності; РЕ - релейний елемент.

Послаблення світла:

$$S_x = 100 \cdot \left(1 - \frac{I_x}{I_0} \right), [\%]$$

I_0 - інтенсивність випромінювання світла;

I_x - інтенсивність світла після проходження крізь шар диму.

Оптична щільність:

$$OD_x = \lg \left(\frac{I_0}{I_x} \right), [\text{дБ} / \text{м}]$$

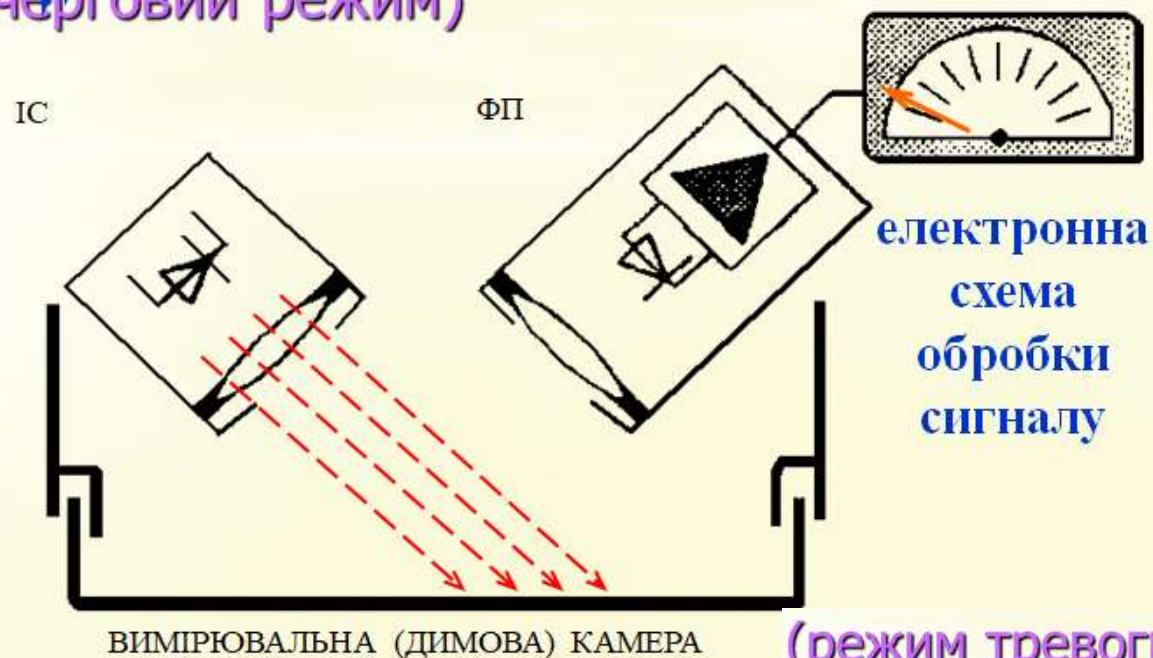
Зв'язок між послабленням світла та оптичною щільністю:

$$OD_x = 2 - \lg(100 - S_x)$$

ОПТИЧНІ ДПС, ЯКІ ДІЮТЬ ЗА ПРИНЦИПОМ КОНТРОЛЮ РОЗСІЯНОГО СВІТЛА .

Склад сповіщувача: абсолютно темна вимірювальна камера; джерело світла - інфрачервоний світлодіод; приймач - фотодіод; електронна схема обробки сигналу.

РОБОТА ОПТИЧНОГО ДПС (черговий режим)

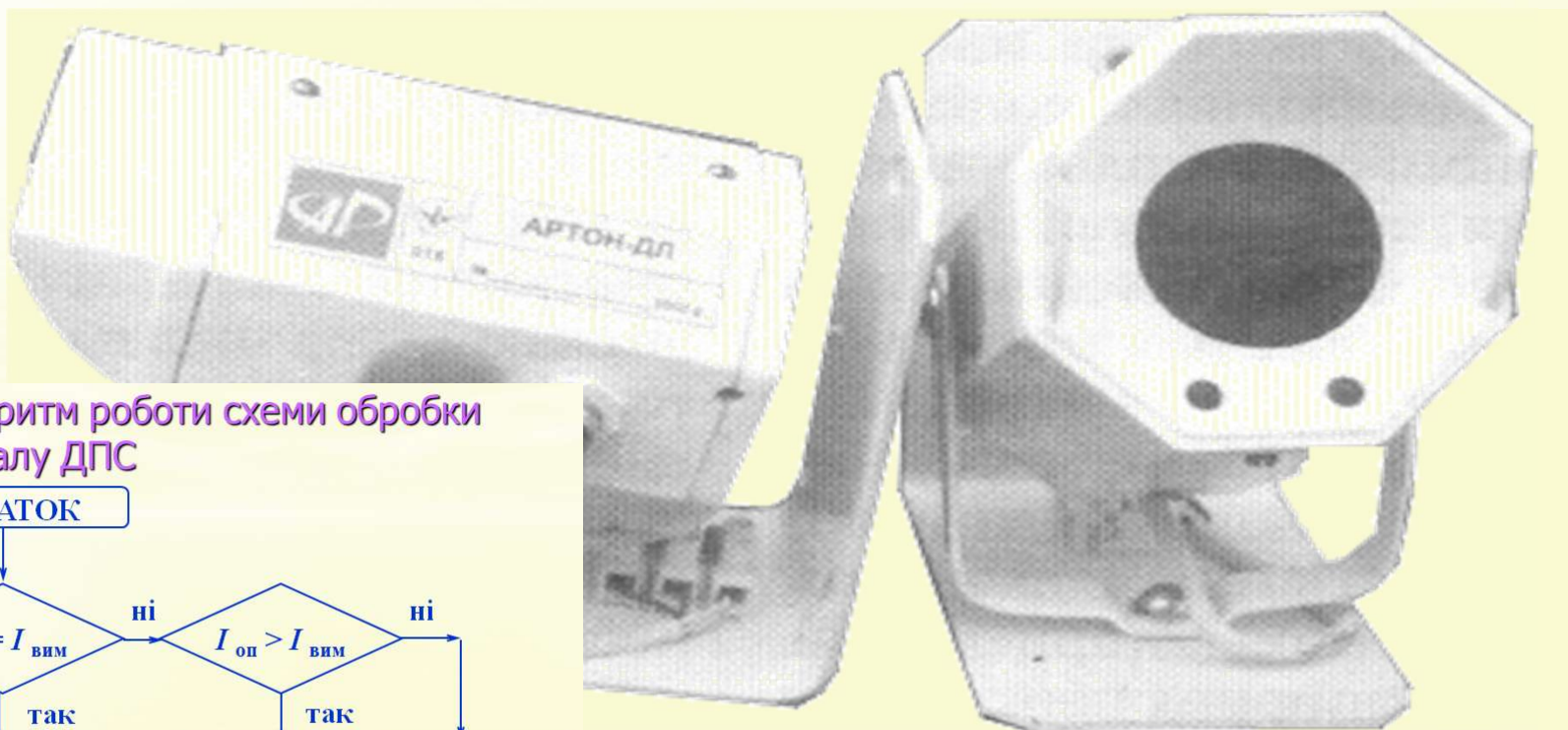
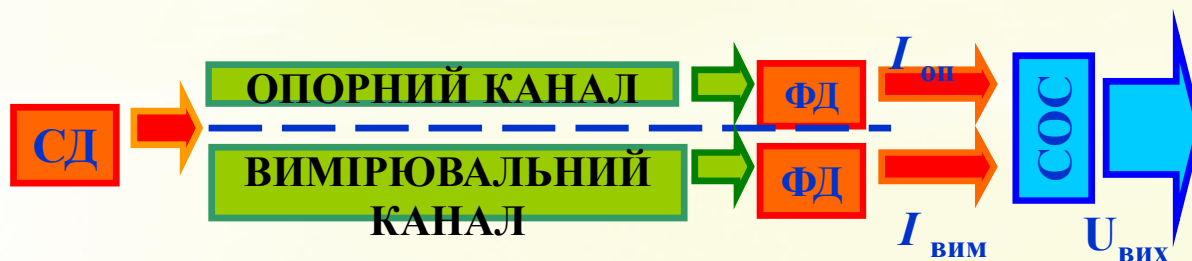


(режим тревоги)

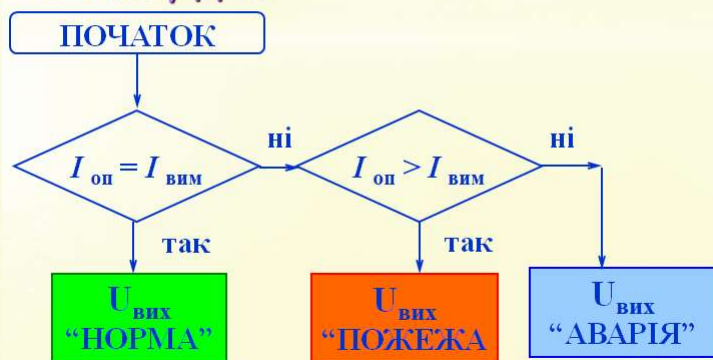


ОПТИЧНІ ДПС, ЯКІ ДІЮТЬ ЗА ПРИНЦИПОМ КОНТРОЛЮ СВІТЛА, ЩО ПРОХОДИТЬ

Принципова схема ДПС, що працює за принципом контролю світла, що проходить.



Алгоритм роботи схеми обробки сигналу ДПС



9.2. ПРИКЛАДИ ТЕХНІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ДСП.



ІДФ-1М

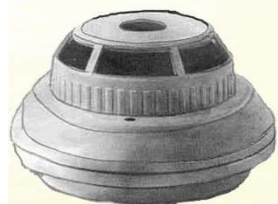
1. Поріг спрацьовування 30 %
2. Інерційність не більш 10 с.
3. Напруга живлення - 27В.

ДИП-1



1. Поріг спрацьовування - 10 %
2. Інерційність не більш 10 с.
3. Напруга живлення - 24В.

ДИП-2(3)

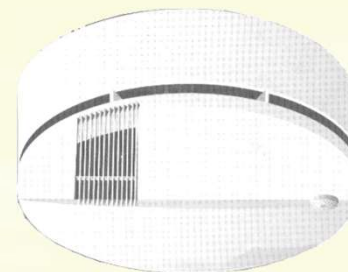


1. Поріг спрацьовування - не більш 5 %
2. Інерційність не більш 5 с.
3. Напруга живлення 24В.
4. Споживаний струм не більш 0,5 мА

ІПК - 4(8)



1. Поріг спрацьовування, від 0,05 до 0,2 дБ/м.
2. Інерційність не більш 5 с.
3. Напруга живлення від 10 до 30 В.
4. Споживаний струм не більш 0,2 мА.



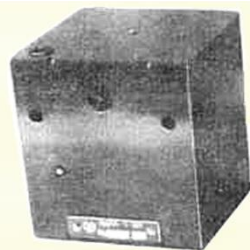
MERIDIAN MN-100

1. Поріг спрацьовування 2.1 %.
2. Інерційність до 5 с.
3. Напруга живлення від 10 до 30В.
4. Споживаний струм 15, 45 мА.



СП-212-41М
(ДИП-41М)

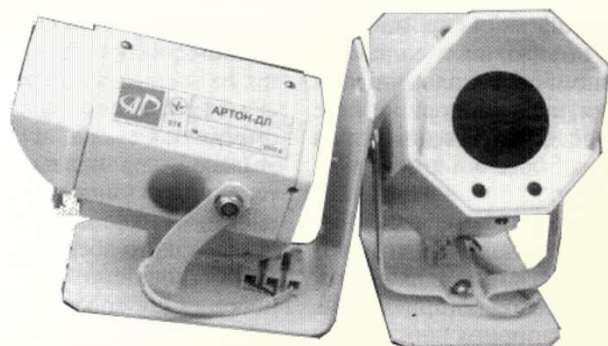
- Чутливість (до) 0,05...0,2
- Диапазон живлення (В) 9...30
- Ток, черговий режим (мА) 0,05
- Ток, "Тривога" (мА) 22
- Спосіб підключення 2-х провідн.
- Диапазон робочих температур (град --5...+55



СП 212-7 (ІДПЛ)

1. Поріг спрацьовування 5%
2. Інерційність до 5 с.
3. Напруга живлення від 10 до 30В.
4. Дальність дії до 150 м

Блок випромінювача Блок приймачника



Артон-ДЛ

1. Поріг спрацьовування 1,5дБ; 2. інерційність не більш 20 с. 3. Дальність дії від 10 до 100 м. 4. Напруга живлення від 10 до 30В.
5. Споживаний струм не більш 2 мА.



ІПДЛ-52 (СП 212-52)

1. Поріг спрацьовування 1,5дБ; 2. Інерційність не більш 20 с. 3. Дальність дії від 10 до 100 м. 4. Напруга живлення від 10 до 30В. 5. Споживаний струм не більш 2 мА.



ІПДЛ-52 (СП 212-52)

1. Поріг спрацьовування 1,5дБ. 2. Інерційність не більш 20 с. 3. Дальність дії від 10 до 100 м (70-100м). 4. Напруга живлення від 15 до 32В.
5. Споживаний струм 6-15 мА.

9.3. Димові радіоізотопні сповіщувачи

Під ступенем іонізації m розуміють відношення числа заряджених часток в одиниці об'єму, до повного числа часток у цьому об'ємі: $m = nr / n$.

α -частки несуть позитивний заряд, що дорівнює по абсолютному значенню подвоєнному заряду електрона, і являє собою потік ядер гелія.

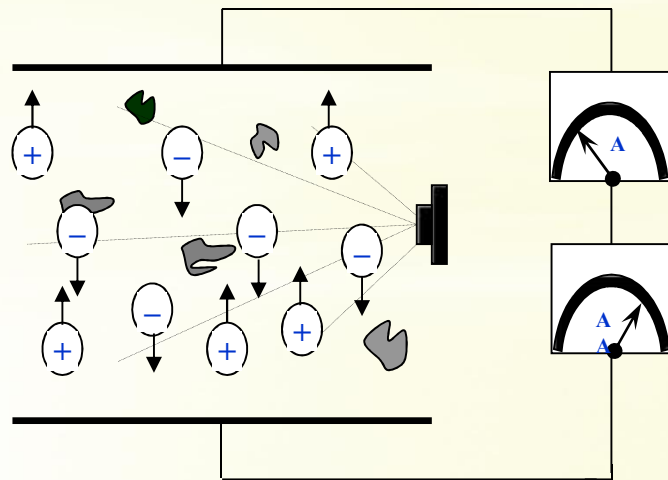
β -промені являють собою потік швидких електронів з енергією, що сягає 10 MeV, та швидкістю, що наближається до швидкості світла в вакуумі.

В ДРПС використовуються альфа-частки: Плутоній-239 (Pu-239), Америцій-241 (Am-241), Радій-226 (Ra-226).

Використання α -променів --- α -частки мають малу довжину вільного пробігу.

Ізотоп	Символ	Період напіврозпаду	Тип випромі- нювання	Максимальна енергія випромінювання, MeV	
				часток	γ -квантів
Радій 226	Ra ²²⁶	1590 років	α , β^- , γ	α (4,77), β (1,17)	від 0,19 до 2,22(при рівновазі з продуктами розпаду)
Плутоній 239	Pu ²³⁹	$2,4 \cdot 10^4$ років	α , γ	5,20	від 0,02 до 0,38
Америцій 241	Am ²⁴¹	475 років	α , γ	5,48	0,07

ПРИНЦИПОВА СХЕМА РІД СП



Величина іонізаційного струму в камері:

при наявності диму (частин аерозолію)

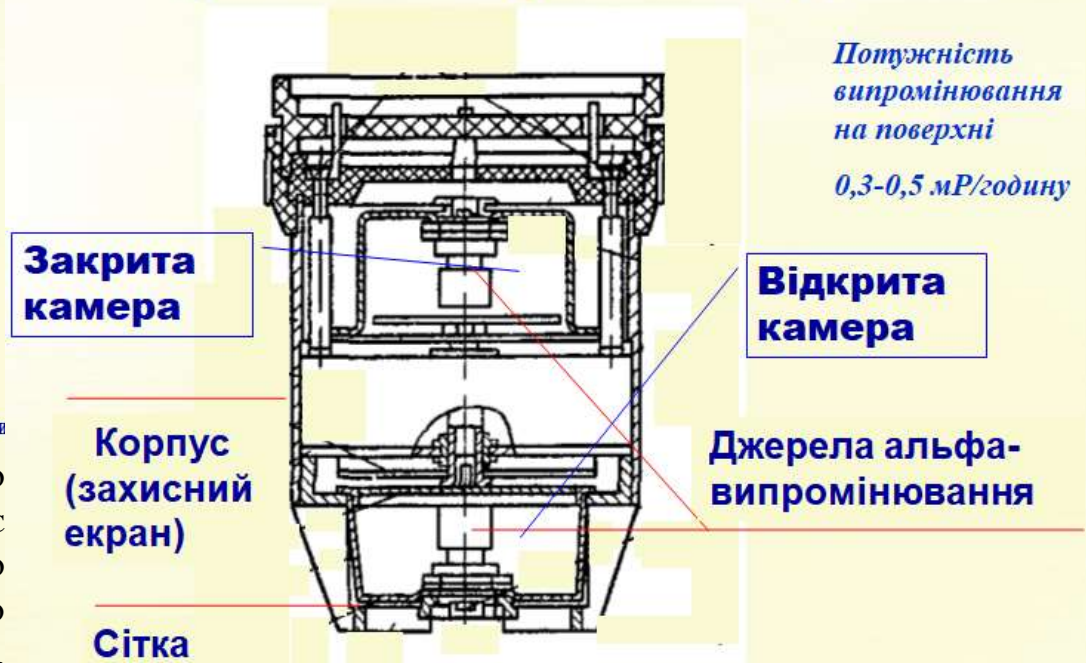
при відсутності диму

ПРИНЦИПОВА СХЕМА ДВОКАМЕРНОГО РІДПС



Висока чутливість α -іонізаційних камер до сторонніх домішок в повітрі дозволяє застосувати їх для попередження про виникнення пожежі ще до появи полум'я по продуктах сублімації горючих матеріалів і димів, що з'являються в повітрі.

Устрій сповіщувача РІД-1





РИД-1

РИД-6М

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО РІД СП

До роботи допускаються фахівці, які мають дозвіл на виконання таких робіт від органів санітарного нагляду.

Всі операції з чутливим елементом повинні виконуватися в спеціально обладнаних приміщеннях.

Три методи захисту: час, відстань, екранування. Використовуються в комплексі.
Основний захист -- екранування.

НРБУ-97 Норми радіаційної безпеки України

ДБН В.2.5-56-2014 АСППЗ

Технічна документація

10. ПОЖЕЖНІ СПОВІЩУВАЧІ ПОЛУМ'Я

Інфрачервоне випромінювання – електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі: $2 \cdot 10^{-3} \text{ м} \div 8 \cdot 10^{-7} \text{ м}$ (розташоване між діапазоном радіохвиль та діапазоном видимого світла). Вперше експериментально досліджено у 1800 році англійським астрономом Вільямом Гершелем.

Джерело ІЧВ – електричні лампи накаливання, печі, батареї опалення.

До ультрафіолетового випромінювання відносять електромагнітне випромінювання в діапазоні довжини хвилі від $4 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-8} \text{ м}$.

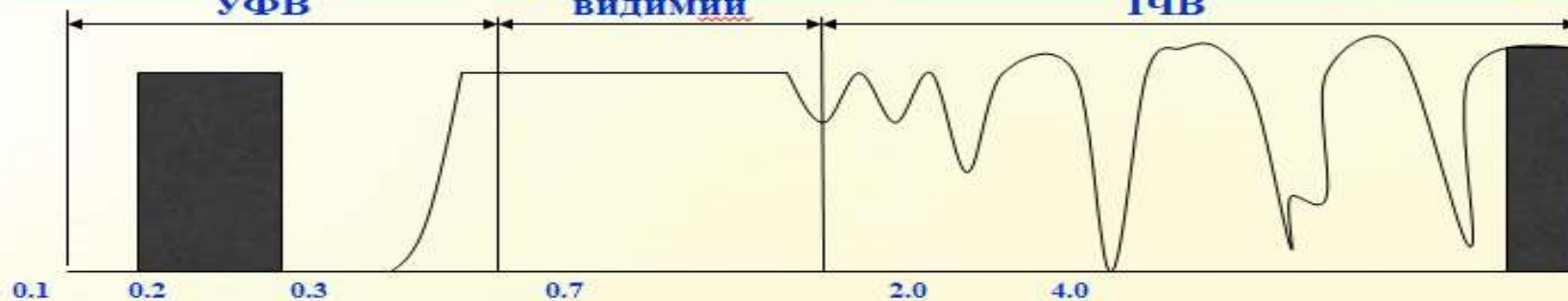
Це випромінювання відкрите німецьким фізиком Йоганном Ріттером у 1801 р.

Джерело УФВ – сонячні промені, газорозрядні (кварцові) лампи.

Недоліки: СП полум'я сповіщувачів не реагує на тліючі пожежі або пожежі з сильним димоутворюванням, так як особливо ультрафіолетове випромінювання дуже сильно розсіюється, тобто вбирається дуже дрібними частками диму.

10.1. Інфрачервоні сповіщувачі полум'я

Спектральна чутливість сповіщувачів полум'я

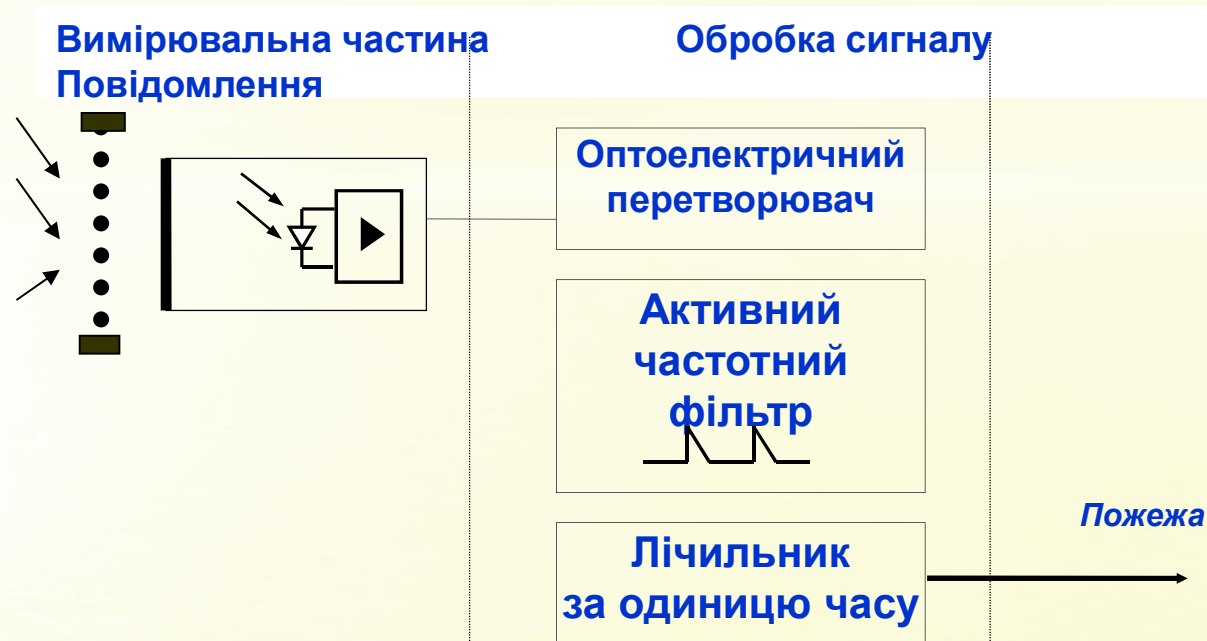


Зона чутливості УФ-сповіщувача полум'я 0,185– 0,245 мкм

Сонячне світло, що попадає на землю

Зона чутливості ІК-сповіщувача полум'я 4,15 – 4,55 мкм

ІЧ сповіщувач полум'я реагує на певну інфрачервону частину світлового спектра, який найбільш характерний для відкритого полум'я.



Застосування: ІК-сповіщувачі можуть виявляти відкрите полум'я пожежі як з димоутворюванням, так і без нього. Вони встановлюються в тих місцях, де зберігаються або переробляються матеріали, що легко займаються.

Помилкові ознаки: У зоні виявлення ІК сповіщувача забороняється розташовувати пристрої розжарювання та нагрівальні прилади.

10.2. Ультрафіолетові сповіщувачі полум'я

Принцип функціонування: УФ-сповіщувач полум'я реагує на певну ультрафіолетову частину світлового спектра. Дана частина електромагнітного випромінювання присутня також і в спектрі полум'я. Однак саме ця частина сонячного світла, який попадає на землю, відфільтровується земною атмосферою. Завдяки цьому сповіщувачи не реагують на звичайне денне світло.

Фотоелектрична газорозрядний трубка з холодним катодом (на зразок лічильника Гейгера-Мюллера) реагує на УФ-випромінювання в межах вузької зони спектра (185nm - 235nm).

Помилкові ознаки:

- робота газо- і електрозварки;
- ртутні або газорозрядні лампи;
- фотоспалах;
- рентгенівське- і гамма випромінювання можуть - навіть на великій відстані спричинити помилкове спрацювання сповіщувача.

Перешкоди:

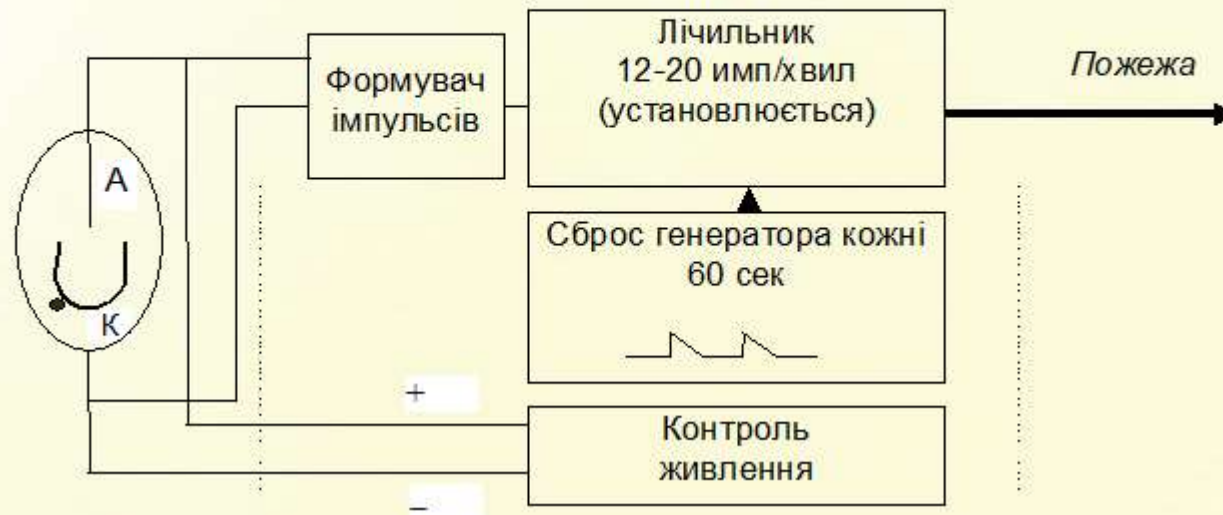
Густий дим, пил або водяна пара на території, що контролюється сповіщувачом можуть перешкоджати проходженню УФ-випромінювання. Крім того, різне нашарування на поверхні сповіщувача (ацетон, сажа, бруд, жир і т.інш.) перешкоджають попаданню УФ-випромінювання на сповіщувач і погіршують його функціонування.

СТРУКТУРНА СХЕМА УФ СПОВІЩУВАЧА ПОЛУМ'Я

Вимірювальна частина

Обробка сигналу

Повідомлення



СППА



СППА-01 (В)



СП-329-2 „АМЕТИСТ”



СП 329/330



11. Терміни та визначення АСПС

- Система пожежної сигналізації – сукупність технічних засобів, встановлених на об'єкті, що захищається, для виявлення пожежі, обробки, представлення у заданому вигляді сповіщення про пожежу на цьому об'єкті, спеціальної інформації і/або видачі команд на включення автоматичних установок пожежогасіння і технічних пристроїв.
- Прилад приймальний контрольний пожежний – складова частина СПС, призначений для прийому інформації від СП, утворення сигналу про виникнення пожежі або несправності установки і для подальшої передачі і видачі команд на інші пристрої.
ППКП [EN 54-2] – компонент системи пожежної сигналізації (СПС), який можна використовувати для подавання живлення на інші компоненти системи, та який:
 - а) використовують:
 - 1) для приймання сигналів від підімкнутих в систему СП;
 - 2) для визначення відповідності одержаних сигналів режиму пожежної тривоги;
 - 3) для індикації будь якого стану пожежної тривоги звуковими та візуальними засобами;
 - 4) для індикації місця небезпеки;
 - 5) для записування будь якої інформації;
 - б) використовують для моніторингу правильного функціонування системи та видання попередження звуковими та візуальними сигналами про будь-які несправності (наприклад, про коротке замикання, обрив у лінії або несправність джерела живлення);
 - с) за необхідності, може бути здатний для передавання сигналу про пожежну тривогу, наприклад:
 - - на звукові чи світлові пожежні оповіщувачі;
 - - через пристрій передавання сигналу про пожежу;
 - - через пожежний пристрій керування автоматичними засобами протипожежного захисту до автоматичних засобів пожежогасіння.

Пристрій передавання пожежної тривоги [EN 54-2] – проміжне устаткування, що забезпечує передавання тривожного сигналу від ППКП на пульт централізованого пожежного спостереження (ПЦС).

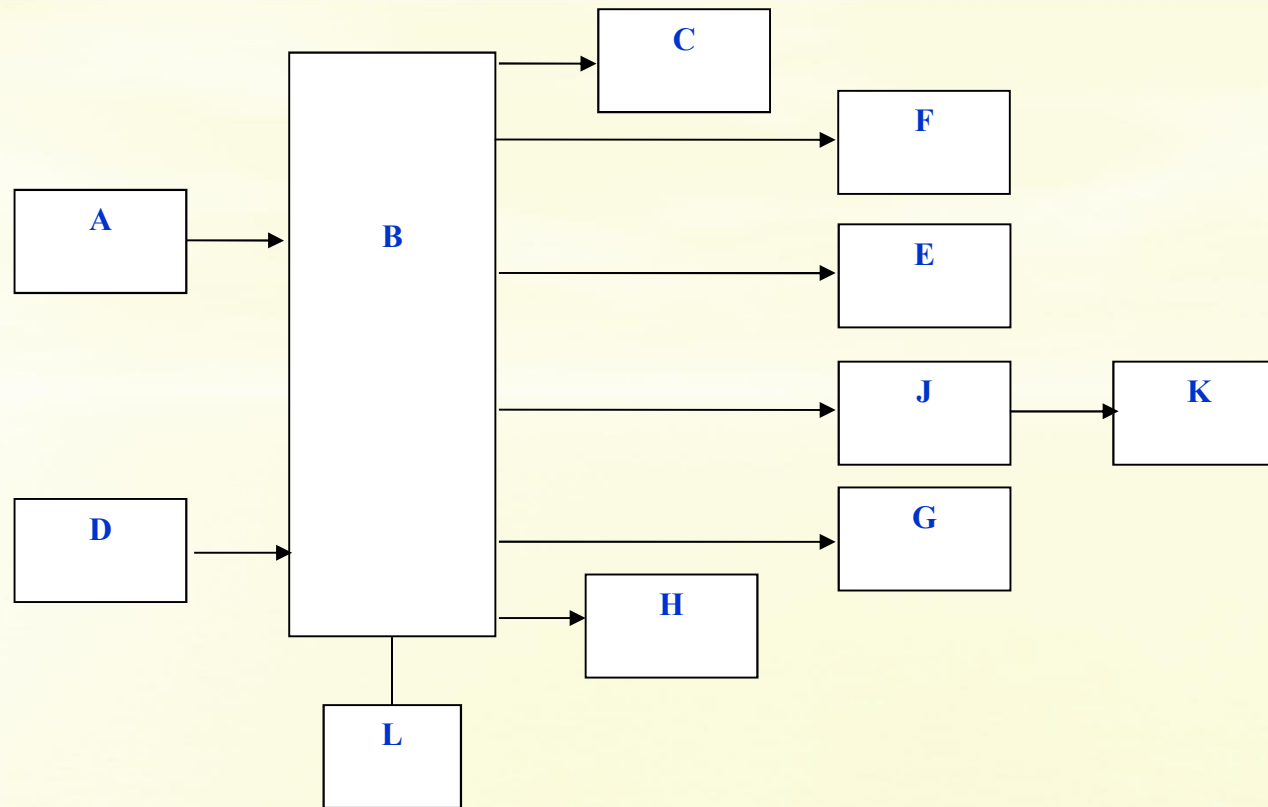
Пульт централізованого пожежного спостереження [EN 54-2] – пункт, з якого у будь який момент можуть бути активізовані необхідні засоби захисту чи протипожежні заходи.

Пожежний пристрій керування автоматичними засобами протипожежного захисту [EN 54-2] – автоматичний пристрій, призначений для приведення у дію автоматичних засобів протипожежного захисту після одержання відповідного сигналу від ППКП.

Автоматичний засіб протипожежного захисту [EN 54-2] – устаткування, що автоматично вмикає гасіння пожежі.

Пристрій передавання попередження про несправність [EN 54-2] – проміжне устаткування, що забезпечує передавання сигналу про несправність від ППКП на пульт приймання сигналів про несправність.

Пульт приймання попередження про несправність [EN 54-2] – пункт, з якого можна здійснювати відповідні заходи про усунення несправності.



- А – пожежний сповіщувач; В – ППКП; С – пожежний оповіщувач;
- D – ручний пожежний сповіщувач;
- E – пристрій передавання пожежної тривоги;
- F – пульт централізованого пожежного спостереження;
- G – пожежний пристрій керування автоматичними засобами протипожежного захисту; H – автоматичний засіб протипожежного захисту;
- J – пристрій передавання попередження про несправність;
- K – пульт приймання попередження про несправність;
- L – устаткування електроживлення

12. Класифікація ППКП:

1. За призначенням:

- пожежні;
- охоронно-пожежні.

2. За видом опиту ПС:

- адресні;
- неадресні.

3. Можливість резервування складних частин ППКП (для ППКП більше 3 шлейфів):

- без резервування;
- з резервуванням.

Інформативність – кількість видів сповіщень, що приймаються, передаються та відображаються ППКП.

Інформаційна ємність – кількість шлейфів пожежної сигналізації, що контролюються ППКП.

Типи пожежних сповіщувачів (за ознаками пожежі, за видом контрольованої зони, за видом опиту), що можуть бути під'єднанні до ППКП.

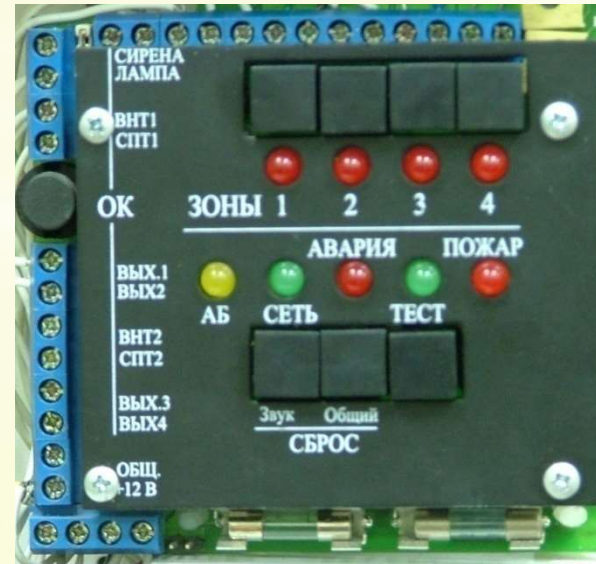
Струм, що потребує ППКП від АБ в різних режимах.

Максимальний струм, що потребує від резервного джерела живлення, А.

Максимальна потужність від джерела змінного струму, Вт.

Максимальний струм, що комутують вихідні контакти, А.

ПРИКЛАД ППКП "Алай П-4":



- Інформаційна ємність – 4 шлейфи;
- Інформативність – 17 одиниць;
- Струм, що потребує ППКП від АБ:
 - "ЧЕРГОВИЙ РЕЖИМ" – 0,13 А;
 - "ПОЖЕЖА" – 0,3 А.
- Максимальний струм від джерела змінного току, Вт:
 - "ЧЕРГОВИЙ РЕЖИМ" – 3 А;
 - "ПОЖЕЖА" – 5 А.
- Максимальний струм, що комутують вихідні контакти: 0,1 А.

Вимоги до сучасних ППКП

(ДСТУ EN 54-2:2003 Системи пожежної сигналізації ч.2
Прилади приймально-контрольні пожежні)

Режими роботи:

- - режим пожежної тривоги;
- - режим попередження про несправності;
- - режим вимикання напрямків;
- - режим тестування.

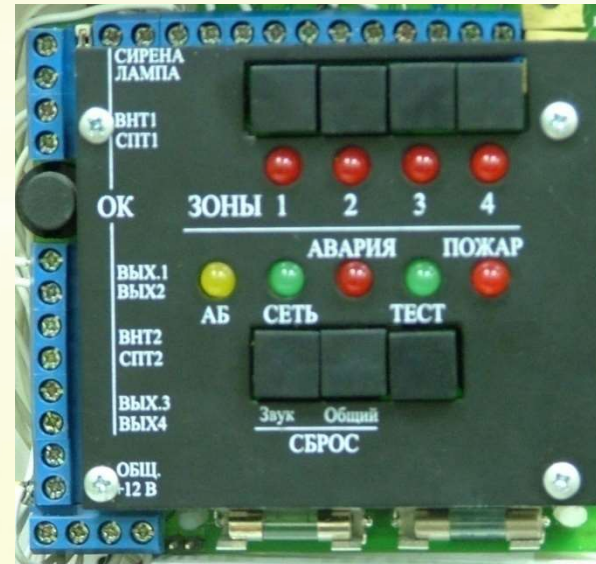
Індикація:

- **«ПОЖЕЖА»**,
- **«АВАРІЯ»**, **«ЗОНА»**
- **«ЖИВЛЕННЯ»**

Окрема індикація електроживлення:

- **«ЖИВЛЕННЯ»** - основне
- **«АБ»** - резервне від акумуляторної батареї

ПРИКЛАД ППКП "Алай П-4":



- Інформаційна ємність – 4 шлейфи;
- Інформативність – 17 одиниць;
- Струм, що потребує ППКП від АБ:
 - "ЧЕРГОВИЙ РЕЖИМ" – 0,13 А;
 - "ПОЖЕЖА" – 0,3 А.
- Максимальний струм від джерела змінного току, Вт:
 - "ЧЕРГОВИЙ РЕЖИМ" – 3 А;
 - "ПОЖЕЖА" – 5 А.
- Максимальний струм, що комутують вихідні контакти: 0,1 А.

- **Вимоги до сучасних ППКП**
(ДСТУ EN 54-2:2003 Системи пожежної сигналізації ч.2
Прилади приймально-контрольні пожежні)
- Для ЖК дисплеїв може одночасно відображатися інформація, що стосується різних режимів. Але для кожного режиму роботи необхідно передбачати тільки одне вікно, у якому поєднуються всі поля, що стосуються цього



ППКП «Омега»

- **Вимоги до сучасних ППКП**

(ДСТУ EN 54-2:2003 Системи пожежної сигналізації ч.2

Прилади приймально-контрольні пожежні)

- **Звукові сигнали**

- Повинна передбачатися подача звукового сигналу з появою тривожного повідомлення.
- Подача звукового сигналу повинна відновлятися для кожної наступної зони тривоги.
- Повинна передбачатися можливість **РУЧНОГО** вимикання звукового сигналу (звукові сигнали не вимикаються автоматично);
- Звукові сигнали «Пожежа» можуть бути такими ж, як і для «Несправність». Якщо сигнали різні, то звуковий сигнал «Пожежа» повинен мати пріоритет (з появою двох сигналів одночасно, подається сигнал «Пожежа»).

- **Скидання режиму тривоги**

Повинна бути передбачена можливість скидання режиму тривоги тільки від ручного окремого елемента керування. Індикація правильних режимів роботи повинна відновитися за час не більше 20с.

Доступність

У ППКП повинне забезпечуватися 4 рівні доступу:

- 1 - рівень найбільш доступний - ручні елементи керування доступні без спеціальних процедур.
- 2 - рівень, доступ обмежений спеціальною процедурою.
- 3 - рівень, відрізняється більше складною процедурою.
- 4 - рівень найменш доступний (доступність забезпечується засобами не вхідними до складу ППКП).

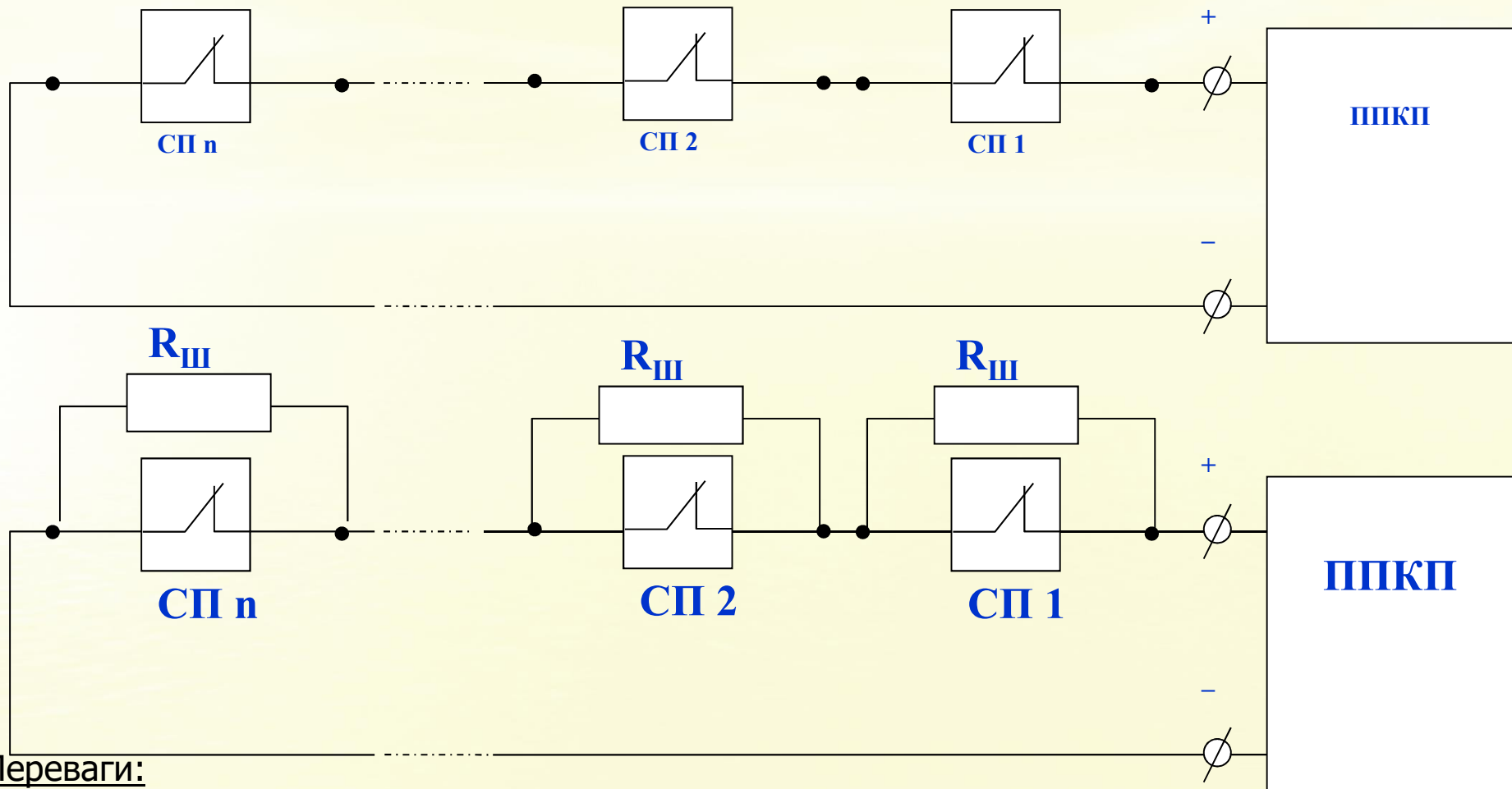
- **Вимоги до сучасних ППКП**
(ДСТУ EN 54-2:2003 Системи пожежної сигналізації ч.2
Прилади приймально-контрольні пожежні)
- **Конструктивне виконання**
- ППКП може розмішатися більше чим в одному корпусі



ППКП Варта 1/832

13. СПОСОБИ ПІДКЛЮЧЕННЯ СП ДО ППКП

Послідовне підключення СП



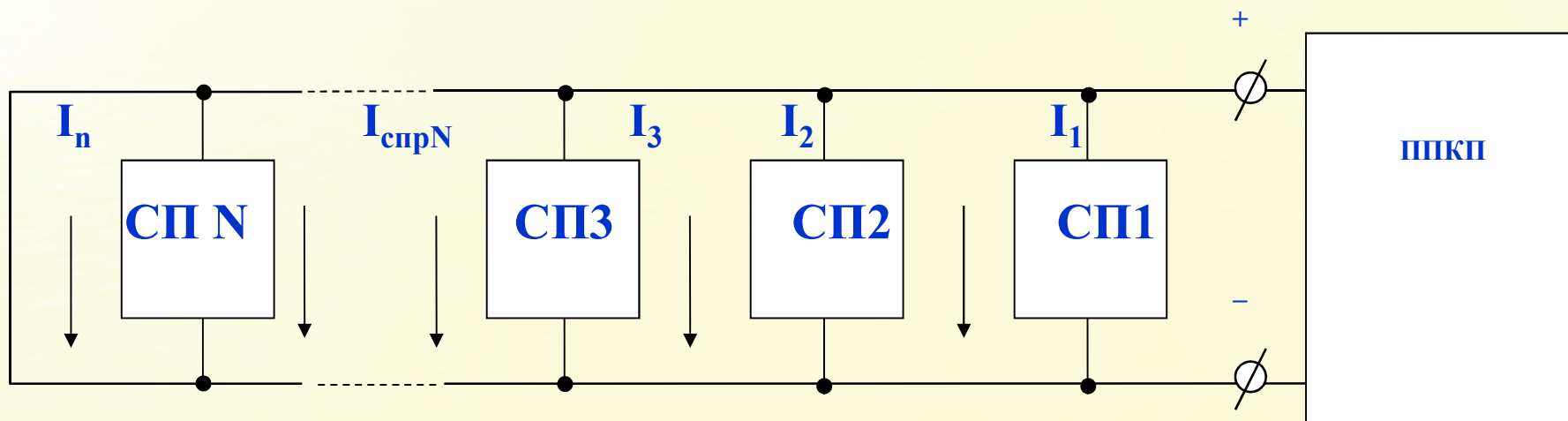
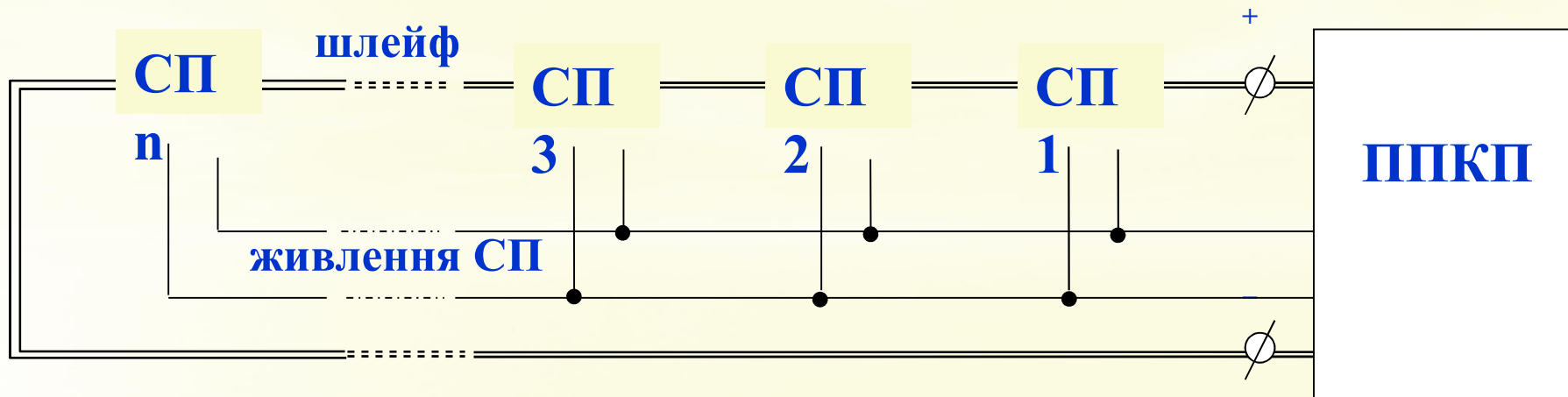
Переваги:

1. Найбільш давня та проста схема підключення СП до ППКП.

Недоліки:

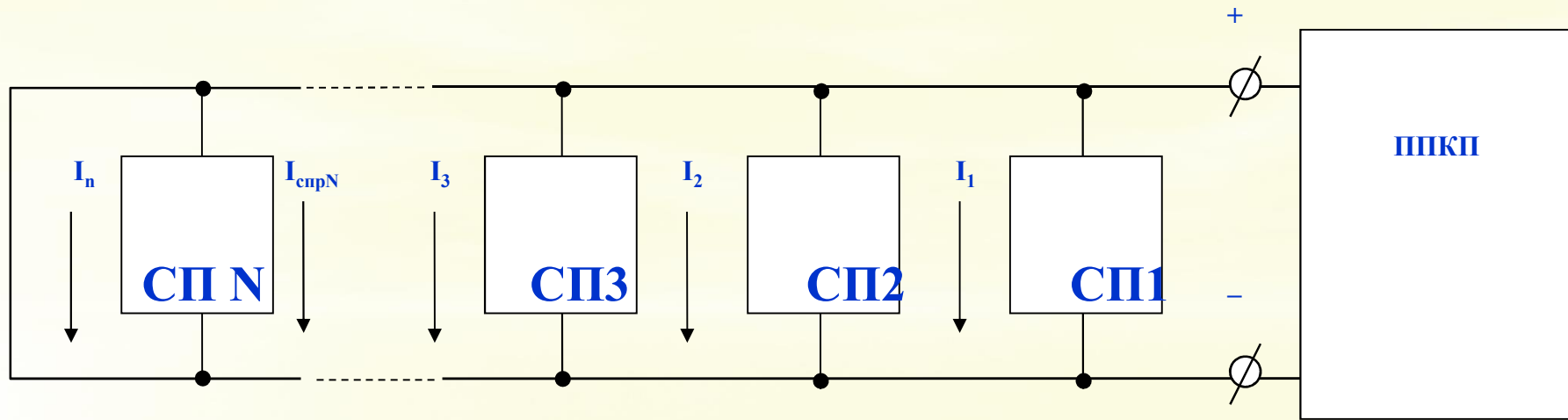
1. При спрацюванні сповіщувачів, струм в шлейфі буде різко знижуватися. Його величина буде визначатися шунтуючими резисторами.
2. Обрив шлейфу в будь-якому місці приводить до повного відключення шлейфу.
3. В ряді випадків, коротке замикання шлейфу може ідентифікуватися ППКП як спрацювання СП, та привести до ложного спрацювання системи пожежної сигналізації.

Паралельне підключення СП. Якщо СП потребують особистого живлення



В черговому режимі роботи СП, струм в шлейфі буде дорівнювати:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_N$$



В черговому режимі роботи СП, струм в шлейфі буде дорівнювати:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_N$$

В разі спрацювання СП_N, струм через цей сповіщувач збільшується на величину струму ІспрN спрацювання:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_N + I_{спrN}$$

Переваги:

- 1. Схема дозволя використовувати любі СП (пасивні з використанням шунтуюого резистора та активні).
- 2. Схема дозволя виявляти: спрацювання СП, обрив, коротке замикання.
- 3. При доопрацюванні (розміщення кінцевого резистора) можна застосовувати адресні СП.

Недоліки:

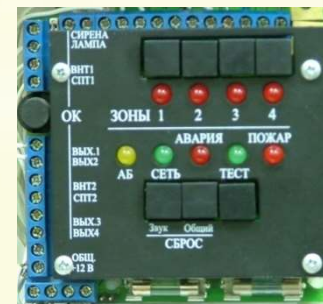
- При застосуванні великої кількості СП, шлейфи являють собою велику антену. В результаті в черговому режимі роботи СПС, в шлейфах можуть виникати наводки за рахунок електромагнітних впливів проводки. Також впливи під час блискавок та ін. можуть визвати помилкове спрацювання СПС.

13. ПРИКЛАДИ ТЕХНІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ППКП

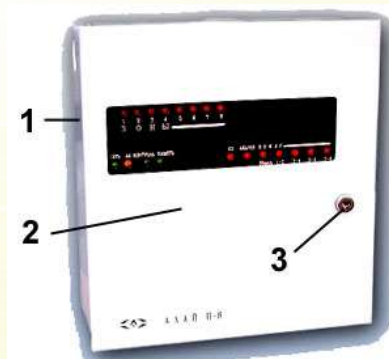
ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М)



АЛАЙ П-4



АЛАЙ П-8



ППКП РС560



14. Розрахунок кількості сповіщувачів в одному шлейфі

Умова нормального струменевого навантаження в шлейфі ППКП:

$$N_{C1} \cdot I_{C1} + N_{C2} \cdot I_{C2} + \dots \leq I_{C_{\text{макс}}}$$

де: N_{C1} , N_{C2} і т.інш. – кількість активних СП;

I_{C1} , I_{C2} – струми споживання СП;

$I_{C_{\text{макс}}}$ – максимально допустимий сумарний струм споживання всіх СП.

Умова стійкої роботи приладу при впливі електромагнітних перешкод, а також в моменти включення або короткочасної перерви напруги живлення:

$$I_{\text{ш}} \leq 70 \div 80 \% \text{ від } I_{C \text{ макс}}$$

Максимальна кількість ПС в шлейфі:

пасивних - 50 штук; активних – 20 штук.

15. РЕЗЕРВНЕ ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ УСТАНОВКИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Вимоги до автономних джерел живлення ППКП:

- заданий струм при встановлених межах вимірювання напруження;
- задане число годин роботи у вказаному режимі без зміни джерел живлення;
- нормальну роботу пристрою при заданих змінах температури і вологості.

Визначення необхідної ємності АБ

Черговий режим Сч.р. :

$$\text{Сч.р.} = \sum I_n \times 24\text{ч}, \quad [\text{А}\cdot\text{ч}];$$

де I_n – споживаний струм елемента установки сигналізації в черговому режимі роботи, А.

Визначення необхідної ємності АБ

Режим ТРИВОГА Стр:

$$\text{Стр.} = \sum I_{\text{тр.}} \times 3\text{ч}, \quad [\text{А}\cdot\text{ч}];$$

де: $I_{\text{тр.}}$ – споживаний струм елемента установки сигналізації в режимі роботи "Тривога", А.

Визначення необхідної ємності АБ

3. Загальна ємність акумуляторної батареї :

$$C = \text{Сч.р.} + \text{Стр.} \quad [\text{А}\cdot\text{ч}].$$

Література

- 1. Автоматика для запобігання вибухам і пожежам. Посібник./ Дерев'янко О.А. та інш. – Харків: АЦЗУ, 2006.–279с.**
- 2. Системи пожежної та охоронної сигналізації. Конспект лекцій**
- 3. ЕН 54-2 Прилади приймальні контрольні пожежні.**
- 4. ДБН В.2.5-56-2014 СИСТЕМИ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ**

- 16. Висновки, урахування впливу воєнного стану.

Застосування систем пожежної сигналізації для контролю протипожежного стану на виробництві боєприпасів.



На виробництвах спеціального обладнання, до яких можна віднести підприємства з виготовлення боєприпасів, дуже важливе значення відводиться контролю протипожежного стану. Ураховуючи специфіку технологічного процесу та речовин, що обертаються в ньому, потрібно застосовувати самі сучасні принципи виявлення пожежі з мінімальною інерційністю формування сигналу про пожежу чи будь-яку іншу аварійну ситуацію. Отже, доречне застосування пожежних сповіщувачів полум'я, з мілісекундною затримкою на формування сигналу. Такі сповіщувачі



виявляють пожежу у інфрачервоному та ультрафіолетовому діапазоні спектральних частот.

Так пропонується застосовувати СППА-01 (В) – сповіщувач пожежний полум'я адресний у вибухобезпечному виконанні.

Завдання на самопідготовку

- Системи пожежної та охоронної сигналізації. Бондаренко С.М., Христич В.В., Дерев'янка О.А., Антошкін О.А. Конспект лекцій. Харків: УЦЗУ, 2008.- 14-51 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/407>