

О.І. ВОРОБІЙОВ

**ПРОЕКТУВАННЯ, МОНТАЖ,
ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ
УСТАНОВОК ПОЖЕЖНОЇ
СИГНАЛІЗАЦІЇ**



ВОРОБІЙОВ О.І

**ПРОЕКТУВАННЯ, МОНТАЖ, ТЕХНІЧНЕ
ОБСЛУГОВУВАННЯ УСТАНОВОК
ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ**

**ЛЬВІВ
2003**

УДК 614.842
ББК 32.885
В 19

Проектування, монтаж, технічне обслуговування установок пожежної сигналізації.
Воробйов О.І. - Львів; ЛІПБ МНС України, 2003.-138 с.

Навчальний посібник для практичних працівників галузі пожежної сигналізації. Може бути корисним для курсантів і слухачів вищих пожежно-технічних навчальних закладів.

Рецензенти:

ЯЛ. Рим, директор НВП "Новітні наукові технології", кандидат фізико-математичних наук;

В.І. Мандрус, кандидат технічних наук, доцент

*Рекомендовано Вченою радою Львівського інституту пожежної безпеки
МВС України (протокол № 12 від 25 грудня 2002р.)*

Передмова

Однією з необхідних умов зниження кількості жертв та збитків від пожеж на об'єктах експлуатації сучасних установок пожежної сигналізації (УПС), які є невід'ємною частиною системи протипожежного захисту об'єкта. УПС - це сукупність технічних засобів виявлення пожежі повідомлення про місце його виникнення, управління відповідними зовнішніми пристроями (автоматичними установками пожежогасіння, димовидалення, оповіщення про пожежу, технологічним, електротехнічним обладнанням тощо).

В навчальному посібнику зроблено спробу дати методичну допомогу зацікавленим особам щодо проектування, монтажу, експлуатації, утримання установок пожежної сигналізації на підставі нормативних документів, правил пожежної безпеки, діючих наказів, інструкцій, вказівок та інших документів.

Разом з поясненням принципу роботи, технічних характеристик пожежних сповіщувачів, приймально-контрольних приладів в посібнику наведено рекомендації щодо застосування лінійних споруд, забезпечення УПС електроживленням, порядку монтажу технічних засобів пожежної сигналізації у відповідності до будівельних норм та документації заводів-виробників обладнання.

Необхідно знати, що немає нормативних документів, які б враховували всі особливості розвитку можливої пожежі та індивідуальні характеристики об'єкта, тому, при виборі технічних засобів пожежної сигналізації при проектуванні, монтажу та експлуатації УПС, необхідно застосовувати не тільки діючі норми, правила, стандарти, а також враховувати індивідуальні особливості об'єкта, виконувати рекомендації державної пожежної охорони.

З метою забезпечення якісного проектування, монтажу та утримання УПС, ці види робіт підлягають обов'язковому ліцензуванню, а особи, які ці роботи здійснюють, повинні мати відповідну кваліфікацію та пройти спеціальні курси навчання.

В посібнику використана термінологія, яка відповідає діючим ДБН, ВБН, ДСТУ, ГОСТам та ТУ, аббревіатури загальноприйняті в галузі сигналізації та зв'язку.

Автор має надію, що матеріали посібника допоможуть спеціалістам якісно виконувати проектування УПС, монтаж-налагодочні роботи, утримувати УПС в справному стані.

Перелік основних скорочень

- АВР - автоматичний ввід резерву;
- АТС - автоматична телефонна станція;
- АУП - автоматична установка пожежогасіння;
- АУПС - автоматична установка пожежної сигналізації;
- ВБН - відомчі будівельні норми;
- ДБН - Державні будівельні норми;
- ДП - диспетчерський пункт;
- ДПН - Державний пожежний нагляд;
- ДПО - Державна пожежна охорона;
- ДДПБ - Державний департамент пожежної безпеки;
- ЕРС - електрорушійна сила;
- ЗО - зовнішнє оповіщення;
- ІЧ (ІЧП) - інфрачервоний (промінь);
- ЛДПС - лінійний димовий пожежний сповіщувач;
- ЛТПС - лінійний тепловий пожежний сповіщувач;
- МВС - Міністерство внутрішніх справ;
- ОПС - охоронно-пожежна сигналізація;
- ПС - пожежний сповіщувач;
- ПКП - приймально-контрольний прилад;

ППР - планово-попереджувальний ремонт;
ППКП - прилад приймально-контрольний пожежний;
ППКОП - прилад приймально-контрольний охоронно-пожежний;
ПЦПС - пульт централізованого пожежного спостереження;
РД - руководящий документ (рос. мова);
СН - Строительные нормы (рос. мова);
СНиП - Строительные нормы и правила (рос. мова);
СПІ - система передавання інформації;
СЦІС - система централізованого пожежного спостереження;
ТЕРС - термоелектрорушійна сила;
ТО - технічне обслуговування;
У(В)ПБ - Управління (відділ) пожежної безпеки;
УкрСЕПРО - Українська державна система сертифікації продукції;
УМВС - Управління Міністерства внутрішніх справ;
УОПС - установка охоронно-пожежної сигналізації;
УПА - установка пожежної автоматики;
УПС - установка пожежної сигналізації;
ШПС - шлейф пожежної сигналізації;
ЦААСЗ - центр автоматизованих агрегованих систем зв'язку;
ЦППЗ - центральний пункт пожежного зв'язку;
ЦС - централь сигналізації.

РОЗДІЛ 1. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОСТІ ОБЛАДНАННЯ ОБ'ЄКТА УСТАНОВКОЮ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

1.1. Необхідність об'єкта в засобах пожежної сигналізації

Проектування установок пожежної сигналізації - це складний процес. Правильне і якісне проектування УПС визначає ефективність захисту об'єкта від пожежі

Застосування установок пожежної сигналізації для захисту об'єкта регламентується "Переліком однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації", (НАШ Б.06.044-97, наказ МВС України № 779 від 20.11.97 р, зареєстрований в Міністерстві юстиції України від 28.11.1997 року № 567/2371), відповідними розділами і додатками ДБН (наприклад: ДБН В.2.2-9-99 "Громадські будинки та споруди", додаток С), СНиП, СН, ВБН, "Переліками" міністерств і відомств, правил, стандартів та іншими нормативними документами, які в установленому порядку узгоджені з органами Державного пожежного нагляду, Державним комітетом України у справах містобудування і архітектури (наприклад: для об'єктів Міністерства енергетики України додатково необхідно керуватися "Правилами пожежної безпеки в компаніях; на підприємствах та в організаціях енергетичної галузі України" - НАПБ В.01.034-99/111; для об'єктів Укрзалізниці додатково необхідно керуватися ЦШ-ЦУО-3919 "Інструкція по введенню, експлуатації і технічному обслуговуванню средств охротно-пожарной сигнализации на объектах железнодорожного транспорте", а також рекомендаціями Укрзалізниці від 15.03.2002 № ЦУО-126; для об'єктів галузі зв'язку - НАПБ 02.020-2000, а також НАПБ В.01.053-2000/520 тощо).

Якщо норми не вказують на необхідність об'єкта в УПС, впровадження базується на виникненні будь-якої з наступних можливих ситуацій:

- розвиток пожежі може привести до вибуху, руйнування технологічного обладнання;
- пожежа може викликати зміну нормального режиму експлуатації відповідальних технологічних вузлів і систем об'єкта;

технологічний процес повністю автоматизований, без присутності в приміщенні обслуговуючого персоналу;

пожежа може привести до великих економічних втрат (об'єкти де завантаження горючими матеріалами досягає 100 кг/м^2 і більше).

1 2 Класифікація технічних засобів пожежної сигналізації

Установка пожежної сигналізації (УПС) - це сукупність технічних засобів, установлених на об'єкті що захищається, для виявлення пожежі, оброблення, подавання в заданому вигляді повідомлення про пожежу на цьому об'єкті, спеціальної інформації та (чи) подавання команд на включення автоматичних установок пожежогасіння та технічних обладнань (ДСТУ 2273-93 "ССБП Пожежна техніка. Терміни та визначення", п.9 [19]). Іншими словами, УПС це комплекс технічних засобів, які призначені для виявлення пожежі, оповіщення, управління роботою відповідних систем (автоматичних установок пожежогасіння, системи димовидалення, технологічним, електротехнічним обладнанням тощо).

В склад УПС входять:

а) пожежні сповіщувачі (ПС) - це пристрої для формування сигналу про пожежу, п.136 [19], іншими словами, пожежні сповіщувачі - це первинні пристрої УПС, які призначені для передачі інформації на приймальну станцію пожежної сигналізації про стан контрольованих ознак пожежі на об'єкті;

б) пожежний приймально-контрольний прилад (ППКП) - це складова частина УПС для приймання інформації від ПС, вироблення сигналу про виникнення пожежі чи несправності установки, та для подальшого передавання і видачі команд на інші пристрої, п. 144 [19].

Примітка: окремі закордонні ППКП мають назву - централі сигналізації (ЦС), іноді термін ППКП спрощують до ПКП.

в) шлейфи пожежної сигналізації (ШПС) - електричний ланцюг, що з'єднує вихідні ланцюги пожежних сповіщувачів, включає в собі допоміжні (виносні) елементи (діоди, резистори і т.ін.) та з'єднувальні проводи і призначений для видачі на приймально-контрольний прилад сповіщень про пожежу і несправність, а в деяких випадках і для подачі електроживлення на сповіщувачі, Додаток А [3].

Крім визначеного переліку основних технічних засобів УПС до складу її можуть входити: пульти централізованого пожежного спостереження (ПЦПС), додаткові пристрої електроживлення (БЖ), пристрої зовнішнього оповіщення (ПЗО), канали зв'язку (КЗ) тощо.

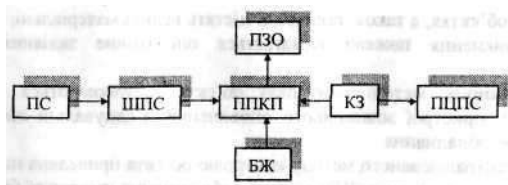


Рис. 1.1. Структурна схема установки пожежної сигналізації

1.3. Методи контролю пожежного стану об'єкта засобами пожежної сигналізації

Контроль пожежного стану об'єкта може здійснюватися різними методами, а саме:

- а) автономним;
- б) централізованим.

Метод контролю об'єкта визначається після глибокого аналізу (обстеження) протипожежного стану об'єкта, вивчення особливостей технологічних процесів, складності об'ємно-планувальних рішень споруди, одночасної кількості перебування людей в приміщенні, кількості матеріальних або інших цінностей, розташування пожежних підрозділів, наявності технічних можливостей.

1.3.1. Автономний метод контролю застосовують на об'єктах, підключення яких до пультів централізованого спостереження пожежної охорони неможливе або недоцільне.

Метою автономного методу контролю таких об'єктів є ввімкнення, в випадку виникнення займання, звукових та світлових сигналів пристроїв зовнішнього оповіщення в тривожний режим, що повинно привернути увагу осіб чергового персоналу, служб охорони, які знаходяться в черговому приміщенні, або поблизу об'єкта, для наступного інформування ними по телефону АТС підрозділів пожежної охорони (ЦППЗ) про виникнення пожежі на об'єкті та про потребу її ліквідації.

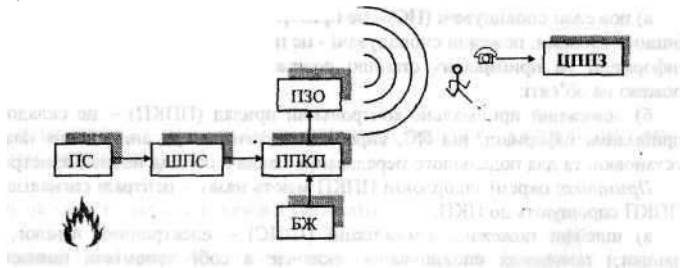


Рис. 1.2. Загальна схема автономного методу контролю об'єкта

В випадку обладнання автономним методом контролю малоцінних об'єктів (кіосків, яток тощо), включення в роботу пристроїв зовнішнього оповіщення при пожежі має привернути увагу оточуючих і спонукати їх повідомити по телефону про пожежу ЦППЗ.

1.3.2. Централізований метод контролю, найбільш ефективний, застосовують на пожежонебезпечних об'єктах, а також таких, які містять великі матеріальні, культурні цінності, де в випадку виникнення пожежі вимагається оперативне задіяння сил та засобів пожегосіння.

При централізованому методі контролю об'єкта застосовуються різноманітні типи сповіщувачів, ППКП, пристрої зовнішнього оповіщення, з'єднувальні лінії, канали зв'язку, пультові, інтерфейсні обладнання.

Загальна схема централізованого методу контролю об'єкта приведена на рис. 1.3.

Виходячи з завдань, визначених "Програмою забезпечення пожежної безпеки на період до 2010 року", затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України від 1 липня 2002 р. № 870, Наказу МВС України від 30 липня 2002 р., № 761, де чітко говориться про необхідність створення та функціонування систем централізованого пожежного спостереження за пожежною автоматикою, даний метод контролю більш детально висвітлюється в **Розділі 7 "Система централізованого пожежного спостереження"**.

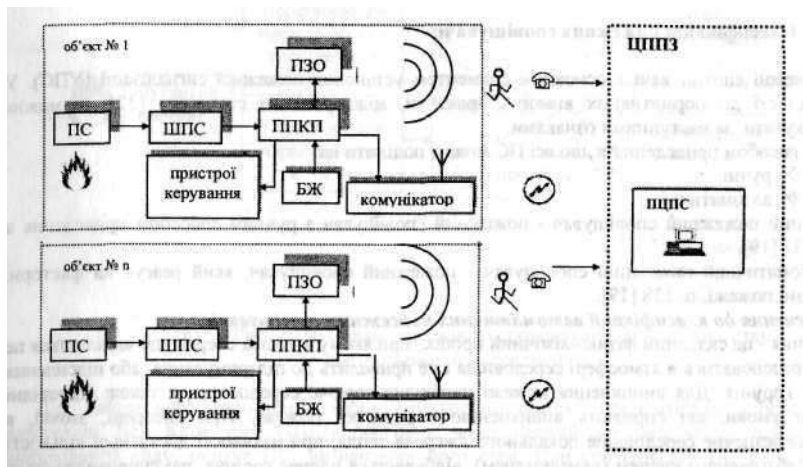


Рис. 1.3. Загальна схема централізованого методу контролю об'єкта

Контрольні питання

1. Як визначається необхідність обладнання об'єкта установкою пожежної сигналізації?
2. Поясніть будову і призначення основних складових установок пожежної сигналізації.
3. Які існують методи контролю пожежного стану об'єкта УПС, їх переваги і недоліки?

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ВИЯВЛЕННЯ ПОЖЕЖІ

2.1. Класифікація пожежних сповіщувачів

Пожежні сповіщувачі є основним елементом установок пожежної сигналізації (УПС). У відповідності до нормативних вимог і практики, міжнародного стандарту [32], їх можна класифікувати за наступними ознаками:

За способом приведення в дію всі ПС можна поділити на:

- ручні;
- автоматичні.

Ручний пожежний сповіщувач - пожежний сповіщувач з ручним способом приведення в дію, п. 137 [19].

Автоматичний пожежний сповіщувач - пожежний сповіщувач, який реагує на фактори, супровідні пожежі, п. 138 [19].

Пояснення до класифікації автоматичних пожежних сповіщувачів.

Горіння - це складний фізико-хімічний процес, при якому теплова енергія що виділяється не встигає розсіюватись в атмосфері середовища і це приводить до підтримання, або підсилення процесу горіння. Для виникнення пожежі необхідно горюче середовище, а також відповідні зовнішні умови, які сприяють виникненню і розвитку пожежі. При внесенні, ззовні, в пожежонебезпечне середовище локального джерела тепла, при наявності достатньої кількості повітря, збагаченого киснем (окислювачем), відбувається процес горіння, що супроводжується підвищенням температури, виділенням горючих газів, димів, появою полум'я. В відповідності до контрольованих ознак пожежі застосовують відповідні пожежні сповіщувачі. Умовно автоматичні ПС можна класифікувати за схемою на рис. 2.1.5.

ПС, які перетворюють зміну контрольованої ознаки в ЕРС без додаткового джерела електроживлення відносять до генеруючих. ПС, які перетворюють змінні контрольовані ознаки в зміну параметра електричного кола за допомогою додаткового джерела живлення відносять до параметричних.

Однією з важливих ознак ПС є вид вихідного сигналу. Дискретні ПС у більшості бувають в одному з двох режимів: "Черговий", або "Тривожний", в деяких ПС є також режим "Несправність" (рис.2.1.1.). Зв'язок між значеннями U_i і $U_{\text{кр}}$ визначається функцією виду

$$U_{\text{вих}} = f(U)$$



Рис. 2.1.1. Загальна схема будови сучасного дискретного пожежного сповіщувача

На відміну від дискретного ПС, аналоговий постійно забезпечує перетворення контрольованого параметра в відповідний вихідний сигнал, що дає можливість приймальній апаратурі постійно оцінювати стан об'єкта, порівнюючи вихідний сигнал ПС з прийнятим номінальним значенням (рис. 2.1.2.). Умовою формування тривожного сигналу U є дотримання нерівності $U_i > U_2$.

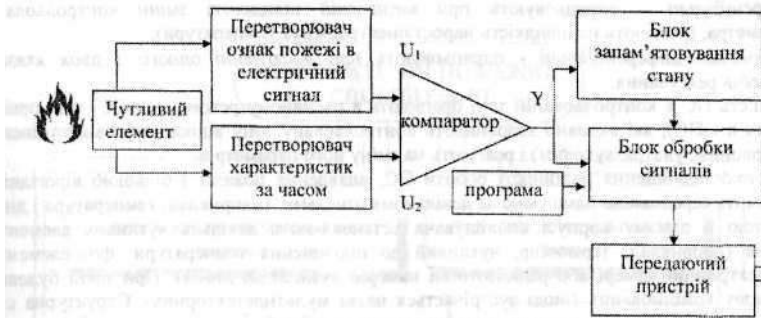


Рис. 2.1.2. Схема пожежного сповіщувача, що аналізує стан контрольованого середовища

Для своєчасного визначення місця виникнення пожежі пропонується впроваджувати адресовані ПС. Крім того ППКП постійно, через певний інтервал часу, тест-сигналом відповідного коду, опитує ПС, визначаючи його стан. При спрацюванні ПС його кодовий сигнал чітко вказує приймальній станції місце виникнення пожежі (рис.2.1.3.).

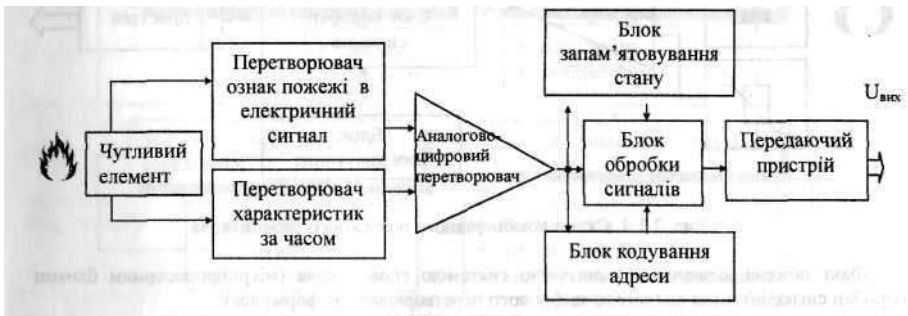


Рис. 2.1.3. Загальна схема аналогово-цифрового адресованого пожежного сповіщувача

В технічній літературі, на відміну від складних аналогових, адресованих ПС, прості, дискретні, неадресовані ПС позначають терміном *"конвенціональні"*

Важливою ознакою ПС є зона, яку він контролює. Більшість ПС контролюють точкові (багатоточкові) зони (термін виходить з співвідношення розмірів чутливої зони ПС до області формування контрольованої ознаки пожежі). Точкові ПС реагують на зміну контрольованого параметра безпосередньо в місці розміщення. Лінійні ПС реагують на зміну контрольованого параметра вздовж визначеної довжини лінії. В системах ОПС знайшли використання ПС які реагують на зміну контрольованого параметра в визначеному об'ємі.

В залежності реагування ПС на зміну контрольованого параметра середовища, вони поділяються на:

- **максимальні** - спрацювають при досягненні визначеного для ПС максимального значення контрольованого параметра (спрацювають при досягненні певного значення температури в приміщенні);

- диференціальні - спрацьовують при визначеній швидкості зміни контрольованого параметра, (реагують на швидкість наростання градієнта температури);
- максимально-диференціальні - спрацьовують при досягненні одного з двох вказаних способів реагування.

Більшість ПС в контрольованій зоні працюють в пасивному режимі, хоча є і такі прилади (більшість в ОПС), які активно заповнюють контрольовану зону відповідним випромінюванням (інфрачервоним, ультразвуковим) і реагують на зміну його параметрів.

З метою підвищення надійності роботи ПС, виявлення пожежі з більшою вірогідністю, контролюють середовище одночасно за декількома ознаками (наприклад, температура і дим). З цією метою в одному корпусі сповіщувача встановлюють декілька чутливих елементів - детекторів (наприклад, термоопір, чутливий до підвищення температури; фотоелементи в оптикоелектронній камері або радіоізотопні камери, чутливі до димів). При такій будові ПС мають назву комбінованих (іноді зустрічається назва мультидетекторних). Структурна схема сучасного комбінованого пожежного сповіщувача на рис. 2.1.4.



Рис. 2.1.4. Схема комбінованого пожежного сповіщувача

Факт пожежі визначається логічною системою сповіщувача (мікропроцесорним блоком обробки сигналів) після аналогово-цифрового перетворювача за формулою:

$$U_{\max} = A^*F_i + B^*F_o + C^*F_m \quad (2.2.)$$

де: F_i - різниця між значенням струму в іонізаційній камері до попадання в неї диму і при наявності в ній диму, порівняння відбувається в середньому протягом декількох діб;

F_o - різниця між значенням струму, який виміряний та вимірювальною оптикоелектронною камерою сповіщувача, порівняння відбувається в середньому протягом декількох діб;

F_m - різниця між значенням струму, який проходить через термоопір до зміни температури і при пожежі, в середньому визначається протягом декількох годин (в деяких випадках передбачена додаткова можливість визначення швидкого приросту температури).

A^* , B^* , C^* - коефіцієнти, за допомогою яких можна змінювати чутливість окремих первинних перетворювачів ознак пожежі.

Комбіновані (мультидетекторні) аналогові ПС забезпечують обробку і передачу великої кількості інформації, що вимагає застосовувати в них потужні, надшвидкі мікропроцесори з великим об'ємом пам'яті.

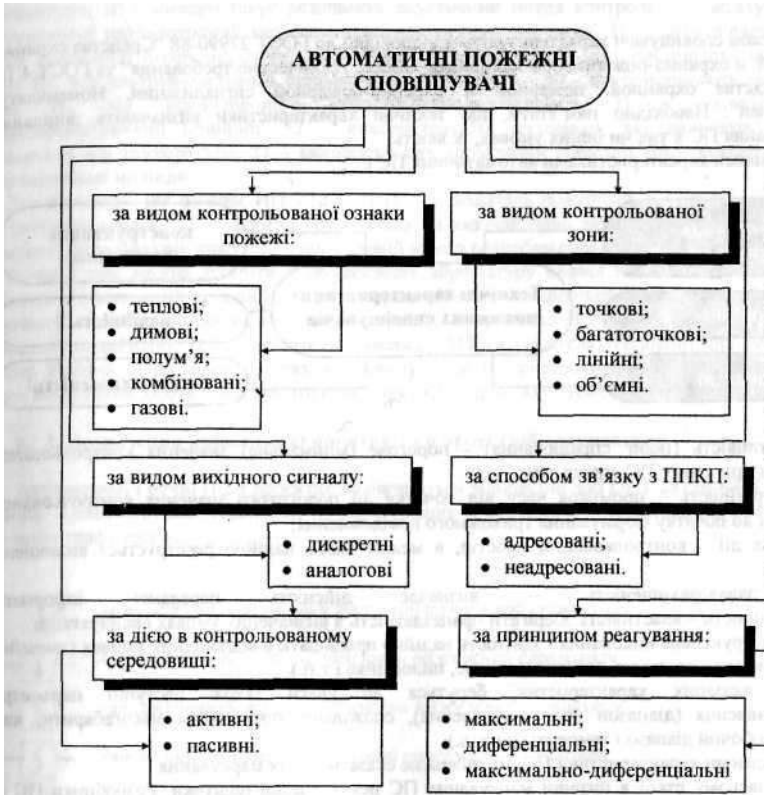


Рис. 2.1.5. Класифікація автоматичних пожежних сповіщувачів

Співвідношення пропозицій типів ПС на ринку України ілюструє діаграма рис.2.1.6

Співвідношення пропозицій ПС на ринку України

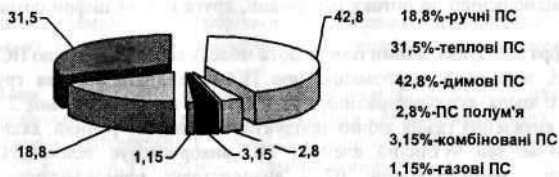
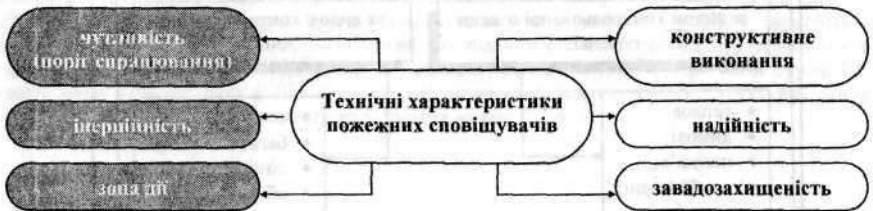


Рис. 2.1.6. Діаграма (в %) пропозиції ринку України щодо пожежних сповіщувачів

2.1.1. Технічні характеристики пожежних сповіщувачів

Пожежні сповіщувачі характеризуються відповідно до ГОСТ 27990-88 "Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования" та ГОСТ 4.188-85 "Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Номенклатура показателей". Необхідно пам'ятати, що технічні характеристики визначають доцільність використання ПС в тих чи інших умовах, їх якість.

Основними характеристиками автоматичних ПС є:



а) чутливість (порог спрацювання) - порогове (мінімальне) значення контролюваного параметра при якому ПС спрацює;

б) інерційність - проміжок часу від початку дії порогового значення контролюваного параметра до початку формування тривожного повідомлення;

в) зона дії - контрольований простір, в межах якого надійно реєструється виникнення пожежі;

г) завадозахищеність - визначає дійсність переданої інформації;

д) надійність - властивість зберігати працездатність в визначених умовах експлуатації;

ж) конструктивне виконання - здатність надійно працювати в відповідних умовах (звичайне, вологозахищене, тропічне, вибухозахищене, пилостійке і т.п.).

Крім вказаних характеристик, беруться до уваги також наступні параметри: електроживлення (діапазон напруг живлення), споживана потужність, масогабарити, клас захисту, робочий діапазон температури і т. д.).

Розглядаючи характеристики ПС, не можна не сказати про їх маркування.

На сучасному етапі в питанні маркування ПС немає єдиної політики. Розробники ПС не дотримуються положень галузевого стандарту ОСТ 25.829-78 "Средства технические автоматической охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Условные обозначения" через його невідповідність сучасному технічному розвитку.

До відома: відповідно до вказаного ОСТу, марка ПС складається з трьох знакових груп:

I) скорочена назва технічного пристрою (ІП - "извещатель пожарный");

II) тризначне число, перша цифра характеризує функціональне призначення технічного засобу по відношенню до потоку інформації, друга і третя цифри позначають принцип роботи ПС;

III) цифра або буква, якими позначають модель або модифікацію ПС.

До речі, найбільшу інформацію про ПС несе друга знакова група, яка складається з тризначного числа, якщо перша цифра 1, це означає що ПС тепловий, 2 - димовий, 3 - полум'я, 4 - датчик виявлення газоподібних продуктів горіння, 5 - ручний; якщо друга та третя цифри: 01 це означає що чутливий елемент ПС використовує залежність опору елементів від температури - напівпровідник, 02 - використовує термоелектрорушійну силу (ТЕРС) - термопари, 03 - використовує лінійне розширення елементів - біметали, 04 - використовує плавкі вставки, 05 - використовує залежність магнітної індукції від температури, 06 - використовує ефект Хола, 07 - використовує об'ємне розширення рідини, газів, 08 -

використовує сегнетоелектрики, 09 - використовує залежність модуля пружності від температури, 10 - використовує резонансно-акустичний метод контролю температури, 11 - використовує радіоізотопний механізм залежності опору від диму, 12 - оптико-електронний метод залежності опору від диму, 13-28 становлять резерв, 29 - використовують залежність стану ПС від ультрафіолетового випромінювання полум'я, 30 - використовують залежність стану ПС від інфрачервоного випромінювання полум'я, 31 - використовують термобарометричний принцип, 32 - використовують матеріали, які змінюють оптичну провідність від температури, 33 - використовують аероіонний принцип, 34 - використовують термостумовий принцип.

Для прикладу, що означає ИП-212-5: "ИП" - извещатель пожарный, перша "2" - димовий, дві наступні цифри "12" - робота ґрунтується на використанні залежності опору чутливого елемента (фотодіод) від диму, "5" - порядковий номер розробки сповіщувача.

Разом з тим можна зустріти в позначеннях абрєвіатуру повної назви сповіщувача СПД (сповіщувач пожежний димовий), до речі, окремі вітчизняні виробники позначають обладнання пожежної сигналізації російською абрєвіатурою, наприклад: ИДПЛ (извещатель дымовой пожарной линейный), ИД (извещатель дымовой), ИТ (извещатель тепловой), що суперечить Закону України "Про мови", а деяким сповіщувачам та пристроям сигналізації для кращого запам'ятовування дають так звану торгову марку (для прикладу: "Аметист", "Фотон").

2.1.2. Позначення пожежних сповіщувачів в проектній документації

Автоматичні і ручні ПС в проектах позначаються відповідно до ГОСТ 28130-89 "Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические".

	Автоматический точковый тепловой пожарный сповіщувач
	Автоматический линейный тепловой пожарный сповіщувач
	Автоматический точковый димовый пожарный сповіщувач
	Автоматический линейный димовый пожарный сповіщувач
	Автоматический точковый комбинированный (теплодимовый) пожарный сповіщувач
	Автоматический пожарный сповіщувач полум'я
	Ручной пожарный сповіщувач

На кресленнях (планах, схемах) біля графічного позначення сповіщувача, праворуч, необхідно проставляти дріб в чисельнику вказуючи номер шлейфа, в знаменнику - номер сповіщувача.

В випадку застосування різних типів пожежних сповіщувачів на одному плані (листі) розміщення мережі пожежної сигналізації, рекомендується біля сповіщувача наносити буквенно-цифрове позначення (наприклад: Т 1/5, Д 2/3 і т.п.), де літери вказують на **тип** сповіщувача (Т-тепловий, Д-димовий, П-полум'я, К-комбінований).

При великій насиченості креслення допускається виконувати умовні графічні позначення без дотримання розмірів за ГОСТ 28130 - 89, в співвідношеннях, в яких вони вказані в ГОСТІ.

Позначення повинні витримуватись в одному розмірі в межах листа.

Контрольні питання

1. Назвіть основні ознаки, за якими класифікують ПС?
2. Яка різниця між дискретним та аналоговим ПС?
3. Яка різниця між максимальним та диференціальним пожежним сповіщувачем?
4. Як класифікуються ПС за видом контролюваної зони?
5. Поясніть основні технічні характеристики ПС.
6. Що означає поняття "інерційність пожежного сповіщувача"?
7. Якими символами, відповідно до ГОСТ 28130-89, позначають пожежні сповіщувачі (точкові, лінійні, димові, теплові, полум'я)?

2.2. Ручні пожежні сповіщувачі

Ручні пожежні сповіщувачі призначені для передачі тривожного повідомлення на прилади приймально-контрольні пожежні (ППКП) людиною, яка виявила пожежу.

Дозволяється застосовувати в проектах тільки сертифіковані ручні пожежні сповіщувачі, забороняється замість спеціальних пристроїв застосовувати електрокомутаційні пристрої та вироби загального призначення. На ринку України зараз знаходиться багато різноманітних вітчизняних та закордонних ручних ПС. Деякі взірці ручних ПС представлені на рис. 2.2.1.

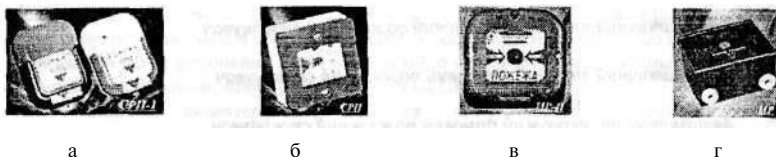


Рис. 2.2.1. Деякі вітчизняні ручні ПС:
а - СРП-1; б - СРП; в - ІР-П; г - ІР

Ручний ПС **СРП-1** фірми "Датчик", м.Київ (рис. 2.2.1, а) спрацьовує при переведі важеля вниз (відповідно до напрямку вказівника). Приймання тривожного повідомлення приймальною станцією сповіщувач фіксує включенням контрольного світлодіода.

Сповіщувач **СРП** фірми "Датчик", м.Київ (рис.2.2.1,б) передає тривожне повідомлення в випадку розбиття скла і переведу перемикача в положення "Тривога". Приймання тривожного повідомлення приймальною станцією сповіщувач фіксує включенням контрольного світлодіода.

Сповіщувач **ІР-П** ДНВП "Меридіан", м.Харків (рис.2.2.1,в) передає тривожне повідомлення після відкриття прозорої кришки і короткочасного натискання на кнопку.

ПС **ІР** ДНВП "Меридіан", м.Харків (рис.2.2.1,г) забезпечує видачу тривожного повідомлення шляхом зростання струму споживання з одночасним вмиканням світлового індикатора після руйнування скла та натискання на кнопку. Сповіщувач **ІР** є адресованим в вибухозахищеному виконанні.

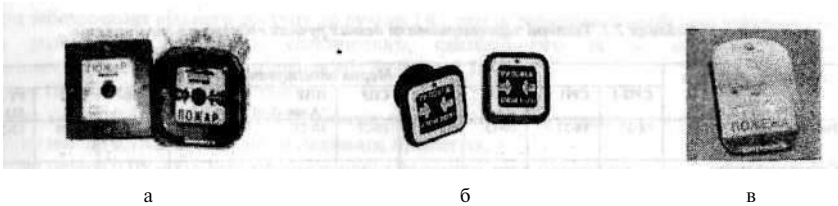


Рис. 2.2.2. Деякі вітчизняні ручні ПС:
а - СПР - 1, СПР - Ш - 1; б - СПР; в - ИПР "Алай-2-01"

Ручні ПС **СПР-1**, **СПР - Ш** виробництва ВАТ "СКБ Електронмаш" м.Чернівці (рис. 2.2.2,а) мають вмонтований вузол індикації, який відображає справність ШПС і підтверджує отримання ППКП сигналу "Тривога" при натисканні кнопки сповіщувача. ПС СПР-1 промислового виконання з захисним склом, ущільнювачем, можливістю вбудови в стіну, працює з ППКП, які формують зворотній сигнал (квітування). СПР-Ш офісного виконання з прозорою пластмасовою кришкою, яка відкривається.

Сповіщувач **СПР** виробництва АТ "Веда", м.Київ (рис.2.2.2,б) призначений для роботи з усіма типами ППКП, здатний приймати та відображати зворотній сигнал ППКП (квітування). Сповіщувачі виготовляються в загальнопромисловому та в вибухозахищеному виконанні. Сповіщувач в вибухозахищеному виконанні позначається СПРEx і має маркування "І

ЕхІВІСТ5 в комплекті ППКП 019 - 2/60 - 2Ex". Сповіщувач поєднується до ППКП 019 - 2/60 - 2Ex через бар'єрний блок іскрозахисту.

В ручному сповіщувачі **ИПР "Алан -2-01"** виробництва ЗАО "АЛАЙ" м. Київ (рис. 2.2.2,в) під прозорою кришкою знаходиться кнопка, яку необхідно натиснути в випадку виявлення пожежі. Особливістю сповіщувача є наявність фіксації, наявність світлової індикації, сучасний



Рис. 2.2.3. Деякі закордонні ручні ПС:
а - 55000-910; б - модель 1702; в - модель FT 513

Ручний ПС моделі **55000-910** виробництва фірми "Apollo", Англія (рис.2.2.3,а) передає тривожне повідомлення в випадку руйнування надпиляного скла, що забезпечує звільнення перемикача, який замикає при цьому коло тривоги. ПС є адресованим.

Сповіщувач моделі **1702** виробник фірма "Shrack Seconet", Австрія (рис. 2.2.3,б) передає тривожне повідомлення після розбивання скла та натискання на кнопку.

Сповіщувач моделі **FT 513** виробник фірма "Securiton AG", Швейцарія (рис. 2.2.3,в) передає тривожне повідомлення в випадку руйнування надпиляного скла, що забезпечує звільнення перемикача, що замикає при цьому коло тривоги.

Таблиця 2.2. Технічні характеристики деяких ручних пожежних сповіслювачів

Характеристики	Марка сповіслювача									
	СРП-1	СРП	ІР-П	ІР	СПР	ІІР - "Альян -2-01"	СПР-1	55000- 910	1702	FT 513
Робоча напруга, В	18-27	18-27	10-15	10-15	18-27	10-27	18-24	17-28	15-30	15-24
Споживаний струм: у черговому режимі, мкА у режимі "Тривога", мА	400 20	400 20	500 15	500 15	350 18	100 20	80 18	230 2	0,45	
Робочий діапазон температур, °С	-10 до +50	-10 до +50	-10 до +50	-30 до +50	-30 до +50	-30 до +50	-25 до +60	-20 до +70	-30 до +70	-20 до +70
Клас захисту	IP30	IP30	IP30	IP55	IP30	IP30	IP54	IP53	IP40	IP40
Адресація: адресований – А; неадресований – Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	А	Н/А	Н/А	Н/А	А	Н/А	Н/А

2.2.1. Вибір та розміщення ручних ПС

а) Вибір ручних ПС

Ефективність застосування приладів сигналізації залежить від їх правильного вибору. У технічно обґрунтованих випадках допускається встановлювати ручні ПС як основний засіб, що сигналізує про пожежу (наприклад, якщо в приміщенні постійно перебуває персонал) п. Л.11 [3].

Ручні ПС вибирають виходячи з:

- ✓ відповідності умов експлуатації технічним вимогам на сповіслювач;
- ✓ відповідності вимогам надійності роботи.

Враховуючи:

- ✓ ступінь вибухопожежної небезпеки;
- ✓ категорію виробництва;
- ✓ особливості технологічних процесів;
- ✓ ймовірність виникнення загоряння;
- ✓ динаміку розвитку можливої пожежі.

Сповіслювачі в вибухозахищеному або іскробезпечному виконанні повинні по вибухозахисту відповідати категорії і групі вибухонебезпечних сумішей, які можуть утворюватись в вибухонебезпечній зоні.

В відповідальних УПС бажано застосовувати адресовані ручні ПС які в тривожному режимі передають на ППКП код що вказує місце спрацювання сповіслювача.

Ручні ПС самостійно включають в ШПС УПС або разом з автоматичними ПС. При використанні ручних ПС для керування АУП їх необхідно самостійно включати в ШПС п. Л.14 [3].

При включенні в один ШПС автоматичних та ручного ПС, останній встановлюють в кінці шлейфа (наказ МВС України № 217 від 05.03.2002).

б) Розміщення ручних ПС

Ручні ПС розміщують відповідно до положень і вимог:

- ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд;
- НАПБ Б.01.004-2000 Правила технічного утримання установок пожежної автоматики;
- ВСН 25-09.68-85 Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.

Ручні ПС встановлюють як всередині, так і ззовні будівель на стінах і конструкціях на висоті 1,5 м від землі або підлоги, в легкодоступних місцях, п. Л.12 [3]. Освітленість в місцях встановлення ручного ПС повинна бути не менше 10 лк, п. Л.13 [3].

Для забезпечення вільного доступу до ручних ПС, при їх розміщенні необхідно враховувати місця розміщення технічного, електричного, сантехнічного та ін. обладнання, яке встановлюється вздовж стін приміщення або будівлі, п. Л.12 [3].

Ручні ПС розміщують на відстані:

- не менше 0,5 м від вимикачів, вмикачів, ел. дзвінків, ел. приладів;
- не менше 0,75 м від меблів, обладнання, предметів;
- не менше 0,05 м від деталей виконаних з феромагнітних матеріалів.

Ділянки поверхні з розміщенням ручних ПС фарбують в білий колір з червоною окантовкою шириною 20-50 мм [27].

Всередині будівель ручні ПС встановлюють на шляхах евакуації (в коридорах, проходах, сходових клітках і т.ін.) і при необхідності в окремих приміщеннях, з відстанню між ними не більше 50 м.

Ручні ПС встановлюють по одному на всіх сходових площадках кожного поверху, п. Л.15 [3]. Крім того, ручні ПС встановлюють в виробничих приміщеннях, цехах, складах і т.ін., біля шаф внутрішніх пожежних кранів, біля виходів з цеху, складу, захищеного приміщення, поблизу локальних установок пожежогасіння з ручним пуском, Додаток М [3], в кабельних спорудах (тунелі, поверхи і т.ін.), біля входів у тунель, на поверх, біля аварійних виходів з тунелю, каналу, у розгалуженні каналів, Додаток М [3], в адміністративно-побутових приміщеннях, біля входу в будинки, біля евакуаційних виходів, в холах, проходах, кулуарах, вестибюлях і т.ін., Додаток М [3].

Ручний ПС обов'язково встановлюють біля ППКП в приміщенні де постійно знаходиться персонал, якщо УПС об'єкта під'єднана до ПЩПС, що забезпечує передачу сигналу тривоги в пожежну охорону з найвищим рівнем вірогідності.

Зовні ручні ПС встановлюють на стінах і на конструкціях на видноті і на віддалі не більше 150 м один від одного. Місця встановлення ручних ПС повинні мати вказівні знаки відповідно до ГОСТ 12.4.026-76*“ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности”, п. Л.16 [3].

Шлейфи до яких під'єднують ручні ПС виконують відкритим або прихованим методом. З метою захисту відкритих шлейфів від механічних пошкоджень, їх під'єднують до ручних ПС в газових трубах, коробах, лотках.

Контрольні питання

1. Поясніть будову і роботу ручних пожежних сповіщувачів.
2. Відповідно до яких нормативних документів і де встановлюють ручні ПС?
3. Поясніть вимоги, до розміщення та монтажу ручних ПС всередині і зовні будівель та споруд.

2.3. Автоматичні пожежні сповіщувачі

Автоматичним пожежним сповіщувачем можна назвати пристрій який контролює стан середовища за відповідними ознаками пожежі, перетворює контрольовану ознаку в електричний сигнал з наступною передачею на ППКП.

2.3.1. Теплові автоматичні пожежні сповіщувачі

Тепловий пожежний сповіщувач це автоматичний пожежний сповіщувач, який реагує на певне значення температури та (чи) швидкість її наростання п. 139 [15].

В найпростішому випадку взаємодія ПС з контрольованими ознаками описується Диференціальним рівнянням:

$$\tau_s \frac{dU_{\max}}{dt} + U_{\max} = kT \quad (2.3)$$

де: τ_s - стала часу перехідного процесу сповіщувача (інерційність);

U_m - вихідний сигнал чутливого елемента;

k - коефіцієнт підсилення чутливого елемента;

T - температура оточуючого середовища,

В сучасних теплових ПС використовують різноманітні чутливі елементи стан яких залежить від температури, а саме: легкоплавкі сплави; феромагнітні матеріали; термопари; біметалеві пластини; напівпровідники (термоопори); термобарометричні, сегнетодіелектричні елементи; матеріали, які міняють оптичну провідність від температури.

Для виявлення підвищення температури окремі ПС використовують: ефект Хола; об'ємне розширення рідин, газів; залежність модуля пружності від температури тощо.

2.3.1.1 Точкові теплові пожежні сповіщувачі

а) Теплові ПС з феромагнітним чутливим елементом (ИП-105, СПТМ-70, СПТМ-62)

Теплові ПС з феромагнітним чутливим елементом відносяться до дискретних, неадресованих; за принципом реагування - максимальні, звичайного виконання, придатні для безперервної роботи в звичайних та малоопалюваних приміщеннях.

ПС складається з пластмасової основи і кришки, під якою розміщено термочутливий елемент. Термочутливий елемент, в свою чергу, складається з магнітокерованого контакту (геркона) і магнітної системи (феритове кільце і 2 кільця постійного магніту). Ферит відноситься до феромагнітних матеріалів, які характеризуються здатністю інтенсивно намагнічуватись, але їх магнітні властивості залишаються до визначеної температури і втрачаються, якщо температура нагріву піднімається вище значення точки Кюрі (енергія теплового руху стає більшою ніж енергія орієнтуючого внутрішнього молекулярного поля).

При нормальній температурі за рахунок постійних магнітів феритове кільце намагнічується і утворює магнітне поле яке забезпечує замкнутість контактів геркона. При досягненні в приміщенні температури повітря порогового значення, різко падає магнітна проникність фериту. Це веде до значного збільшення магнітного опору і, відповідно, до зменшення загального магнітного поля, в результаті контакти геркону розмикаються. При встановленні в контрольованому приміщенні нормальної температури, попередній стан ПС відновлюється.

Температурний коефіцієнт магнітної проникності β визначається через зміну проникності матеріалу в залежності від зміни його температури за формулою:

$$\beta = \frac{(\mu_2 - \mu_1)}{\mu_1(t_2 - t_1)} \quad (2.4)$$

де: M_2, M_1 - магнітна проникність матеріалу при температурах t_2, t_1 відповідно.



а



б

Рис. 2.3.1. Теплові ПС з феромагнітним чутливим елементом:
а-ИП-105; б-СПТМ-70

За таким принципом працюють ПС **ИП-105** (виробник ЗАТ "Алай" м. Київ); **СПТМ-70**, **СПТМ-62** (виробник ПФ "Датчик" м. Київ) рис. 2.3.1. Перелічені ПС різняться за формою та окремими технічними характеристиками.

б) Теплові ПС з біметалевим чутливим елементом (СП 103-П 70, HL 871-10)

Біметалевий чутливий елемент представляє собою двошаровий сплав двох металів, які мають різні коефіцієнти теплового лінійного розширення. Активний шар виконано з металів з найбільшим коефіцієнтом лінійного розширення (мідь, бронза, м'яка сталь, латунь та ін.), пасивний шар має незначний коефіцієнт лінійного розширення (сталь + хром + молибден).

При нагріванні біметалевої пластини її активний і пасивний шари розширюються нерівномірно, в результаті чого вона прогинається в сторону активного шару, роз'єднуючи електричне коло сигналізації. Значення прогину біметалевої пластини δ при дії температури дорівнює:

$$d = 0,75 \cdot A / \eta^2 \cdot (\alpha_2 - \alpha_1) \quad (2.5)$$

де: α_1, α_2 - коефіцієнти лінійного розширення металів;

h - висота пластини;

l - довжина пластини;

t_1, t_2 - кінцева і початкова температури пластини.

В сповіщувачі **СП 103-П70** (виробник ВАТ "Спецавтоматика", м. Одеса) вище розглянутий принцип закладено в біметалевому реле ОР-12. ПС є максимальним, дискретним, неадресованим.

У сповіщувачі **HL 871-10** (виробник: фірма HL Electronics, Ltd. (UK), який призначено для роботи в неадресованих системах пожежної сигналізації, чутливий елемент виконаний в вигляді біметалевої пластини круглої 40ДМН з мікоовимикачем.



а



б

Рис. 2.3.2. Деякі теплові ПС з біметалевим чутливим елементом:

а - СП 103 - П 70, б - HL 871-10

Таблиця 2.3.а. Технічні характеристики деяких точкових теплових пожежних сповіщувачів

Характеристики	Марка сповіщувача				
	ИП-105	СПТМ-70	СПТМ-62	СП 103- П 70	HL 871-10
Температура спрацювання, °С	62...70	70	62	70	70
Час спрацювання при швидкості зростання температури: 3 °С/хв., с	950	1013	1013	880	
30 °С/хв., с	120	107	107	80	
Робочий діапазон температур, °С	-10 до +50	-10 до +50	-10 до +50	-40 до +50	-15 до +95
Клас захисту	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 33
Площа, яку контролює ПС	Відповідно ДБН В.2.5-13-98 (таблиця Л.3)				

в) Теплові ПС з напівпровідниковим чутливим елементом (ИТ 1, ИТ 1В, ИТ 2, ИТ 2В, модель 55000-100, WDM 152)

Характерною особливістю напівпровідників є яскраво визначена залежність значення зворотного струму від температури $p-n$ переходу в зв'язку з різкою зміною його диференціального опору. Властивість напівпровідників міняти значення зворотного струму знайшла практичне застосування в сучасних теплових ПС.

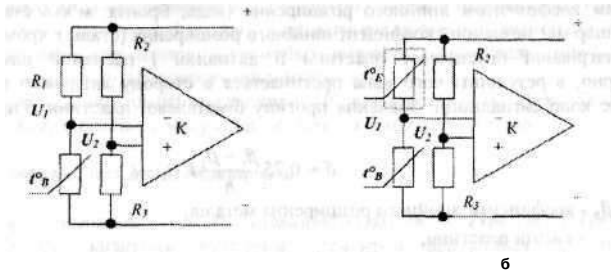


Рис. 2.3.3. Принципові схеми напівпровідникових теплових ПС:
а) максимального, б) диференціального принципу дії

В теплових напівпровідникових ПС блок обробки сигналів компаратор (К) порівнює значення напруг U_1 і U_2 на його входах. В максимальних ПС (рис.2.3.3.а), напруга для порівняння U_2 задається довільно за допомогою дільника напруг $R_2 - R_3$. Напруга U_1 , на вимірювальному дільнику залежить від параметрів термоопору t_p . При підвищенні температури, значення U_1 зменшується. Блок обробки сигналів переходить в тривожний режим при умові коли $U_1 > U_2$. В диференціальних напівпровідникових ПС (рис. 2.3.3.б), введенням додаткового термоопору t_c , який розміщують в екрані, створюють затримку в вимірювальному дільнику, що дає можливість виявити швидкість приросту температури.



а



б

Рис. 2.3.4. Деякі теплові ПС з напівпровідниковим чутливим елементом:
а - ИТ 1; б - ИТ 2, ИТ 3

ДНВП "Меридіан" (м. Харків) розроблені та виготовлюються напівпровідникові теплові ПС марок ИТ 1, ИТ 2, ИТ 3 різних модифікацій (рис. 2.3.4.). В ПС застосована спеціалізована мікросхема, яка є датчиком температури з нормованими характеристиками. Реагує на зміну температури за максимально-диференціальним принципом. ПС ИТ 1, ИТ 2 є адресованими, ИТ 1В, ИТ 2В є адресованими, вибухозахищеними.

Модифікації ПС ИТ: ИТ 1В, ИТ 1ВВ, ИТ 2В, ИТ 2ВВ, ИТ 3В, ИТ 3ВВ працюють за принципом вимірювання падіння напруги на переході кремнієвого транзистора, яке змінюється при зміні температури. Перераховані ПС є неадресованими, а з літерою В - вибухозахищеними.



6

Рис. 2.3.5. Деякі закордонні теплові ПС з напівпровідниковим чутливим елементом:
а - модель 55000-100; б - модель WDM 152

ПС моделі **55000-100** (виробник: фірма "Apollo", Англія) (рис.2.3.5,а) вміщує два термістори (термоопори) з від'ємним температурним коефіцієнтом. Один термістор відкритий і виведений назовні, він швидко реагує на зміну температури повітря. Другий термістор знаходиться всередині сповіщувача і реагує значно повільніше на зміну температури. Співвідношення опорів цих термісторів контролює електронна схема сповіщувача.

При нормальних умовах обидва термістори знаходяться в термічній рівновазі з температурою навколишнього повітря, маючи визначений електричний опір. Якщо температура повітря швидко збільшується, опір відкритого термістора стає меншим, ніж закритого, що приводить до збільшення порогового рівня і видачі електронною схемою сповіщувача сигналу тривоги. Реагування ПС за цим принципом відноситься до диференціального.

Якщо температура повітря збільшується повільно, різниця опорів термісторів практично не змінюється. В зв'язку з тим, що до другого термістора послідовно під'єднано опір з високою температурною стабільністю, їх загальний опір при повільному збільшенні температури буде відрізнятися від опору відкритого термістора, що приведе до збільшення порогового рівня і видачі сигналу тривоги. Реагування ПС при повільному збільшенні температури відноситься до максимального. За таким же принципом працює сповіщувач DCC-E (виробник: фірма "НОСНІКІ", Японія).

Дещо інакше контролює навколишню температуру ПС моделі **Apollo 55000-400** (XP 95 серії). Температура контролюється за допомогою смуги термісторів, яка забезпечує напругу на виході ПС, пропорційну температурі навколишнього середовища.

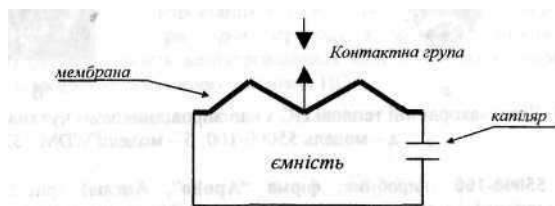
В теплових ПС в якості чутливого елемента використовують також інші напівпровідники.

ПС **WDM 152** (виробник: фірма "Securiton AG", Швейцарія), (рис.2.3.5,б) складається з цоколя (розетки), корпусу. В корпусі знаходяться: тепла вимірююча камера в якій розташовані два кремнієві діоди (тепловий зонд), електричний блок обробки сигналів з вмонтованим контрольним світлодіодом. Два кремнієві діоди, які знаходяться під кришкою сповіщувача, змінюють свої електричні характеристики під дією температури. Цифровий блок обробки сигналів вимірює ці параметри і порівнює їх з еталонним.

ПС відноситься до максимально-диференціальних, є адресованим, в змозі передати 4 типи сигналів на ППКП (несправність, нормальний стан, температура наближена до порогу спрацювання, пожежа). Використовується в кільцевих адресованих системах УПС.

Той же виробник виготовляє й інші теплові ПС з напівпровідниковим чутливим елементом. Наприклад: ПС **WDM 215** виявляє пожежу аналогічно **WDM 152** але він дискретний і неадресований. ПС **WDM 240** виявляє пожежу і працює аналогічно **WDM 152** і розроблений для під'єднання в радіальні адресовані системи УПС. Всі розглянуті <- марки **WDM** випускаються в однаковому корпусі.

- е) Теплові ПС з чутливими елементами, які використовують об'ємне розширення газів (HL871-20, D 601)



Чутливим елементом сповіщувача є ємність одна з поверхонь якої виконана в вигляді рухливої мембрани. Положення мембрани залежить від тиску всередині ємності, що змінюється в залежності від навколишньої температури за законом:

$$\frac{P^*V}{T} = \frac{(P + dT) \cdot V}{(T + dT)} \quad (2.6)$$

$$dP = \frac{P^* dT}{T} \quad (2.7)$$

де: P — тиск в ємності;

T - температура навколишнього середовища;

V — об'єм ємності.

В ПС HL 871-20 виробник: фірма HL Electronics, Ltd, (рис.2.3.6,а) в якості чутливого елемента використовується герметична камера з каліброваним отвором, одна з поверхонь якої виконана в вигляді рухливої мембрани. При швидкій зміні температури, в герметичній камері розширення повітря відбувається значно шоріше ніж повітря може вийти назовні через калібрований отвір. В результаті збільшення тиску в камері, рухлива мембрана, змінюючи своє положення, закорочує електроконтакт. ПС реагує на зміну температури за диференціальним принципом.



б

Рис. 2.3.6. Деякі закордонні теплові ПС з чутливими елементами, які використовують об'ємне розширення газів: а - модель HL871-20; б - модель D 601

За максимально-диференціальним принципом реагування на зміну температури в контролюваному середовищі працює ПС D 601, виробник: фірма "Radionics", США, (рис. 2.3.6,б).

Спрощення за диференціальним принципом в сповіщувачі відбувається аналогічно попередньому. Реагування ПС D 601 за максимальним принципом досягається за допомогою легкоплавкого сплаву (припою Вуда), який утримує в стиснутому стані, розташовану всередині сповіщувача, активовану пружину. При підвищенні температури до розплавлення легкоплавкого сплаву, пружина звільняється та замикає електричний контакт.

Розглянутий ПС має високу стійкість до електромагнітних завад, але він не стабільно працює в умовах запиленості приміщення.

Таблиця 2.3.6 Технічні характеристики деяких точкових теплових пожежних сповіщувачів

Характеристики	Марка сповіщувача					
	M 55000-100	M 55000-400	WDM 152	DCC-E	ИТ-1В	НІ.871-20
Температура спрацювання, °С	60	62	57	58	54 - 70	Стрибок t 30°С/30 с
Споживаний струм при U=24 В: у черговому режимі, мА	53	440	100	35	50	
у режимі "Тривога", мА	52	2,6	13	38	15	30
Час спрацювання (с) при швидкості зростання температури: 3°С/хв., с	730	730 90	550	550 330	550 65	610 37
Робоча напруга, В	17 - 28	17 - 28	20 - 30	15 - 30	10 - 15	10 - 30
Робочий діапазон температур, °С	-20 до +50	-20 до +70	-20 до +60	-10 до +50	-10 до +50	-15 до +95
Вихідний сигнал: Дискретний - Д Аналоговий - А	Д	А	А	Д	А	Д
Адресація: Адресований - А Неадресований - Н/А	Н/А	А	А	Н/А	А	Н/А
Клас захисту	IP 54	IP 20	IP 22	IP 40	IP55	IP30
Площа, яку контролює ПС	Відповідно до ДБН В.2.5-13-98 (таблиця Л.3)					

2.3.1.2 Лінійні теплові пожежні сповіщувачі

Лінійні теплові ПС застосовуються в тих випадках коли неможливе, або недоцільне використання точкових теплових ПС (наприклад: об'єкти великої довжини, хімічної, нафтопереробної промисловості, вибухонебезпечні зони).

До лінійних теплових ПС відноситься пристрій **ADW 511** (виробник "Securiton AG", Швейцарія), (рис.2.3.7). Сповіщувач є максимально-диференціальним, для виявлення пожежі він використовує залежність збільшення об'єму газу (збільшення тиску) в замкнутому об'ємі, при підвищенні температури.

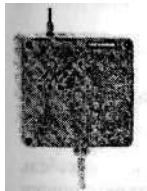


Рис.2.3.7. Загальний вигляд
PCADW511

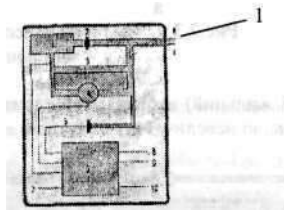


Рис.2.3.8. Будова аналізатора ПС ADW 511:

- 1 - мідна вимірювальна трубка SENSSTUBE;
- 2, 5 - пристрій вимірювання тиску;
- 3 - капіляр компенсації тиску; 4 - насос для нагнітання тиску; 6 - мікропроцесорний блок обробки; 7 - подання ел. живлення;
- 8 - вихідний сигнал ТРИВОГА;
- 9 - вихідний сигнал НЕСПРАВНІСТЬ;
- 10 - послідовний Інтерфейс

ПС ADW 511 складається з мідної сенсорної трубки (діаметром 5 мм з можливою Довжиною до 80 м) та під'єданого аналізатора.

В аналізаторі є вимірювальна камера з прецизійним датчиком тиску, який здійснює постійне вимірювання тиску газів в герметичній сенсорній трубці. Аналізатор, керований вбудованою мікропроцесорною системою, налаштовується, як на оцінку перепадів тиску так і на досягнення критичної температури. Чутливість аналізатора регулюється за допомогою вбудованої діафрагми.

В нормальному стані тиск в сенсорній трубці та вимірювальній камері аналізатора знаходиться у врівноваженому стані завдяки капілярній трубці. При різкому підвищенні температури, повітря в сенсорній трубці швидко нагрівається, що приводить до збільшення в ній тиску. Це фіксує датчик тиску і подає сигнал на блок обробки, який працює за заданим алгоритмом. При досягненні попередньо запрограмованого порогу ПС видає сигнал.

При повільному підвищенні температури тиск урівноважується в аналізаторі за допомогою капіляра, що унеможливорює хибні спрацювання викликані атмосферними явищами.

ПС має максимальний та диференціальний канали виявлення зміни температури, які можуть програмуватись (за рахунок регулювання діафрагми та капілярної трубки) на відповідні значення спрацювання.

При роботі із стандартизованими ППКП аналізатор видає сигнали "Тривога", "Пожежа", сигнал "Несправність" видається при розгерметизації трубки або виходу з ладу аналізатора.

Для контролю стану тунелів, кабельних та інформаційних каналів, а також там, де контролю підлягають великі за довжиною індустріальні приміщення, пропонується використовувати тепловий сенсорний кабель SecuriSens TSC 511 (виробник: фірма "Securiton AG", Швейцарія).

Сенсорний кабель SecuriSens TSC 511 відноситься до резистивних лінійних теплових ПС.

SecuriSens TSC 511 представляє собою герметичну систему реєстрації, яка інтегрована в кабель.

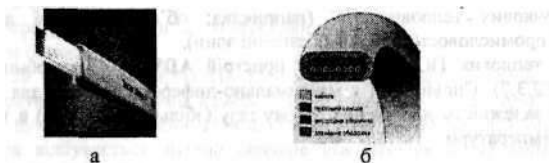


Рис.2.3.9. Тепловий сенсорний кабель SecuriSens TSC 511:
а - загальний вид; б - в розрізі

В плоский (8 жильний) кабель, який служить шиною даних і живлення, через визначені інтервали вмонтовано невеличкі термочутливі елементи (сенсори).

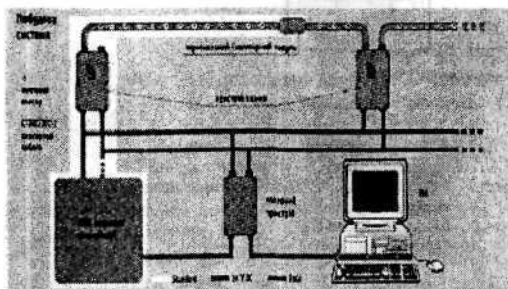


Рис. 2.3.10. Побудова системи з використанням TSC 511

Термочутливий кабель під'єднується до пристрою оцінки який постійно контролює сенсори на наявність змін їхнього стану. Адресність системи під час експлуатації досягається за рахунок визначення опору кабелю на певних його ділянках. Логічна схема пристрою оцінки аналізує результат проведених вимірів і формує сигнал "Несправність", "Пожежа".

Окремі сенсори можуть об'єднуватися і складати групи з можливістю застосування їх залежності або використовувати інші критерії оцінки. Максимальна довжина кабельної секції визначається залежно від відстані між сенсорами (мін. - 0,5 м). Довжина кабеля не повинна перевищувати 4 км.

(ПБН №1(16),99,стор.20)

Таблиця 2.3.в Технічні характеристики деяких лінійних теплових пожежних сповіщувачів

Характеристики	Марка пристрою	
	ADW 511	SecuriSens TSC 511
Робоча напруга, В	12 - 28	10 - 30
Температура спрацювання, °С	Програмується	Програмується
Інерційність, с	950	
Споживаний струм: у черговому режимі, мА	26	
у режимі "Тревога", мА	44	
Робочий діапазон температур, °С	-20 до +50	-40 до +85
Клас захисту	IP65	IP65
Вихідний сигнал	Дискретний	Дискретний
Адресація	Неадресований	Неадресований

Для надійного контролю великих за довжиною ділянок пропонуються сучасні лінійні теплові ПС з підвищеною надійністю і захищеністю, які використовують в якості чутливого елемента світловодні кабелі, а в якості джерела світла оптичні лазери. Принцип роботи ПС ґрунтується на вимірюванні часу повернення світлових імпульсів, які випромінює лазер і які проходять скрізь світловод по довжині. При пожежі, в місці підвищення температури змінюється оптична геометрія конструкції світловода (процес зміни зворотній), що приводить до часткового розсіювання світлового випромінювання лазера в цьому місці, і скорішого повернення світлових імпульсів. Частота світлових імпульсів підібрана таким чином, що є можливість визначити місце підвищення температури з точністю до 1 - 2 м, при загальній довжині світловода до 1500 м. Перевагами світловодних лінійних теплових ПС є стійкість до впливу навколишнього електромагнітного випромінювання, вологості, хімічних речовин, вібрації, перепадів тиску.

Контрольні питання

1. З допомогою яких чутливих елементів та законів фізики виявляють підвищення температури теплові пожежні сповіщувачі?
2. Поясніть принцип роботи, переваги та недоліки теплового ПС з феромагнітним чутливим елементом (на прикладі СПТМ-70).
3. В чому полягає принцип роботи теплового ПС з напівпровідниковим чутливим елементом?
4. Яка різниця між максимальним та диференціальним ПС?
5. Проаналізуйте переваги і недоліки точкових теплових ПС з різними чутливими елементами.
6. Які пристрої сигналізації доцільно використовувати для контролю температурного режиму в приміщеннях великої довжини, за яким принципом вони працюють?
7. Які вітчизняні теплові ПС мають вибухозахищене виконання?

2.3.2. Димові автоматичні пожежні сповіщувачі

Під час розвитку пожежі деякий час відбувається процес повільного горіння, без достатнього доступу повітря, з виділенням великої кількості газоподібних продуктів і диму. Іноді, під час горіння не спостерігається істотного підвищення температури, хоча приміщення заповнюється газами і димом.

Дим представляє собою продукти неповного згорання, це сукупність твердих та рідких частинок, які знаходяться в дисперсному стані газоповітряного середовища. Дими відрізняються від пилу, туманів формою, розмірами частинок, хімічним складом, станом.

Утворення диму є динамічним процесом. Частинки диму на початку горіння мають невеликий розмір. З часом, під впливом руху, частинки зіштовхуючись з'єднуються, що веде до збільшення середнього розміру частинки. Видимий дим - це частинки розмірами в діаметрі від 0,4 мкм і більше.

Характеризують дими такі показники, як:

- концентрація (кількість частинок, які знаходяться в 1 м³ диму, або вагова концентрація (мг/л);
- оптична щільність (оптична прозорість середовища) (%).

2.3.2.1 Точкові димові пожежні сповіщувачі

В світовій практиці для виявлення диму використовують, як правило, два принципи: фотоелектричний (оптичний) та іонізаційний (радіоізотопний). На рис. 2.3.11. відображено залежність чутливості різних видів димових ПС від розміру частинок диму.

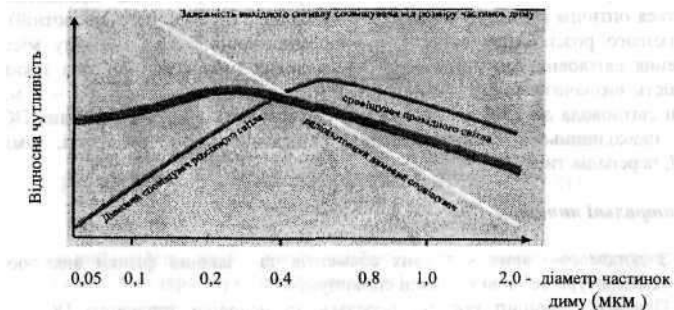


Рис. 2.3.11. Залежність чутливості димового сповіщувача від розміру частинок диму

а) Оптичні точкові димові пожежні сповіщувачі

Особливістю димів є їх здатність поглинати та розсіювати світло. Виходячи з цієї здатності димів, в оптичних димових ПС для виявлення диму використовують принцип розсіяного світла (ефект Тіндалля), та принцип проходження світла. Оптичні димові ПС розроблені на основі використання співвідношення розмірів частинок диму до довжини хвилі світла, що падає на ці частинки. Димові ПС, які використовують принцип розсіяного світла, у більшості сконструйовані та працюють наступним чином: в сповіщувач встановлюють чутливу камеру з двома спеціальними прорізами, які виконані під кутом 120°. В один проріз встановлюють інфрачервоний світлодіод в інший - фотодіод. За рахунок розміщення фотодіода і світлодіода в прорізах, їх оптичні осі перетинаються під кутом 120°, на фотодіод не потрапляє ні зовнішнє світло, ні світло від інфрачервоного світлодіода, але зона, яка утворюється перетином тілесних

кутів поля зору фотоприймача і випромінювача, є зоною чутливою до диму. При пожежі дим (тверді, дрібні частинки) потрапляє в чутливу камеру і забезпечує заломлення і відбиття інфрачервоних променів, які випромінює світлодіод. Частина інфрачервоних променів при заломленні освітлює фотодіод, що веде до зміни його електричних параметрів, а це приводить до включення тривожної схеми сповіщувача.

На рис. 2.3.12. умовно зображено чутливу камеру оптичного димового ПС з використанням принципу розсіяного світла, яка знаходиться: а) в черговому стані, б) в тривожному стані (коли дим потрапив в чутливу камеру).



Рис. 2.3.12. Умовна схема чутливої камери оптичного димового ПС

Співвідношення світлових потоків: (Φ_0 - який виходить з світлодіода, до Φ - потоку який падає на фотодіод) визначається за формулою:

$$\Phi = \Phi_0 k \frac{NV^2}{\lambda^4} (1 + \cos \theta) \quad (2.8)$$

де: Φ_0 - первинний потік світла (що виходить з світлодіода);
 Φ - вторинний потік світла (що відбився від частинок диму і падає на фотодіод);
 N - число частинок в об'ємі диму;
 V - об'єм частинок;
 k - коефіцієнт пропорційності;
 θ - кут, який визначає напрямок розсіяного світла;
 λ - довжина хвилі світла, що падає.

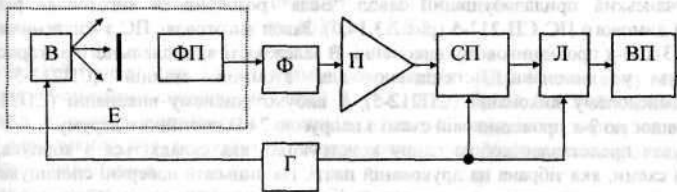


Рис. 2.3.13. Структурна схема оптико-електронного димового ПС:

В - випромінювач інфрачервоних променів; ФП - фотоприймач; Е - екран;
 Φ - фільтр; П - підсилювач; СП - схема порівняння; Л - лічильник імпульсів;
 ВП - вихідний пристрій; Г - генератор імпульсів

Оптико-електронний димовий ПС (рис. 2.3.13.) працює наступним чином: світлодіод (В) виробляє інфрачервоні промені з частотою імпульсів генератора (Г) і, яким перешкоджає освітлювати фотодіод (ФП) встановлений екран (Е). При пожежі частинки диму попадають в

чутливу камеру сповіщувача, що призводить до розсіяння інфрачервоних променів і оминання ними екрану. При освітленні фотодіода змінюються його параметри і виробляється електричний сигнал, який після фільтрації (Ф) і вибіркового підсилення (П) попадає на схему порівняння (СП) куди надходять також імпульси з генератора. При одночасному надходженні сигналів спрацює схема "І", яка формує імпульс на лічильник (Л). Тільки ті, обумовленої кількості імпульси, які надходять за заданий період часу, викликають спрацювання вихідного пристрою (ВП).

Час виявлення пожежі визначається за формулою:

$$\tau_{\text{сеп}} = \frac{c_n l b h}{\psi k_d v_m f_n} + \tau_{\text{іс}} \quad (2.9)$$

де: l, b, h - довжина, ширина, висота приміщення, м; c_n - поріг спрацювання, кг/м^3 ; k_d - коефіцієнт димоутворення; ψ - показник нерівномірності розповсюдження диму в об'ємі приміщення; v_m - масова швидкість вигорання, $\text{кг/м}^2\text{с}$; f_n - площа пожежі, м^2 ; $\tau_{\text{іс}}$ - інерційність пожежного сповіщувача, с.

На принципі розсіяного світла ґрунтується робота великої групи ПС. Розглянемо деякі з них.

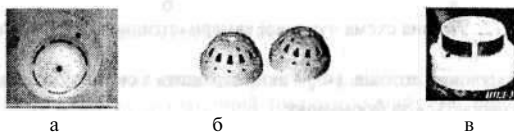


Рис. 2.3.14. Деякі вітчизняні димові ПС:
а - СПД-1; б - СП 212-5; в - СПД-3

Особливістю сповіщувача СПД-1 (виробник КП "СИГМА", м. Чернівці) (рис. 2.3.14,а) є те що він виготовляється в різних модифікаціях, з можливістю роботи при напрузі 12В, або 24 В постійного струму. В залежності від модифікації, сигнал тривоги формується двома способами:

- 1) змінюється внутрішній опір ПС (працює сповіщувач по двопровідниковому ШПС);
- 2) замикаються або розмикаються контакти вихідного реле (працює сповіщувач по чотирьохпроводниковому ШПС).

Сповіщувачі СПД-1 різних модифікацій працюють з неадресованими системами пожежної сигналізації вітчизняного та закордонного виробництва.

АТ "Бучанський приладобудівний завод "Веда" розробив та виготовляє різноманітні модифікації димового ПС **СП 212-5** (рис.2.3.14,б). Завод виготовляє ПС з живленням на 24 В і 12 В, в 2-х, 3-х, 4-х проводниковому виконанні. В залежності від подальшого використання ПС виготовляють у виконанні: спеціально для атомних станцій (СП212-5 АС), в загальнопромисловому виконанні (СП212-5), у вибухозахисному виконанні (СП212-5 Ex) - останній працює по 2-х проводниковій схемі з напругою 24 В постійного струму.

Сповіщувач представляє собою єдину конструкцію, яка складається з корпусу, кришки, електронної схеми, яка зібрана на друкованій платі. На лицьовій поверхні сповіщувача є отвір для перевірки працездатності та оптичний індикатор спрацювання. Основними вузлами електронної схеми сповіщувача є: електронні ключі, фотоприймач, підсилювач сигналів фотоприймача, аналізатор сигналів фотоприймача, схема формування сигналу "Пожежа", схема живлення.

Аналізатор виробляє короткі електричні імпульси з частотою 1-2 Гц для підсвітки фотоприймача з допомогою електронного ключа і світлодіода. При наявності диму в оптичному вузлі, випромінювання світлодіода заломлюється від частинок диму і надходить на фотоприймач, імпульсний електричний сигнал з якого підсилюється і обробляється аналізатором протягом 10 с. При вірогідності сигналу аналізатор приймає стан "Пожежа" і

«дає на вихід сигнали, які забезпечують включення оптичного індикатора спрацювання сповіщувача, включення другого електронного ключа, або вихідного реле.

Сповіщувачі СПД-3, СПД-3.2 (рис. 2.3.14,в) виготовляються ПП "АРТОН", м. Чернівці.

у вітчизняних димових сповіщувачах вперше застосована димова камера з горизонтальним заходом диму, яка відповідає міжнародним стандартам. Перевагою сповіщувачів є наявність світлової індикації в черговому режимі. Особливістю сповіщувачів є те, що СПД-3 під'єднується до ППКП з допомогою двопровідникового ШПС з живленням 24 В, сповіщувач СПД-3-2 застосовують в чотирьохпровідникових ШПС з напругою живлення 12 В. Однією з модифікацій сповіщувача СПД є димовий автономний ПС марки **СПД-3.4**. Живлення сповіщувача забезпечується від батареї типу "Крона". Загальний принцип роботи сповіщувача аналогічний попереднім, за винятком того, що при несправності ПС, або при розряді батареї формується короткий звуковий сигнал, при пожежі довгий звуковий сигнал.

Позитивним є і те, що ПП "АРТОН", за бажанням споживача, комплектує сповіщувачі декоративним кільцем для встановлення на підвісних стелях, що надає їм гарного естетичного вигляду.

НПП "СКБ Електронмаш", м. Чернівці розробив та виготовляє оптичні димові ПС: **ИПК-4, ИПК-8**. Відмінністю від попередніх є: цифрова обробка сигналів, висока стійкість до електромагнітних завад, використання спеціально розроблених алгоритмів оптимізації та цифрової фільтрації, самодіагностика з постійним контролем роботи оптичного каналу, застосування сповіщувача в ШПС без струмообмежувачого резистора.

Вітчизняна промисловість виготовляє також адресовані димові ПС, наприклад ДНВП "Меридіан" м. Харків – ИД 1, ИД 2 (рис.2.3.15). В сповіщувачах ИД 1, ИД 2 чутлива камера функціонує за принципом розсіяного світла. Випромінювач в камері працює в імпульсному режимі. При збільшенні задимленості в чутливій камері світло розсіюється і попадає на фотоприймач, який перетворює світловий сигнал в електричний. При визначеному рівні цього сигналу сповіщувач видає сигнал тривоги.



Рис. 2.3.15. Димові ПС ДНВП "Меридіан":
а - ИД 1 ; б - ИД 2

Сповіщувач ИД 1 виготовляється в пластмасовому корпусі, ИД 2 в металевому корпусі.

Програмне забезпечення сповіщувачів ИД 1-В, ИД 1-БВ, ИД 2-В, ИД 2-БВ з застосуванням ріс-процесорів в складі комплексу "Фотон-П" дозволяє: змінювати адресу сповіщувача, отримувати інформацію про забруднення камери, отримувати інформацію про налаштовані характеристики сповіщувача.

Особливістю маркування розглянутих ПС є: застосування виробником в позначенні сповіщувача додаткових букв. Буква В - означає що сповіщувач адресований, вибухозахищений, буква Б - неадресований, БВ - неадресований, вибухозахищений, відсутність букв - сповіщувач адресований.

Таблиця 2.3.2 Технічні характеристики деяких вітчизняних точкових димових оптичних ПС

Характеристики	Марка сповіщувача					
	СПД-1	ИП 212-5	СПД-3	СПД-3.2	ИД 1	ИД 2
Чутливість, дБ/м	0,12	0,05 до 0,2	0,06 – 0,2	0,06 – 0,2	0,12	0,12
Робоча напруга, В	12, 24	12, 24	24	12	10-15	10-15
Інерційність, с	5	10	5	5	5	5
Споживаний струм: у черговому режимі, мА	500	450	100	200	400	400
у режимі "Тривога", мА	20	16	22	35	15	15
Робочий діапазон температур, °С	-10 до +40	-3 до +50	-25 до +55	-25 до +55	-10 до +50	-10 до +50
Клас захисту	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30
Вихідний сигнал: дискретний – Д аналоговий – А	Д	Д	Д	Д	А	А
Адресації: неадресований – Н/А адресований – А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А А	Н/А А
Площа, яку контролює ПС	Відповідає до ДБН В.2.5-13-98, таблиці Л.1					

На підприємствах Росії виготовляють різні модифікації оптичних димових ПС, включаючи і західних фірм.

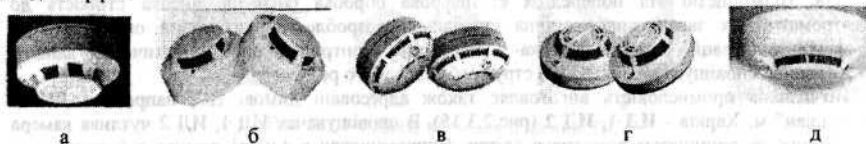


Рис. 2.3.16. Деякі оптичні димові ПС російського виробництва:

а – ИП 212-44 (ДИП-44); б – ИП 212-41М; в – ИП 212-45; г – ИП 212-50; д – ЕСО 1003 (ИП212-58)

ИП212-44 (ДИП-44), (рис.2.3.16,а) виробник: "ИВС - Сигналспецавтоматика", Росія. В цьому ПС вперше серед країн СНД застосована горизонтальна вентиляційна оптична система, конструкція оптичної камери забезпечує тільки одноразове заломлення шляху диму, спеціально розроблені і виготовляються 14 світлодіод і фотодіод з нормованим кутом діаграми направленості. В електричних схемах ПС застосовані високоефективні низькочастотні та високочастотні фільтри, оптична система, електронна схема захищені високоякісними екранами, що забезпечує високу стійкість сповіщувача до електромагнітних завад. Сповіщувачі виготовляються для роботи, як в 2 так і в 4 провідниковому ШПС Той же завод-виробник розробив сповіщувачі марок: ИП212-43М (ДИП-43М), ИП212-53 (ДИП-53), ИП212-54 (ДИП-53). Відмінність в них наступна: ИП212-43М відноситься до автономного, ИП212-53 має вмонтовану звукову сирену, ИП212-54 є малогабаритним.

ИП212-41СМ, ИП212-45, ИП212-50 - автономний (рис.2.3.16. б,в,г); розроблені та виготовляються підприємствами групи компаній "Рубіж"(Росія), відрізняються від раніше розглянутих технічними характеристиками та дизайном.

ЕСО 1003 (ИП212-58), виробляє російське підприємство "Систем Сенсор Фаир Детекторе" (рис.2.3.16,д). Сповіщувач оптико-електронний, неадресований, працює з будь-якими ПКП в тому числі із знакоперемінюючою напругою в ШПС. Перевірка працездатності проводиться дистанційно з допомогою спеціального лазерного пульта.

Таблиця 2.3.3 Технічні характеристики деяких точкових димових оптичних ПС російського виробництва

Характеристики	Марка сповіщувача				
	ИП212-41М	ИП212-43	ИП212-44	ИП212-45	ИП212-53
Чутливість, дБ/м	0,05...0,2	0,05...0,2	0,05...0,2	0,05...0,2	0,05...0,2
Робоча напруга, В	9 30	9	9 36	9 30	9 36
Інерційність, с	5	5	5	5	5
Споживаний струм: у черговому режимі, мА	50 (при U=12В)	200	150	50 (при U=12В)	150
у режимі "Тривога", мА	20	55	22	20	50
Робочий діапазон температур, °С	-25 до +55	-10 до +55	-30 до +60	-25 до +55	-30 до +60
Клас захисту	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30	IP 30
Вихідний сигнал: Дискретний – Д Аналоговий – А	Д	звуконий	Д	Д	Д, додаatkово вкласе звуконий сигнал
Адресації: Неадресований – Н/А Адресований – А	Н/А	ПС автономний	Н/А	Н/А	Н/А, може працювати, як автономний
Площа, яку контролює ПС	Відповідає до ДБН В.2.5-13-98, таблиці Л.1,				

На ринку України є велика кількість закордонних сертифікованих оптико-електронних димових ПС. Розглянемо деякі з них.

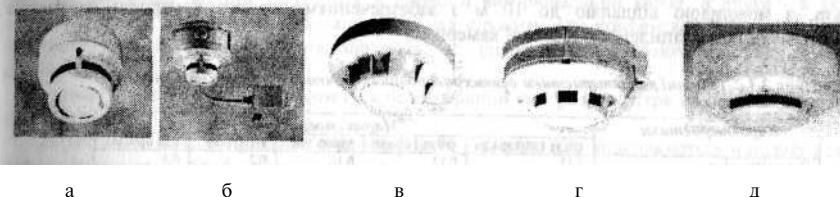


Рис. 2.3.17. Деякі закордонні оптичні димові ПС:

а – ORM 130; б – ORM 130AEx; в – модель 55000-300; г – HL871-30; д – Leo optical

ПС **ORM 130, 140, 150** (рис.2.3.17,а) та **ORM 130AEx** (рис.2.3.17,б) розроблені та виготовляються фірмою "Securiton AG", Швейцарія. Сповіщувачі використовують принцип розсіяного світла. Між ними є відповідні відмінності: - ORM 130 дискретний, неадресований; ORM 140, 150 - аналогові, адресовані. Всі сповіщувачі здійснюють поточний самоконтроль рівня забруднення оптичної камери із безперервною передачею про це в блок керування. В сповіщувачах ORM 140, 150 завдячуючи самодіагностиці на ППКП може бути передано 5 типів сигналів: "Несправність", "Нормальна робота", "Слабке забруднення" (після запиту ППКП), "Сильне забруднення", "Пожежа". Сповіщувач ORM 140 встановлюється в радіальні ШПС, ORM 150 - в кільцеві. Сповіщувач ORM 130AEx працює, як і попередні, але його виконання забезпечує вибухозахист.

ПС моделі **55000-300** (рис.2.3.17,в) - виробник фірма "Apollo", Англія, використовує принцип розсіяного світла. Перевагою сповіщувача є висока захищеність, яка обумовлюється поданням модульованого живлення на світлодіод через кожні 10 с та перевіркою вірогідності пожежі протягом 2 с (шляхом контролю 2-х спалахів світлодіода).

ПС **HL871-30** (рис.2.3.17,г) виробництва фірми HL Electronics, Ltd, Англія, використовує принцип розсіяного світла. Особливістю ПС є те, що ІЧ світлодіод оптичного вузла випромінює спалахи світла один раз у 3 секунди. Коли щільність диму досягає граничного рівня,

електронна схема сповіщувача, після триразового підтвердження перевищення порогу концентрації диму, формує сигнал "Пожежа".

Сповіщувачі "Leo optical" (рис.2.3.17, д) розроблені та виготовляються фірмою "System Sensor", США на базі "Leonardo", за функціональними можливостями порівнюються з адресованими та аналоговими ПС, але набагато дешевші за них. В ПС "Leo optical" з допомогою багатофункціонального пульта дистанційного керування (БПДК) є можливість, в залежності від умов експлуатації, встановити три значення чутливості (низьку, середню, високу). Сповіщувач використовується в адресованому режимі, з записом адреси дистанційно з БПДК в звичайній десятковій формі. Адреса сповіщувача, який спрацював відображається на цифровому індикаторі спеціально розробленого адресного модуля, який встановлюється на вході ШПС перед звичайним ППКП. Передбачена можливість в процесі експлуатації з допомогою БПДК дистанційно зчитувати з ПС їх адресу, встановлений рівень чутливості, дату виготовлення, дату останнього ТО, ступінь заповненості димової камери. Функція автоматичної компенсації заповненості димової камери під час експлуатації забезпечує збереження чутливості сповіщувача на встановленому рівні без помилоків спрацювань. Зручним є і те, що режим роботи сповіщувача супроводжується роботою триколірного світлодіода: в черговому режимі світлодіод рідко блимає зеленим кольором, при досягненні межі діапазону компенсації заповненості чутливої оптичної камери - світиться оранжевим кольором (це свідчить про необхідність проведення ТО), при наявності ознак пожежі світлодіод безперервно світиться червоним кольором. Цей же світлодіод використовується в сповіщувачі в якості приймача та передавача каналу дистанційного керування. Тестування проводиться з допомогою лазерного пульта, з можливою віддаллю до 10 м з забезпеченням повного контролю параметрів сповіщувача і рівня заповненості димової камери.

Таблиця 2.3.Є Технічні характеристики деяких закордонних точкових димових оптичних ПС

Характеристики	Марка сповіщувача				
	ORM 130/130AEx	ORM 140/150	55000-300	HL871-30	Leo optical
Чутливість, дБ/м	0,12	0,12	0,12	0,2	0,1
Робоча напруга, В	20...30	18...30	17...28	11...30	9,5 30
Інерційність, с	5	5	18	9	5
Споживаний струм: у черговому режимі, мА	180	100	45	100	400
у режимі "Тривога", мА	25	13	52	30	15
Робочий діапазон температур, °С	-20 до +70	-20 до +70	-20 до +60	-15 до +55	-30 до +60
Клас захисту	IP 42	IP 42	IP 23	IP 33	IP 30
Вихідний сигнал: Дискретний – Д	Д	А	Д	Д	Д
Аналоговий – А					
Адресація: Неадресований – Н/А	Н/А	А	Н/А	Н/А	А
Адресований – А					
Площа яку контролює ПС	Відповідно до ДБН В.2.5-13-98, таблиці Л.1				

Більш ефективно виявляють дим будь-якого складу і розміру частинок (світлий, темний, з дрібними, середніми, великими частинками) оптичні димові ПС, що працюють за принципом прохідного світлового потоку. Послаблення світлового потоку визначається за формулою:

$$\Phi = \Phi_0 e^{-kcl} \quad (2.10)$$

де: Φ_0 - первинний потік світла (що виходить з світлодіода); Φ - вторинний потік світла (що проходить через вимірювальний канал і падає на фотоприймач); e - основа натурального логарифму; k - коефіцієнт пропорційності (поглинання), що залежить від довжини хвилі світла (λ) та діаметру частинок диму (d); c - концентрація диму; l - товщина шару диму.

В ПС застосовують технології інтелектуальної цифрової обробки сигналів, які дозволяють ікнути хибних спрацювань, не знижуючи чутливості. До таких сповіщувачів відноситься ПС SecuriStar® - ESD530 (фірми "Securiton AG", Швейцарія), рис. 2.3.19.

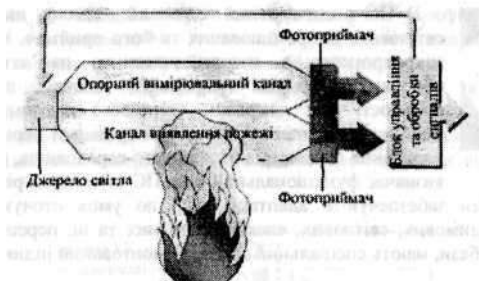


Рис.2.3.18. Загальний принцип роботи ПС ESD530

В сповіщувачі внутрішня оптична камера поділена на дві ізольовані частини, які утворюють два незалежних канали, у які направляються промені світла від одного світлодіода (рис. 2.3.18). Одна частина проходить в опорний вимірювальний канал, а друга - в канал виявлення диму. Опорний вимірювальний канал служить для компенсації впливу коливань температури та процесів старіння, що дозволяє здійснювати самоконтроль функціонування сповіщувача.

У каналі виявлення диму відбувається безперервний контроль повітря на наявність у ньому частинок диму.

Потрапляючи на фотоприймач, обидва промені вимірюються, підсилюються й подаються на цифровий процесор обробки сигналів, який використовує закладені в нього алгоритми.

При відсутності диму в каналі виявлення, вихідні рівні сигналу каналів виявлення диму і опорного вимірювального однакові. Якщо до каналу виявлення диму потрапляють продукти горіння, промінь від світлодіода, який проходить через цей канал, послаблюється, що, в свою чергу, зменшує надходження світла на фотоприймач каналу. При цьому визначаються наступні параметри:

- середнє значення вимірюваного сигналу;
- швидкість приросту зміни сигналу;
- корекція дрейфу.

Після цього отримані результати порівнюються й оцінюються системою за допомогою розмитій логіки.

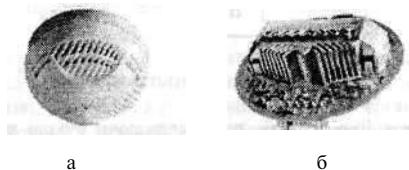
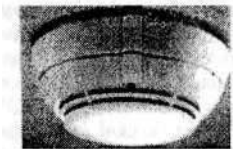


Рис.2.3.19. Сповіщувач ESD 530 (SSD 530):

а - зовнішній вид; б - будова вимірювальної камери на друкованій платі

Дешо інакше працюють сповіщувачі DO1151, DO1152 (фірми "Cerberus AG", Швейцарія), які теж використовують принцип проходження світла.



В ПС є спеціальний чутливий елемент, що містить джерело світлового випромінювання та його приймач. Вмонтований в ПС мікропроцесор з енергонезалежною пам'яттю і алгоритмом обробки інформації (AlgoLogic) аналізує значення оптичної щільності між джерелом світлового випромінювання та його приймачем, динаміку її зміни за тривалий період, визначає хибні коливання параметрів оточуючого середовища, що контролюється; визначає функціональний стан ПС за чотирма рівнями.

Розроблені алгоритми забезпечують адаптацію ПС до умов оточуючого середовища (забруднення, побічних димових, світлових, електромагнітних та ін. перешкод). Сповіщувачі монтуються в відповідні бази, мають спеціальний тестер і вмонтований індикатор реагування.

б) Радіоізотопні точкові димові пожежні сповіщувачі

Більш чутливим до димів будь-якого складу - є димові ПС, які в якості чутливого елемента використовують іонізаційні камери. В камері розташовують два електроди поміж яких встановлюється джерело радіоактивного випромінювання - радіоактивний елемент (РЕ) типу Плутоній-239 (Рi-239), Америцій-241 (Ат-241) або Радон-226 (Ra-226), які є джерелом випромінювання α -часток. Вищевказані радіоактивні матеріали використовуються тому, що α -частки мають малу довжину вільного пробігу у повітрі, а це дозволяє надійно екранувати їх від навколишнього середовища.

Під дією безперервного радіоактивного випромінювання, повітря в камері (рис. 2.3.20) іонізується стає провідником електричного струму. Прикладена до електродів напруга викликає виникнення іонізаційного струму ($I_{\text{іонізац.}}$), який функціонально залежить від:

- прикладеної до електродів напруги;
- потужності радіоактивного матеріалу;
- стану міжелектродного простору.

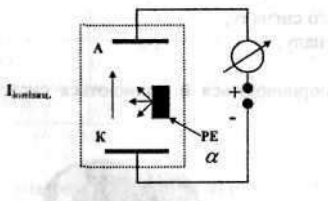


Рис.2.3.20. Радіоізотопна камера

Дим потрапляє в іонізаційну камеру, перешкоджаючи рухові заряджених часток, знижує ступінь іонізації, в результаті чого електрична провідність між електродами зменшується. Пропорційно до зменшення електропровідності знижується іонізаційний струм. Відносне зменшення іонізаційного струму за досягненням певного порогового значення призводить до спрацювання тривожної схеми ПС.

Значення іонізаційного струму I_0 визначається:

$$I_0 = \frac{2eS_n k}{h} \sqrt{\frac{N_0 U}{\alpha}} \quad (2.11)$$

де: e – заряд іонів, S_n – площа поверхні пластин камери; k – коефіцієнт рухливості іонів; h – відстань між електродами; N_0 – кількість пар іонів за одиницю часу; U – напруга між електродами камери; α – коефіцієнт рекомбінації іонів.

В сучасних радіоізотопних ПС величина іонізаційного струму, як правило, знаходиться в діапазоні від 10 нА до 20 нА.

В сучасних радіоізотопних димових ПС, з метою завадозахисності, використовують не одну, а дві радіоізотопні камери (РК), відкритої для проникнення диму і закритої для порівняння.

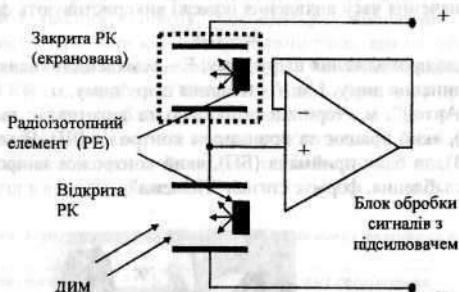
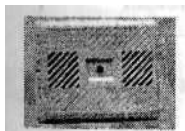


Рис. 2.3.21. Схема радіоізотопного димового ПС

В відкриту камеру вільно надходять продукти горіння, закрита камера призначена для компенсації впливу навколишнього середовища (тиск, вологість, температура). При відсутності диму зміна параметрів навколишнього середовища відбувається повільно, що приводить до однакової зміни параметрів всередині відкритої (чутливої) і закритої (компенсаційної) камер. У випадку пожежі продукти горіння попадають у відкриту (чутливу) камеру її параметри змінюються, що приводить до зміни падіння напруг на камерах. Виникаюча різниця потенціалів викликає спрацювання блока обробки сигналів.



За даним принципом працює наприклад ПС RID-235R ("Яблотрон", Чехія)

Слід пам'ятати, що до зберігання, експлуатації і роботи з приладами, які вміщують Радіоізотопні елементи пред'являють спеціальні вимоги. До роботи з приладами допускаються спеціалісти, які мають дозвіл на виконання таких робіт від органів санітарного нагляду. Радіоізотопні ПС підлягають строгому обліку в санепідемстанції де на них оформляється Санітарний паспорт. Забороняється розкривати камери в яких міститься радіоактивний матеріал. З закінченням терміну експлуатації, або при непридатності для подальшого використання і ремонту, вони підлягають здачі на спеціальні пункти спецкомбінатів для Централізованої утилізації. Порядок передачі радіоактивних ПС спецкомбінатові повинен погоджуватись з місцевим органом санітарного нагляду.

При використанні радіоактивних ПС необхідно керуватись "Основними санитарними правилами роботи с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87" в частині вимог до радіоактивних приладів з закритим джерелом випромінювання, НРБУ-97 "Нормы радиационной безопасности Украины", ГОСТ 22522-91 "Извешатели радиоизотопные пожарные. Общие технические условия".

2.3.2.2 Лінійні димові пожежні сповісвачі

Захищаючи приміщення великої довжини (ангари, цехи, зали, кабельні тунелі) доцільно використовувати лінійні димові оптичні ПС, які працюють за принципом реєстрації проходження інфрачервоного променя (ІЧП) через контрольовану зону. З появою диму в буді, якому місці, впродовж лінії ІЧП, через розсіювання, до приймача надходить послаблений промінь, рівень освітленості приймача зменшується і при певному його зниженні ПС видає сигнал тривоги. Для визначення часу виявлення пожежі використовують формулу:

$$E = E_0 e^{-\mu l} \quad (2.12)$$

де: E_0 - освітленість до проходження шару диму; E - освітленість після проходження шару диму; μ - коефіцієнт поглинання диму, $1/m$; l - товщина шару диму, m .

Підприємство ПП "Артон", м. Чернівці розробило та виготовляє димовий лінійний ПС "Артон-ДЛ" (рис.2.3.22), який працює за принципом контролю ІЧП. В комплект ПС входять: блок випромінювача (БВ), та блок приймача (БП), який контролює випромінювання ІЧП та при заданому порозі його послаблення, формує сигнал "Пожежа".

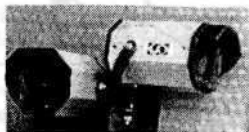


Рис. 2.3.22. Лінійний димовий ПС "Артон-ДЛ"

Інтелектуальна мікропроцесорна обробка інформації забезпечує високу та ефективну роботу пристрою.

До лінійних димових ПС відноситься пристрій ВМ5, виробник "Guardall", Великобританія, рис. 2.3.23.

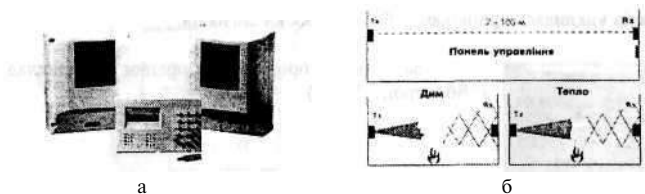


Рис. 2.3.23. ПС ВМ5:

а - зовнішній вид комплексу ВМ5; б - розміщення пристроїв ВМ5 та діаграма реагування на дим і тепло

ПС ВМ5 реагує як на дим так і на підвищення температури. ПС містить передавач, приймач і, не обов'язково, панель індикації і управління. З допомогою локальної панелі індикації і управління з рідкокристалічним дисплеєм є можливість контролювати біжучий стан системи. Передавач ВМ5 випромінює на приймач ІЧП, дим, який розповсюджується поміж

передавачем і приймачем затемнює промінь, що приводить до формування тривожного сигналу. Коли тепле повітря або газ, які з'являються при бездимному горінні, зустрічаються з холодним повітрям, між передавачем і приймачем виникає ефект мерехтіння, що приводить до спрацювання тривожної схеми ПС.

ПС DLO 1191 (виробник "Cerberus AG", Швейцарія) відноситься до аналогових (інтерактивних), адресованих, програмованих. Використовується в системах AlgoRex.

В комплект входить сповіщувач, який в одному корпусі об'єднує приймач та передавач, а також світловідбиваючий рефлектор, який встановлюється навпроти. Випромінюваний сповіщувачем ІЧП перетинає контрольовану зону і досягає рефлектора, який віддзеркалює його зворотньому напрямку. Отриманий підсумковий електричний сигнал оцінюється електронним мікропроцесорним модулем сповіщувача.

Сповіщувач передає на ППКП сигнали тривоги за 4 рівнями, а також повідомлення про функціональний стан пристрою. ПС має високий ступінь захисту від електромагнітних та кліматичних перешкод (волога, корозія, температурні коливання), автоматичну цифрову компенсацію чутливості. При встановленні у приміщення, що не обігрівається, передбачена можливість встановлення обігрівача в сповіщувач, що запобігає конденсації вологи на лінзах.

ПС **BEAMMASTER3** (виробник "Guardall", Великобританія) працюючи за розглянутим вище принципом має таку особливість - маючи вбудований мікропроцесор компенсує поступове затемнення фотоприймача під впливом забруднення. Особливістю ПС є і те, що він містить механізм який реагує на конвекційні теплові потоки повітря, які виникають при наявності розігрітих тіл в випадку пожежі.

Таблиця 2.3е Технічні характеристики деяких лінійних димових оптичних пожежних сповіщувачів

Характеристики	Марка сповіщувача			
	"Аргон-ДЛ"	Модель ВМ5	DLO 1191	BeamMaster3
Чутливість, дБ	1			0,97
Чутливість, %		20.....80	65, 50, 30	
Робоча напруга, В	10.....30	9.....33	24	17-33
Швидк. перед. даних, кБод			4,8	
Інерційність, с				5
Споживаний струм:				
у черговому режимі, мА	50	300	150	2
у режимі "Тривога", мА	8±1,6	39		25
Контрольована зона, м	10.....100	7.....100	5.....100	10.....100
Робочий діапазон температур, °С	-25 до +55	-10 до +55	-25 до +60	-10 до +60
Клас захисту	IP 34		IP 56	IP 54
Вихідний сигнал:				
Дискретний - Д	Д		А	Д
Аналоговий - А				
Адресація:				
Адресований - А	Н/А		А	Н/А
Неадресований Н/А				

Дещо інакше сконструйований та працює ПС **RAS 53** (виробник "Securiton AG", Швейцарія), рис.2.3.24.



Рис. 2.3.24. Зовнішній вид та принцип роботи ПС RAS 53

Пристрій відноситься до димових всмоктувальних систем призначених для спеціального застосування. Димова всмоктувальна система забезпечує безперервний забір повітря з контрольованого приміщення в вимірювальну камеру, де повітря аналізується з допомогою оптичного димового сповіщувача (ORM 130RA), який працює за принципом розсіяного світла, на предмет наявності частинок диму.

Конструктивно пристрій складається з двох частин: мережі магістрального трубопровода з отворами для всмоктування повітря та вимірювальної камери. Вимірювальна камера, в свою чергу, вміщує: оптичний димовий сповіщувач, нагнітальний вентилятор і електронний блок обробки сигналів. В пристрій входить також аналоговий блок, який забезпечує оцінку середовища за 10 інформаційними рівнями задимленості.

Всмоктувальна трубка з 12 отворами має довжину не більше 60 м і діаметром 20+25 мм.

Контрольні питання

1. За якими принципами, законами виявляють дим сучасні точкові димові ПС?
2. Як реалізується в сучасних пожежних димових ПС "ефект Тіндала"?
3. Основні складові сучасного оптико-електронного димового ПС.
4. На прикладі СПД-3 поясніть принцип роботи димового ПС.
5. Особливості ПС "Leo optical" порівняно з сучасними вітчизняними димовими ПС?
6. Розкрийте принцип "прохідного світлового потоку", який використовується в димових ПС.
7. Поясніть, як реалізується термін "Algo Logic" на прикладі сучасного димового ПС?
8. Поясніть принцип роботи радіоізотопного димового ПС, які обмеження накладаються на його використання ?
9. За яким принципом працюють різні види лінійних димових ПС?
10. Які вітчизняні димові ПС виготовляють в вибухозахищеному виконанні?
11. Проаналізуйте переваги і недоліки точкових димових ПС, які працюють за різними принципами.

2.3.3. Автоматичні пожежні сповіщувачі полум'я

Світло представляє собою електромагнітні коливання. Електромагнітні коливання в залежності від довжини хвилі поділяються на діапазони, сукупність яких утворює спектр електромагнітних хвиль.

Будь-яке тіло, якщо його температура відрізняється від абсолютного нуля, випромінює хвилі в інфрачервоному діапазоні. При пожежі випромінювання (в залежності від температури горіння, а також хімічної реакції) стає більш інтенсивним і зсувається в сторону більш коротких хвиль.

№ за/п	Випромінювання	Довжина хвилі, мкм
1	Рентгенівське	< 0,01
2	Ультрафіолетове	0,01 – 0,38
3	Видиме	0,38 – 0,78
4	Інфрачервоне	0,78 – 340
5	Радіо	> 340

Електромагнітне випромінювання супроводжує пожежу на будь-якій стадії її розвитку. На початковому етапі розвитку пожежі, коли ще немає відкритого полум'я, випромінювання з'являється за рахунок нагрівання тіл (природа такого випромінювання теплова), випромінювання молекул і атомів речовин, що утворюються в результаті хімічних перетворень

Оптичне випромінювання полум'я має однорідну амплітудно-частотну характеристику, яка аходить в діапазоні довжини хвиль від 0,2 до 20 мкм. Важливою характеристикою полум'я є наявність модуляції його випромінювання викликаного турбуленцією. Максимальна частота мерехтіння полум'я знаходиться в визначеній залежності від площі поверхні матеріалу, який горить. Максимальна амплітуда пульсацій залежить від умов горіння і складу речовини яка горить.

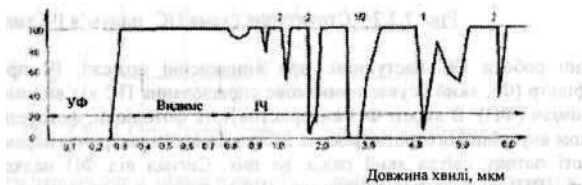


Рис. 2.3.25. Спектр сонячного випромінювання

Сучасні ПС полум'я для виявлення пожежі, як правило, аналізують інфрачервоне, або ультрафіолетове випромінювання вогнища. Видиме випромінювання вогнища береться до уваги (аналізується) дуже рідко.

ПС полум'я для реєстрації ультрафіолетового (діапазон хвиль в межах 0,185 до 0,245 мкм) або інфрачервоного (діапазон хвиль в межах 4,15 до 4,55 мкм) випромінювання використовують фотоприймачі різних принципів дії і з різними спектральними характеристиками: фотоелементи (фотоопори), лічильники фотонів (працюють в ультрафіолетовій області спектра), газорозрядні індикатори.

ПС полум'я характеризуються високою чутливістю і малою інерційністю. Відстань від полум'я до ПС істотно не впливає на час виявлення пожежі у приміщенні, їх доцільно використовувати для виявлення пожеж, які швидко розвиваються і які на початковому етапі розвитку утворюють відкрите полум'я, наприклад, при горінні рідин або газів. ПС полум'я не використовуються для виявлення тліючих пожеж.

Перевагами ПС полум'я є їх швидкодія, незалежність від висоти, об'єму, форми приміщення, конструктивних особливостей перекриття (покриття) приміщення, істотних перепадів температури, часу спрацювання, від спрямованості повітряних потоків у приміщенні.

ПС, які виявляють ІЧ випромінювання пожежі здатні виявляти відкрите полум'я, як з димоутворенням, так і без нього.

Сповіщувачі полум'я, які виявляють УФ випромінювання відмінно реагують на горіння ЛЗР, газів і металів, що горять без димоутворення.

Разом з тим, на роботу ПС полум'я впливають пряме та відбите випромінювання різних джерел освітлення, грозові розряди, наявність іскр від технологічного та ремонтного обладнання, високонагріті частини машин та механізмів.

На роботу ПС полум'я, які реагують на УФ випромінювання впливає робота ртутних та газорозрядних ламп, газу і електрозварювання, фотоспалах, рентгенівське і гамма випромінювання. Перешкоджають нормальній роботі сповіщувача, також пил, пара, густий дим забруднення чутливого елемента, що зменшують його чутливість.

а) пожежежні сповіщувачі полум'я, які виявляють інфрачервоне випромінювання
Інфрачервона частина світлового спектра найбільш характерна для відкритого полум'я.

Схема її виявлення ПС полум'я подана на рис. 2.3.26.

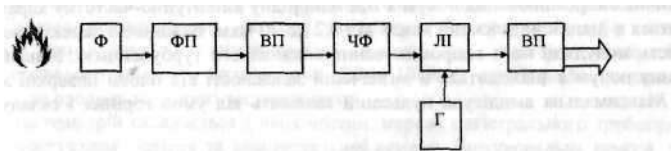


Рис. 2.3.26. Структурна схема ПС полум'я ІЧ типу

Принцип роботи ПС наступний: при виникненні пожежі, ІЧ промені полум'я через оптичний фільтр (Ф), який усуває помилкове спрацювання ПС від видимого світла, попадають на фотоприймач (ФП). В якості ФП використовують фотодіоди, фоторезистори, які працюють за принципом внутрішнього фотоефекту і змінюють свої електричні параметри в залежності від інтенсивності потоку світла який падає на них. Сигнал від ФП надходить до вибіркового підсилювача (ВП) і частотного фільтра (ЧФ), що посилює захист ПС від помилкових спрацювань. Імпульси обумовленої кількості, які надходять за заданий період часу на лічильник (ЛП) викликають спрацювання вихідного пристрою (ВП).

В сучасних ПС полум'я додатково до ЧФ аналізують частоту мерехтіння вогню, як другого критерію наявності полум'я. При збігу довжини хвилі і частоти мерехтіння ПС надходить імпульс на ЛП.

ДНВП "Меридіан", м. Харків сконструювало та виготовляє ПС полум'я ИП-П, ИП (рис.2.3.27). ПС полум'я працюють за принципом реєстрації і спеціальної обробки змінної складової ІЧП. В сповіщувачі ІЧП відкритого полум'я після фільтрації попадають на оптикоелектронний пристрій і перетворюються в електричний сигнал. З метою завадозахисності сповіщувач аналізує також частоту мерехтіння вогню, як другого критерію наявності пожежі. Випускають сповіщувачі в пластмасовому (ИП-П) та металевому корпусі (ИП), звичайні і вибухозахиснені, адресовані і неадресовані.



Рис.2.3.27. Автоматичні пожежні сповіщувачі полум'я: а- ИП-П; б - ИП

В адресованому сповіщувачі ИП (ИП-ПВ - у вибухозахисненому виконанні) обробка сигналів від полум'я відбувається з допомогою ріс-процесора, в сповіщувачах ИП-Б, ИП-БВ здійснюється аналогова обробка сигналів.

б) пожежні сповіщувачі полум'я, які виявляють ультрафіолетове випромінювання

В сповіщувачах, які виявляють ультрафіолетове випромінювання полум'я в якості чутливого елемента використовують лічильники фотонів або газонаповнені індикатори, які працюють за принципом зовнішнього фотоефекту.

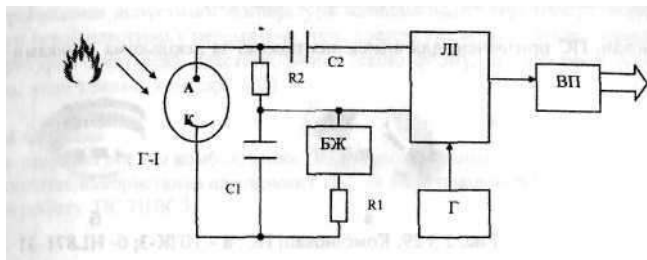


Рис. 2.3.28. Структурна схема ПС полум'я УФ типу

При освітленні газонаповненого індикатора (Г-I - кварцева лампа заповнена аргоном з пониженням тиском, працює за принципом лічильника Гейгера-Мюллера) УФП вибивають з катоду електрони, які прискорюючись в полі потужного електричного поля в газі створюють лавинну іонізацію. Створені імпульси через конденсатор C_2 надходять на лічильник імпульсів (ЛП), який постійно щохвилини оновлюється. Імпульси обумовленої кількості, які надходять за заданий період часу на ЛП викликають спрацювання вихідного пристрою (ВП).

Ультрафіолетове випромінювання полум'я виявляє сповіщувач НФ-24Е (виробник "НОСНІКІ", Японія), за допомогою ультрафіолетової лампи. Вмонтована лічильна схема в ПС запобігає небажаному спрацюванню сповіщувача, яке викликане сонячним промінням, люмінесцентними лампами.

Російське підприємство Авангард-Конверсія (м. Саров) виготовляє ПС полум'я ИП 329-5 (виявляє займання за ультрафіолетовим спектром), НС 199.010 (за інфрачервоним спектром).

Таблиця 2.3д Технічні характеристики деяких пожежних сповіщувачів полум'я

Характеристики	Марка сповіщувача	
	НФ-24Е	ИП - П
Чутливість, мінімальна відстань до тестового вогнища площею 0,1 м ² , м	20	20
Робоча напруга, В	15-30	10-15
Інерційність, с	3	3
Споживаний струм:		
у черговому режимі, мА	25	50
у режимі "Тривога", мА	250	15
Робочий діапазон температур, °С	-10 до +50	-30 до +50
Клас захисту	IP 40	
Вихідний сигнал:		
Дискретний - Д	Д	А
Аналоговий - А		
Адресація:		
Адресований - А	Н/А	А
Неадресований Н/А		

Контрольні питання

1. Що собою представляє світлове випромінювання полум'я?
2. Які діапазони світлового випромінювання контролюють сучасні ПС полум'я?
3. Поясніть, які чутливі елементи використовують і в яких ПС полум'я?
4. Наведіть структурну схему ПС полум'я ультрафіолетового типу.
5. Наведіть структурну схему ПС полум'я інфрачервоного типу, поясніть які переваги він має щодо ПС полум'я ультрафіолетового типу.

2.3.4. Комбіновані автоматичні пожежні сповіщувачі

Комбіновані ПС призначені для виявлення пожежі за декількома ознаками (температура і дим).



Рис. 2.3.29. Комбіновані ПС: а - ИПК-3; б - HL871-31

Підприємство "СКБ-Електронмаш", м. Чернівці виготовляє комбінований ПС **ИПК-3** (рис. 2.3.29,а), він об'єднує в одному корпусі два сповіщувачі: димовий оптико-електронний і тепловий максимально-диференціальний. Робота сповіщувача ґрунтується на контролі проходження розсіяного на частинках диму світла, і визначенні швидкості зміни і вимірювання порогового значення температури навколишнього повітря. Сповіщувач має високу інтелектуальність обумовлену використанням мікроконтролера та спеціально розроблених алгоритмів числової оптимізації і цифрової фільтрації сигналів. Застосовано високонадійне екранування, забезпечується щосекундна перевірка працездатності всіх вузлів сповіщувача і відповідною індикацією стану. При під'єднанні ПС до 4 - провідного ШПС передбачено використання релейних баз (БР).

Таблиця 2.3.Є Технічні характеристики деяких комбінованих пожежних сповіщувачів

Характеристики	Марка сповіщувача			
	ИПК-3	HL871-31	DOT 1131	DOT 1152
Чутливість, зменшення оптичної прозорості, %		25	4,6	3,5-7
Чутливість, дБ/м	0,05...0,2			
Температура спрацювання, °С	60	68,75		
Робоча напруга, В	8...30	10-30	24	24
Швидкість передавання даних, Бод			167	480
Час спрацювання для оптич. каналу, с	5			
Час спрацювання для каналу за t°, с	15...433			
Споживаний струм: у черговому режимі, мА	180	110	200	300
у режимі "Тривога", мА	6,5	30		
Робочий діапазон температур, °С	-25 до +60	-15 до +55	-25 до +60	-25 до +70
Клас захисту	IP 23	IP 30	IP 44	IP 44
Вихідний сигнал: Дискретний - Д	Д	Д	А	А
Аналоговий - А				
Адресація; Адресований - А	Н/А.	Н/А.	А	А
Неадресований - Н/А				

ПС **HL871-31** виробник: фірма HL Electronics, Ltd, Англія (рис.2.3.29,б), є комбінованим і реагує на появу диму або підвищення температури. Сповіщувач має корпус білого кольору виготовлений з негорючої пластмаси. Всередині нього розташовані чутливі елементи та друкована плата. Дим виявляється чутливою камерою, в якій, в спеціальних прорізах під тупим кутом одна до одної, знаходяться світлодіод і фотодіод. В сповіщувачі використовується здатність димів заломлювати та поглинати світлові промені. Світлодіод випромінює інфрачервоні промені (ІЧП) один раз в 3 секунди. Якщо в ПС відсутній дим, ІЧП розповсюджуючись прямолінійно не освітлюють фотодіод. При пожежі частинки диму потрапляючи всередину ПС заломлюють ІЧП, частина променів потрапляє на фотодіод активізуючи його. Коли щільність диму досягає граничного рівня, електронна схема ПС, після триразового підтвердження перевищення граничної межі концентрації диму, видає сигнал

тривоги. Перевищення допустимої температури навколишнього середовища виявляється за допомогою біметалевої пластини і перемикача (при досягненні встановленого максимального значення температури, біметалева пластина змінює свою форму, що викликає спрацювання мікроперемикача, який замикає контакти ПС).

Контрольні питання

1. Поясніть принцип роботи комбінованих ПС і їх застосування.
2. В чому полягає використання автономних ПС, як вони працюють?
3. Поясніть роботу ПС ИПК-3.

2.4. Вибір автоматичних пожежних сповіщувачів.

Ефективність функціонування систем пожежної сигналізації залежить від правильного вибору ПС, які повинні забезпечувати надійне виявлення джерела запалювання.

Вибираючи автоматичні ПС необхідно враховувати:

- ✓ призначення захищуваних приміщень;
- ✓ ступінь пожежної небезпеки об'єкта;
- ✓ категорію виробництва;
- ✓ особливості технологічного процесу;
- ✓ цінність матеріалів і обладнання;
- ✓ характер спалимих матеріалів і первинних ознак пожежі;
- ✓ характер і динаміку можливого розвитку пожежі;
- ✓ постійну або тимчасову наявність персоналу в захищуваному приміщенні;
- ✓ обладнання приміщення автоматичними установками пожежогасіння;
- ✓ об'ємно-планувальні характеристики захищуваного приміщення;
- ✓ тактико-технічні характеристики ПС;
- ✓ відповідність умов експлуатації (мікроклімат середовища) технічним вимогам на ПС;
- ✓ виконання додаткових умов для ПС конкретного виду;
- ✓ виконання економічних і естетичних вимог замовника;
- ✓ рекомендації які викладені в додатку К, ДБН В.2.5-13-98;
- ✓ наявність сертифіката відповідності УкрСЕПРО;
- ✓ можливість роботи з визначеними прийнятно-контрольними приладами.

Статистика пожеж свідчить, що на початковій стадії розвитку займання найчастіше супроводжується виділенням диму (70%). Виявляти займання в більшості випадків бажано точковими димовими ПС, але необхідно враховувати, що різні типи димових ПС мають різну чутливість до продуктів горіння - частинок диму які мають різний колір і розміри.

При виборі димового ПС необхідно враховувати, що іонізаційні (радіоізотопні) ПС високочутливі до продуктів горіння, які виділяють чорний дим до складу якого входять "великі" частинки (наприклад горіння гуми). Фотоелектричні (оптико-електронні) ПС краще реагують на світлі дими, які характерні для матеріалів, що містять целюлозу, а також на дими які складаються з дрібних частинок аерозолі. Необхідно пам'ятати, що димові ПС не можна застосовувати в приміщеннях з підвищеним рівнем пилу.

В випадку контролю подовженого об'єкта з великими геометричними розмірами (десять метрів і в якому на початковій стадії розвитку пожежі передбачається виділення диму, бажано застосовувати **лінійні димові оптико-електронні ПС (ЛДПС)**. При наявності в приміщенні пилу, парів кислот лугів і т.ін. пропонується застосовувати ЛДПС з відбором повітря з приміщення

Точкові теплові ПС бажано застосовувати, в тих випадках, коли передбачається значна потужність джерела пожежі з інтенсивним виділенням тепла на початковій стадії.

Виникнення пожежі із-за підвищення температури в приміщенні, часто відбувається через перегрів механічних вузлів агрегатів і установок. Допускається використовувати як точкові ПС точкові теплові технологічні датчики, п.Л.7 [3]. В випадку швидкої зміни температури в контрольованому середовищі (десятки градусів за лічені секунди) бажано застосовувати диференціальні теплові ПС.

Теплові ПС, які працюють за максимальним принципом дії, забороняється використовувати в неопалюваних приміщеннях де можлива температура нижча за 0°C.

В випадку контролю подовженого об'єкта (довжина об'єкта значно більша за ширину) складної геометричної форми, і в якому на початковій стадії розвитку пожежі передбачається значне тепловиділення, бажано застосовувати **лінійні теплові ПС**.

Приміщення, у яких на початковій стадії пожежі передбачається швидка поява відкритого полум'я, бажано обладнувати **ПС** полум'я. Умови спалаху відкритого полум'я з наступним розповсюдженням його по всій поверхні горючого матеріалу характерні для нафтопродуктів - легкозаймистих рідин. Також необхідно пам'ятати, що при горінні нафтопродуктів, після спалаху полум'я утворюється дим, який сильно поглинає випромінювання полум'я, що висуває підвищені вимоги до надійності та інерційності співісцувача УФ типу.

ПС полум'я УФ типу відмінно виявляють горіння рідин, газів, лужних металів, які горять без димоутворення. Співісцувачі полум'я ІЧ типу виявляють відкрите полум'я, як з димоутворенням так і без нього.

ПС полум'я рекомендується додатково встановлювати в приміщеннях висотою більше 6 м, які контролюються тепловими або димовими ПС для підвищення надійності виявлення пожежі:

Не застосовують співісцувачі полум'я де передбачають на початку можливої пожежі тління речовин.

Для більш надійного контролю за середовищем застосовують **комбіновані ПС**, які реагують на різні ознаки горіння на початковій стадії пожежі (тепло, дим). Необхідність їх застосування визначається техніко-економічним обґрунтуванням.

Якщо в зоні контролю, на початковій стадії розвитку пожежі, передбачається виділення визначеного виду газу, концентрація якого здатна викликати спрацювання газового ПС (ГПС) рекомендується застосовувати ГПС. При наявності виділення парів кислот, лугів, які супроводжують технологічний процес виробництва приміщення, обладнують ПС спеціального виконання.

Досить ефективними приладами виявлення початку пожежі є **ультразвукові охоронно-пожежні співісцувачі (ОПС)**. Вони дуже чутливі до висхідних теплових потоків газів, які виникають при високій інтенсивності тепловиділення вогнища, що характерне для горіння деревини, полімерних матеріалів, різних легкозаймистих рідин (пожежі класів А2, В1, В2). Виходячи з вимоги, що ОПС повинні працювати цілодобово, ультразвукові ОПС пропонують для контролю особливо важливих об'єктів, в яких відсутні люди (кімнати зберігання цінностей, зброї, наркотиків), або в системах охоронно-пожежної сигналізації для підсилення пожежної сигналізації.

Вибираючи ПС, необхідно брати до уваги інерційність їх спрацювання, враховуючи допустимий час гасіння пожежі. Швидкодія ПС особливо актуальна для захисту будівель і споруд в яких перебувають люди, великі матеріальні цінності, або утримуються тварини, в них необхідно передбачити застосування малоінерційних (швидкодіючих) приладів. Найбільш швидкодіючим є ПС полум'я, але їх чутливість різко знижується при погіршенні оптичної щільності повітря, що характерне при пожежі початок якої супроводжується інтенсивним виділенням диму або тепла.

При виборі ПС, суттєве значення має висота контрольованого приміщення: теплові ПС краще виявляють загорання при розміщенні в приміщеннях висотою до 4,5 м, димові з висотою до 12 м, полум'я - до 20 м.

При виборі ПС необхідно враховувати:

- їх надійність та завадозахищеність, які обумовлені в технічній документації на сповіщувач і які повинні повністю відповідати умовам експлуатації;
- спеціальні додаткові вимоги до їх конструкції і принципу дії (наприклад точкові димові - сповіщувачі не можна використовувати в приміщеннях з обладнанням, яке випромінює сильні електромагнітні поля і надвисокі частоти - рентгенівські установки, апарати фізіотерапії і т.ін.) - *a same*:
- o якщо умови навколишнього середовища (діапазон робочих температур, запиленість, вологість, наявність повітряних струменів, вібрація, тиск, електромагнітне випромінювання та ін.) не відповідають хоча б одному з параметрів ПС, він не може забезпечити необхідний рівень надійної роботи УПС;
- o істотне значення для надійної роботи ПС мають параметри живлення (ПС, які живляться від шлейфа сигналізації, не дозволяється під'єднувати до автономного джерела напруги постійного струму без елементів, що обмежують струм сповіщувача в режимі формування сигналу "Пожежа", за винятком тих ПС де це обумовлено технічною документацією), значення залишкової напруги на виходах ПС і струм споживання в режимі передачі повідомлення "Пожежа" повинні забезпечувати надійну передачу цього сповіщення на ППКП;
- o радіоізотопні ПС забороняється встановлювати в житлових будинках і дитячих закладах, їх не рекомендується використовувати в приміщеннях з довготривалим перебуванням людей (лікарні, санаторії, та інші оздоровчі заклади), житлових приміщеннях готелів і гуртожитків, Додаток К, п.К. 1 [3];
- o ПС в вибухозахищеному, або іскробезпечному виконанні повинні за вибухозахистом відповідати категорії і групі вибухонебезпечних сумішей, які можуть виникнути в вибухонебезпечній зоні (розглянуті ПС допускається використовувати в вибухонебезпечній зоні менш небезпечної категорії і групи);
- o в вибухонебезпечних приміщеннях повинні встановлюватись ПС, які мають спеціальне конструктивне виконання (ПС, які не мають власного джерела живлення, а також не володіють індуктивністю, або ємністю, дозволяється встановлювати в вибухонебезпечних зонах при умові, що вони включені в іскробезпечні шлейфи проміжних ППКП, які мають маркування по вибухозахисту, відповідне до маркування іскробезпечного електрообладнання).

Контрольні питання

1. Що необхідно враховувати при виборі автоматичних ПС для приміщення?
2. Як впливає висота розміщення різних типів ПС на його чутливість?
3. Які завади впливають на нормальну роботу теплового ПС?
4. Які завади впливають на нормальну роботу димового ПС?
5. Які завади впливають на нормальну роботу ПС полум'я?

2.S. Розміщення автоматичних пожежних сповіщувачів.

Своєчасне виявлення вогнища, ефективність роботи УПС, в великій мірі залежить від правильного і оптимального розміщення ПС, що, відповідно, впливає на кількість їх контролюваному приміщенні. При розміщенні ПС необхідно враховувати:

- вимоги ДБН В.2.5-13-98. Пожежна автоматика будинків і споруд;
- вимоги НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні (із змінами, внесеними згідно з Наказом МВС України № 217 від 05.03.2002);
- вимоги ВСН 25.09.68-85. Правила производства и приемки работ. Установки охранной пожарной, охранно-пожарной сигнализации;
- вимоги НАПБ Б.01.004-2000 Правила технічного утримування установок пожежної автоматики;
- призначення і форму приміщення;
- площу і висоту контролюваного приміщення;
- конструкції перекриття (покриття);
- конфігурацію стелі;
- наявність і вид вентиляції;
- завантаженість приміщення матеріалами та обладнанням;
- вид, тип, т.-т.х. пропонованого ПС (при розбіжності нормативних значень і т.-т.х., які вказані в паспортних даних на ПС (S, l, h), за основу беруться менші значення);
- розміщення і вид електричних мереж, нагрівальних пристроїв в контролюваному приміщенні;
- умови роботи ПС в приміщенні.

Автоматичні ПС розміщують в закритих приміщеннях. Точкові ПС, за винятком сповіщувачів полум'я, встановлюють рівномірно під покриттям (перекриттям), а якщо розмістити їх там неможливо, допускається встановлювати на стінах, балках, колонах, тросах, з відстанню до покриття (перекриття) не більше 0,3 м, включаючи розміри ПС, п.1.6.5.[3].

Якщо в контролюваному приміщенні визначені зони (місця) з великою імовірністю займання, або зони (місця) найбільшого накопичення диму (підвищення температури) на початку пожежі, дозволяється розміщувати ПС нерівномірно.

Рекомендується розташовувати точкові ПС за трикутною, або квадратною схемою відповідно до Додатку Л, п. Л.1 [3], з пріоритетом останньої.

В зв'язку з тим, що нормативне і паспортне значення контрольованої поверхні для точкових пожежних сповіщувачів представлено в вигляді площі квадрату, з метою недопущення утворення "мертвих" (неконтрольованих) зон, необхідно визначити реальні відстані між пожежними сповіщувачами і від пожежного сповіщувача до стіни, дотримуючись

нерівності: $A_{nc}^P \leq A_{nc}$, і $B_{nc-ст}^P \leq B_{nc-ст}$

де: A_{nc}^P - максимальна реальна відстань між сповіщувачами; A_{nc} - максимальна нормативна відстань між сповіщувачами, додаток Л, табл.Л.1, Л.3 [3]; $B_{nc-ст}^P$ - максимальна реальна відстань між сповіщувачем і стіною, $B_{nc-ст}$ - максимальна нормативна відстань між сповіщувачем і стіною, додаток Л, табл.Л.1, Л.3 [3].

Для визначення відстаней необхідно:

а) вибрати вихідні дані: S, A_{nc} , $B_{nc-ст}$. (необхідно порівняти нормативні значення визначеного типу ПС, з врахуванням висоти приміщення, схеми розміщення (табл. Л.1, Л.3 [3]), і паспортні характеристики вибраного сповіщувача, в подальших розрахунках брати за основу менші значення S, $S_{nc-кв}$, $S_{nc-тр}$).

б) знайти реальну відстань між пожежними сповіщувачами при відповідній схемі їх розміщення:
 - при квадратній схемі розміщення пожежних сповіщувачів

$$A_{\text{пс-кв}}^P = \sqrt{\frac{2S_{\text{пс-кв}}}{\pi}} \leq A_{\text{пс-кв}} \cdot M \quad (2.13)$$

де: $A_{\text{пс-кв}}^P$ – реальна відстань між сповіщувачами при квадратній схемі розміщення, м;
 $S_{\text{пс-кв}}$ – площа поверхні, яку контролює сповіщувач при квадратній схемі розміщення, м².
 - при трикутній схемі розміщення пожежних сповіщувачів

$$A_{\text{пс-тр}}^P = \sqrt{\frac{4S_{\text{пс-тр}}^2}{\pi}} \leq A_{\text{пс-тр}} \cdot M \quad (2.14)$$

де: $A_{\text{пс-тр}}^P$ – реальна відстань між сповіщувачами при трикутній схемі розміщення, м;
 $S_{\text{пс-тр}}$ – площа поверхні, яку контролює сповіщувач при трикутній схемі розміщення, м²;

в) визначити реальну відстань між пожежним сповіщувачем і стіною при відповідній схемі їх розміщення:
 - при квадратній схемі розміщення пожежних сповіщувачів

$$B_{\text{пс-ст-кв}}^P = \frac{A_{\text{пс-кв}}^P}{2} \leq B_{\text{пс-ст-кв}} \cdot M \quad (2.15)$$

де: $B_{\text{пс-ст-кв}}^P$ – реальна відстань між сповіщувачем і стіною при квадратній схемі розміщення, м;
 - при трикутній схемі розміщення пожежних сповіщувачів

$$B_{\text{пс-ст-тр}}^P = \frac{A_{\text{пс-тр}}^P}{2\sqrt{3}} \leq B_{\text{пс-ст-тр}} \cdot M \quad (2.16)$$

де: $B_{\text{пс-ст-тр}}^P$ – реальна відстань між сповіщувачем і стіною при трикутній схемі розміщення, м.

При підвішуванні ПС на тросах під покриттям (перекриттям) які виконані в вигляді світлових, аераційних, Zenітних ліхтарів, повинно бути забезпечено їх стійке вертикальне положення, частота та амплітуда можливих вібрацій не повинні перевищувати значень, які вказані в т.-т.х. на ПС, п. 1.6.5. [3].

При наявності в контролюваному приміщенні вентиляційних отворів, ПС належить розміщувати на відстані не меншій ніж 0,6 м від них, в випадку подавання повітря в приміщення через перфоровану стелю, отвори стелі, в радіусі 0,6 м від ПС, повинні бути заглушені, п. 1.6.5. [3]

Якщо в приміщенні є суцільна підвісна стеля, яка виконана з негорючих матеріалів, і проміжок між нею і покриттям (перекриттям) приміщення не містить горючого навантаження, а також джерел, які здатні викликати займання (електрокабелі, дроти силової, електроосвітлювальної мережі тощо), ПС рекомендується встановлювати безпосередньо на підвісній стелі. В інших випадках необхідно встановлювати ПС як під підвісною стелею так і під покриттям (перекриттям) приміщення, з включенням сповіщувачів під покриттям (перекриттям) в окремий шлейф сигналізації Для забезпечення проведення ТО, заміни ПС (в випадку ремонту), в підвісній стелі роблять технологічні отвори.

Вмістях, де є небезпека механічного пошкодження ПС, повинен бути передбачений їх захист, який не повинен порушувати працездатність сповіщувача, п. 1.6.5. [3].

В окремих випадках є потреба у специфічному розміщенні ПС, що викликає їх додаткову кількість, а саме:

- у випадку коли покриття (перекриття) виконано в вигляді відсіків заввишки 0,75 м і більше, що утворено суцільними будівельними конструкціями (балками, прогонами ребрами плит і т.ін.), які відступають від площини покриття (перекриття) на 0,3 м і більше, ПС розміщують в кожному відсіку, в кількості відповідно до встановлених норм (рис.2.5.1.), п Л 3 [3]

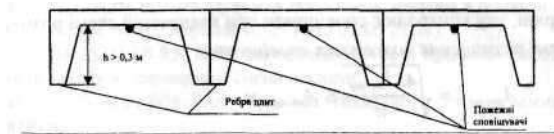


Рис. 2.5.1. Розміщення ПС, у випадку коли ребра плит мають висоту більшу 0,3 м

- за наявності на стелі частин, які виступають від неї на відстань від 0,15 до 0,3 м ПС розміщують відповідно до загальних принципів, але максимальну відстань між ПС та від них до стін належить зменшувати в поперечному до виступаючих частин напрямі: при виступі конструкції від 0,15 до 0,2 м - на 15%, від 0,21 до 0,29 м - на 25%, п Л 3[3]
- при наявності в приміщенні технологічних площадок, вентиляційних коробів, заввишки або діаметром 0,75 м і більше, що мають суцільну конструкцію і віддалені по нижній відмітці від площини покриття (перекриття) на відстань більше 0,3 м і не менше 0,7 м від площини підлоги, необхідно додатково розміщувати ПС під ними (рис.2.5.2, а,б), п.Л.3 [3];

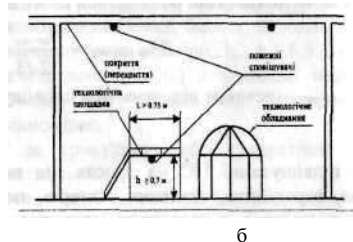
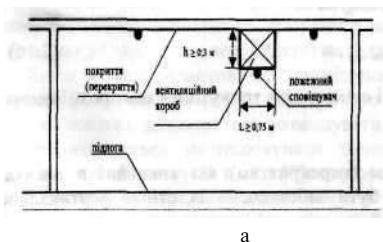


Рис. 2.5.2. Розміщення ПС в приміщенні при наявності:
а - вентиляційних коробів; б - технологічних площадок

- при наявності заглиблень в покриттях (перекриттях) розміром у перерізі більше 0,75х0,75 м і глибиною більше 0,3 м, необхідно додатково передбачити встановлення ПС в них (рис.2.5.3);

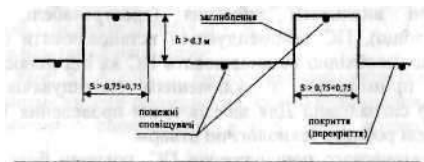


Рис. 2.5.3. Розміщення ПС при наявності заглиблень в покриттях

• якщо в приміщенні є штабелі матеріалів, стелажі, обладнання, будівельні конструкції, верхні краї яких віддалені від площини покриття (перекриття) на 0,6 м і менше, необхідно передбачити встановлення ПС в утворених відсіках (рис.2.5.4).

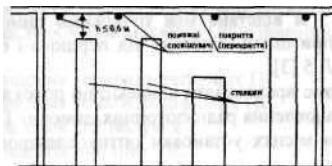


Рис. 2.5.4. Розміщення ПС при наявності стелажів

Кількість встановлених ПС в контрольованому приміщенні, визначається необхідністю «виявлення займання по всій площі приміщення, пожежонебезпечних зон, п. 1.6.1.[3].

В одному приміщенні встановлюють не менше двох неадресованих, або один адресований ПС п.1.6.3. [3], зона дії яких більша від зони (площі) контрольованого приміщення.

Якщо спрацювання ПС забезпечує подальше управління (включення в роботу) установками пожежогасіння, димовидалення і оповіщення про пожежу, кожну точку поверхні, що підлягає захисту, контролюють не менше ніж двома автоматичними ПС, п. 1.6.2. [3] не беручи до уваги їх адресованість.

2.5.1 Специфічні вимоги до розміщення автоматичних пожежних сповіщувачів

Розміщення теплових автоматичних ПС

При розміщенні точкових теплових ПС - контрольовану площу, відстань між сповіщувачами, між сповіщувачами і стіною визначають за табл. Л.3 [3], (але не перевищуючи значень, які вказані в технічних умовах і в паспорті на сповіщувач).

Точкові теплові ПС розміщують в приміщеннях висотою не більше 9 м (при більшій висоті різко знижується ефективність своєчасного виявлення займання).

При визначенні місця для встановлення точкових теплових ПС необхідно враховувати, що температура спрацювання максимальних і максимально-диференціальних сповіщувачів повинна бути не менше як на 20°C і не більше як на 70°C вищою від максимально допустимої температури повітря у приміщенні, п.Л.8 [3]. Максимальна допустима відстань сповіщувачів від джерел тепла (ламп розжарювання і т.ін.) повинна бути не менше 0,5 м, п.Л.8 [3].

Лінійні теплові ПС (ЛТПС) необхідно розміщувати на відстані до 0,3 м від рівня покриття (перекриття), над ділянками з пожежним навантаженням.

При використанні ЛТПС з точковими чутливими елементами, відстані між сповіщувачами, сповіщувачем і стіною визначаються за табл. Л.4 [3], але вони не повинні перевищувати значень, які вказані в технічних умовах і в паспорті на сповіщувач. Допускається прокладати термочутливий кабель (ЛТПС), спільно з контрольованими кабелями.

В випадку стелажного зберігання матеріалів, допускається, додатково до встановлених ПС пориттям (перекриттям), прокладати ЛТПС по верху ярусів і стелажів.

Розміщення димових автоматичних ПС

При розміщенні точкових димових ПС, контрольовану площу - відстань між сповіщувачами, між сповіщувачами і стіною, визначають за табл. Л. 1[3], (але не перевищуючи значень, які вказані в технічних умовах і в паспорті на сповіщувач).

В приміщенні заввишки до 3 м відстань між точковими димовими ПС допускається збільшувати до 15 м по довжині, при цьому відстань від першого і останнього ПС до стіни, повинна бути не більша за 7,5 м, п. Л.5 [3].

Розміщуючи димові ПС необхідно враховувати конвекційні потоки повітря, які створюють вентиляційні системи (в місцях встановлення радіоізотопних димових ПС швидкість повітря не повинна бути більшою за 5 м/с, в місцях установки оптикоелектронних димових ПС - не більшою за 10 м/с).

Блок випромінювання (БВ) і блок приймання (БП) лінійних димових ПС (ЛДПС) необхідно встановлювати на стінах, перегородках, колонах, або інших нерухомих конструкціях таким чином, щоб оптична вісь між БВ і БП проходила на відстані не більше 0,3 м (в табл. Л.2 [3] вказано 0,4 м) від рівня покриття (перекриття), і щоб в зону контролю не попадали сторонні предмети і конструкції.

При формуванні зони контролю ЛДПС, максимальна відстань між паралельними оптичними вісями, оптичною віссю і стіною визначається за табл. Л.2 [3], але не повинна перевищувати значень вказаних в технічній документації на ЛДПС. У приміщеннях заввишки більше ніж 8 м ЛДПС встановлюються в два яруси відповідно до вимог табл. Л.2 [3], при наявності пожежного навантаження на висоті 4 м і вище, необхідно передбачити додатковий ярус ЛДПС, оптична вісь якого повинна проходити на 1,5 - 2 м вище від верхнього рівня пожежного навантаження, п. Л.6 [3] (рис.2.5.5).

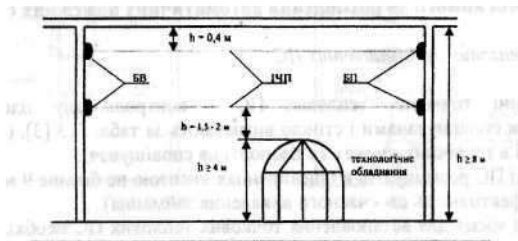


Рис.2.5.5. Розміщення лінійних димових пожежних сповіщувачів

Розміщення автоматичних ПС полум'я

ПС полум'я встановлюються в приміщеннях під покриттям (перекриттям), на стінах, та інших будівельних конструкціях. Кут огляду, максимальна віддаленість виявлення пожежі і площа, що контролюється одним ПС, не повинні перевищувати значень, вказаних в технічній документації на сповіщувач, п. Л10 [3].

Розміщення і орієнтування ПС полум'я необхідно виконувати таким чином, щоб пожежонебезпечна зона контролювалась двома сповіщувачами з протилежних напрямків.

З метою запобігання послаблення світлового потоку через задимлення в ультрафіолетовій області спектра, яке випромінює полум'я вогнища, необхідно розмішувати відповідні ПС полум'я на віддалі не меншій ніж 1 м від стелі приміщення, під нахилом до оптичної осі або

перпендикулярно до контрольованої площини. Встановлення ПС полум'я під стелею приміщення, при висоті приміщення меншій за 4 м, не рекомендується.

Контрольні питання

1. Що необхідно враховувати при розміщенні автоматичних ПС в приміщенні?
2. Як визначають реальні відстані між ПС в приміщенні?
3. Правила розміщення ПС при складних конструкціях покриття, перекриття приміщення.
4. Чим визначається необхідна кількість ПС в приміщенні, яка мінімальна кількість їх допускається?
5. Вимоги до розміщення точкових теплових ПС.
6. Вимоги до розміщення точкових димових ПС.
7. Вимоги розміщення ПС полум'я,
8. Вимоги до розміщення лінійних ПС.

2.6. Монтаж автоматичних пожежних сповіщувачів

При монтажі автоматичних ПС необхідно керуватися вимогами ДБН В.2.5-13-98, ВСН 25 09 68-85, ПУЕ, галузевими стандартами, керівними і нормативними документами.

Встановлення технічних засобів, якими обладнують контрольований об'єкт, повинно відповідати розробленому проекту, в відповідності з технологічними картами, вимогами технічної документації підприємств-виробників обладнання.

Перед монтажем необхідно проводити вхідний контроль сповіщувачів пристроями, які обумовлені "НАПБ Б.07.016-2001 Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів", в частині "4.3. Монтаж, технічне обслуговування установок пожежної сигналізації";

ПС, які призначені для встановлення в вибухонебезпечних зонах повинні бути ретельно оглянутими з метою перевірки наявності маркування по вибухозахисту, попереджуючих написів, пломб, заземлюючих пристроїв, відсутності пошкоджень оболонок.

Автоматичні ПС повинні встановлюватись в зоні найбільш можливого займання, або в місцях можливого накопичування теплового повітря (продуктів горіння).

При встановленні оптико-електронних ПС повинні бути забезпечені умови, що виключають попадання на оптичну систему прямих сонячних променів та променів від інших світлових джерел. Простір між випромінювачем і приймачем повинен бути вільним від сторонніх предметів.

При монтажі оптико-електронних димових, а також полум'я пожежних сповіщувачів забороняється торкатись чутливих елементів (жирні плями на оптичних елементах різко знижують чутливість сповіщувача).

Розміщення блоків ультразвукових сповіщувачів належить виконувати в місцях, віддалених від вентиляційних пристроїв, батарей центрального опалення, нагрівальних приладів та інших джерел руху повітря, а також звукових перешкод, допустимий рівень яких вказаний в експлуатаційній документації.

Кріплення ПС повинно відбуватись за допомогою скоб, кронштейнів або безпосередньо на негорючій основі, за винятком будівель У ступеня вогнестійкості.

Кріплення основ або універсальних розеток ПС безпосередньо до негорючої конструкції повинно виконуватись шурупами, гвинтами або спеціальним клеєм.

ПС (типу СПТМ), які мають вмонтовану магнітну систему, кріплять на конструкціях, які не повинні мати власного магнітного поля.

Організація, яка виконує монтаж УПС, повинна мати пристрої для вхідного контролю ПС, пристрої для перевірки працездатності УПС (імітатори тепла та диму), відповідно до положень

[11] та інші вимірювальні прилади, електромеханічний та слюсарний інструмент.

Пожежні сповіщувачі перевіряють двома способами стаціонарно і оперативно.

Стаціонарні випробування ПС проводяться в спеціальних камерах, на стендах або приміщеннях, у яких за певним законом змінюється зовнішній вплив на сповіщувач, використанням комплексу вимірювальних пристроїв, що дозволяє з великою точністю визначити характеристики ПС.

Оперативні випробування ПС здійснюються-, а) механічно, за допомогою тест кнопок, які безпосередньо встановлені на ПС; б) автоматично, за допомогою спеціальних тест-команд, які періодично подає і контролює проходження ППКП; в) за допомогою окремих тест-пристроїв (розглядаються нижче).

Вхідний контроль ПС здійснюють за допомогою пристрою **ПКИ-1** (виготовляє КП "Сигма", М.Чернівці). Необхідно пам'ятати, що прилад підлягає метрологічній атестації в відповідності до вимог ДСТУ3215см з періодичністю один раз на рік. Вимірювання електричних параметрів ПС проводяться за допомогою відповідного тесту. Живлення приладу від мережі змінного струму 220 В. ПС, що перевіряється живиться від стабілізованої напруги постійного струму, що виробляє пристрій ПКИ-1.

Після закінчення монтажу працездатність ПС перевіряють:

- тестовим пристроєм для випробування ПС - **HL-Test** (теплові ПС перевіряють за допомогою газового нагрівача з можливим регулюванням температури, димові ПС перевіряють за допомогою балончика з імітатором диму, якого вистачає на 500 тестових випробувань). До пристрою входять: 5 - секційна штанга з можливим подовженням до 5 метрів, рухоме кріплення тестового пристрою, яке дозволяє піднести імітатори до ПС під будь-яким кутом;
- тестовим пристроєм для випробування ПС **"ИСКОН-2П"** (виготовляє: ООО "РОСТОК-ВЦ", м.Київ). Пристрій дозволяє відтворювати основні режими, за якими нормуються характеристики теплових та димових оптичних ПС, такі як чутливість та інерційність спрацювання. Результати вимірювань температури або оптичного коефіцієнта загасання, за яким обчислюється рівень питомої густини, висвітлюються на цифровому табло приладу керування. До складу пристрою входять прилад керування та випробувальна камера, що на телескопічний штанзі підводиться до вмонтованого у стелю ПС;
- приладом перевірки працездатності сповіщувачів **ППРИ** (виготовляє ДНВП "Меридіан", м.Харків), що входить в склад комплексу **"Фотон"**. ППРИ призначений для створення факторів пожежі: дим, полум'я, температура при перевірці ПС в лабораторних умовах або в умовах об'єкта. Прилад забезпечує безпосередньо біля ПС встановленого на об'єкті на висоті від 2 до 6 м від підлоги: послаблення оптичної прозорості повітря від 2,5 до 50%; температури навколишнього повітря від 50 до 100 °С; інфрачервоного випромінювання, яке дорівнює вогнищу полум'я рідинного палива в кюветі, розміром 310х310 мм. Імітатор факторів пожежі (випромінювач) монтується на набірний штанзі;
- для перевірки завадостійкості шлейфного з'єднання ПС СПД-3.2 з ППКП, під час проведення монтажних робіт, бажано використовувати тестовий сповіщувач **СПД-3.2 Т** (виготовляє ПП "Артон", м. Чернівці). Тестовий сповіщувач СПД-3.2 Т дозволяє виявити ШПС, які виконанні з порушенням вимог ДБН В.2.5-13-98 або, які мають рівень електромагнітних завад вище встановленого рівня. Тестовий сповіщувач виконує всі функції серійного димового ПС СПД-3.2, додатково він має вбудований звуковий сигналізатор, який короткими звуковими сигналами оповіщує про наявність імпульсів завад, які виникають в місці розташування сповіщувача. Звукові сигнали дублюються роботою вбудованим оптичним індикатором.

Для перевірки ПС можна крім спеціальних пристроїв використовувати:

а) для перевірки теплових ПС - різноманітні нагрівальні елементи (потужні лампи розжарювання, тепловентилятори);

б) для перевірки димових ПС - жевріючий гніт, розпил спеціального аерозолі;

в) для перевірки ПС полум'я - світлові ліхтарі (колба яких виконана з кварцевого скла).

Пелєвагами даних методів є спрощення перевірки.

Недоліком таких методів перевірки є неможливість визначити параметри спрацювання ПС.

Контрольні питання

- 1 Поясніть як здійснюється і в чому полягає вхідний контроль ПС при їх монтажі?
- 2 Поясніть особливості монтажу, кріплення точкових ПС.
- 3 Методи випробування і перевірки ПС, їх проведення.
- 4 Поясніть будову і використання тестового пристрою HL-Test.

РОЗДІЛ 3. ПРИЙМАЛЬНА АПАРАТУРА ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

3.1. Класифікація приймальної апаратури пожежної сигналізації

Приймальна апаратура це складова частина установок пожежної сигналізації до ЯКОЇ відносять: прилади приймально-контрольні пожежні (ППКП), сигнально-пускові блоки, приймальні станції, пульти сигналізації т.ін. До приймальної апаратури ставлять жорсткі вимоги - вона повинна якісно (вірогідно) відтворювати повідомлення з виконанням відповідних функцій (рис.3.1.).



Рис. 3.1. Функції, що виконуються приймальною апаратурою УПС

Виходячи з положень ГОСТ 26342-84 " Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры", враховуючи внесені до них "Изменения № 2" від 27.06.91 за № 1167, а також керуючись прийнятою практикою, ППКП УПС класифікуються залежно від:

а) інформаційної ємності - кількість під'єднаних для контролю ШПС:

- малої інформаційної ємності (до 5 під'єднаних ШПС);
- середньої інформаційної ємності (від 6 до 50 ШПС);
- великої інформаційної ємності (більше 50 ШПС).

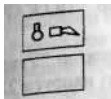
б) інформативності - кількість видів сповіщень:

- малої інформативності - до 2 видів сповіщень;
- середньої інформативності - від 3 до 5 видів сповіщень;
- великої інформативності - більше 5 видів сповіщень.

в) можливості резервування складових частин ППКП середньої та великої інформаційної ємності:

- без резервування;
- з резервуванням.

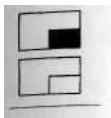
Прилади приймально—контрольні пожежні в проектах позначаються відповідно до ГОСТ 28130-89 "Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические".



Приймально-контрольний прилад

Приймально-контрольний прилад зі звуковою та світловою сигналізацією

Виходячи з примітки, яка вказана в ГОСТі - "Представленные в табл.4 комбинации основных графических форм символов и дополнительных элементов символов не устанавливают исчерпывающего перечня возможных сочетаний, допускается изменять их или дополнять в соответствии с потребностью", а також подібності позначення ПКП з оповісниками, деякі проєктанти для позначення ПКП користуються символами, які вказані в РД 25.953-90



Приймально-контрольний прилад управління

Пульт централізованого спостереження

3.2. Приймальна апаратура малої інформаційної ємності

В УПС обмежено використовують одношлейфні ППКП, через те, що їх застосування протирічить вимогам ДБН В.2.5-13-98, п.1.6.10, в якому чітко говориться, що "резерв ємності ПКП (ШПС для неадресованих або адресованих пристроїв) повинен бути не менше ніж 10 %".

Одношлейфні ПКП призначені для контролю за станом одного ШПС і видачі сигналів на пульти централізованого спостереження, а також управління зовнішніми світловими і звуковими оповісниками. Одношлейфні ППКП, як правило, застосовуються в автономних системах сигналізації, або в якості проміжних приладів УПС.

До малої інформаційної ємності відносять ППКП вітчизняного виробництва: "Гамма-102", "Гамма-102 САТ", "Гамма-104", "Гамма-204", "Гамма-1024", ППКОП-П (КТЗ ПС "Фотон"), "Варта-1/2", "Варта-1/4", "Орион-4П", "Датчик-2", ППКП 019-2/4-2, ППКП "Алай П-2", "Алай П-4" та ін. Технічні характеристики деяких з них наведені в таблиці 3.1.

3.2.1. ППКП "Орион-4П" (рис.3.2), забезпечує:

- видачу повідомлень "Увага" (шлейф №), при спрацюванні одного ПС, і повідомлення "Тривога" при спрацюванні двох ПС в одному шлейфі пожежної сигналізації;
- контроль справності ШПС по всій довжині з виявлення к.з., обриву;
- видачу повідомлень про: відключення основного живлення, зниження напруги на резервному джерелі, несанкціонований доступ сторонніх осіб до приладу;
- передачу на ЦППС роздільних повідомлень про пожежу та про несправність;
- подання різних за тональністю звукових сигналів при пожежі та при несправності;
- можливість встановлення затримки на включення АУП при надходженні сигналу "Пожежа" до 150 с;
- з допомогою змінного блока БПШ можливе перетворення напруги в ШПС з 12В до 24В.

Робота приладу "Орион-4П" зовнішньо визначається станом контрольних індикаторів на передній панелі.

- В черговому режимі постійно повинні працювати контрольні індикатори "СЕТЬ", "ПИТАНИЕ".

- В *тривожному* режимі, при спрацюванні ПС в ШПС додатково починає працювати в імпульсному режимі, відповідно до № шлейфа, індикатор "Увага - шлейф", при спрацюванні другого співшумача в ШПС додатково вмикається індикатор "ПОЖАР" і звукова сирена на 25 ± 5 хв.

- В режимі *пошкодження* при обриві, к.з. ШПС постійно працює індикатор "Увага - шлейф..." відповідного шлейфа і блимає індикатор "АВАРЦЯ"; при відсутності напруги 220В індикатор "СЕТЬ" переривчасто світиться; при зниженні напруги акумулятора нижче 10,5В індикатор "ПИТАНИЕ" переривчасто світиться; при формуванні повідомлення "АВАРИЯ" додатково переривчасто включається сирена.



Рис. 3.2. Зовнішній вигляд ППКП "Орион 4П"

3.2.2. ППКП "Гамма-102 САТ", (виробник МНВФ "ГАММА", м. Київ), призначений для цілодобового протипожежного контролю об'єкта в системах активного пожежогасіння, приймання сигналів від автоматичних і ручних ПС з сумісними ланками сигналізації і живлення, видачі інформації на зовнішні оповісуючі і ПЦПС, а також включення ланок управління установками димовидалення і пожежогасіння.

До складу ППКП "Гамма-102 САТ" (рис.3Аа.) входить блок управління (БУ), блок дистанційного управління (БДУ), джерело безперебійного живлення (ИБП-02).

ППКП забезпечує:

- можливість включення в один ШПС струмоспоживаючих ПС (типу: ИП212-5 (24В), Apollo-60, Meridian, HL871-30) і які не споживають струм ПС (типу: ИП-105, СПТМ, HL871-20) та ін.;
- контроль справності ШПС по всій довжині з автоматичним виявленням обриву або к.з. в них з увімкненням світлових і звукових сигналів, які повідомляють про несправність;
- скидування прийнятих сигналів від ПС;
- контроль справності з'єднувальних ліній в які включено виконавчі пристрої систем активного пожежогасіння;
- адресоване включення ланок запуску АУП, вентиляції, димовидалення при надходженні сигналу "ПОЖЕЖА" по двох ШПС одночасно, з видачею звукового та світлового сигналів;
- відключення та відновлення автоматичного запуску;
- дистанційний запуск зовнішніх систем;
- контроль запуску АУП;
- видачу узагальненого сигналу на ПЦПС;
- контроль живлення приладу;
- тестовий контроль основних вузлів ППКП;
- програмування режимів роботи управляючих елементів;
- контроль обміну даних між БДУ і БУ.

Схема БУ базується на однокристальному процесорі AT89C51. Функціональна схема приладу наведена на рис. 3.3.

Роботою приладу керує мікроЕОМ за програмою, яка зберігається у внутрішньому ППЗУ процесора. Динамічно опитувані ШПС почергово під'єднуються до компараторів, рівні яких аналізуються мікроЕОМ. В залежності від реакції ШПС на напругу, яку видає прилад, визначається стан ШПС: обрив, к.з., спрацювання замикаючого ПС, спрацювання розмикаючого ПС, нормальна робота.

Робота приладу "Гамма-102 САТ" візуально визначається станом контрольних індикаторів на передній панелі.

- В черговому режимі на панелі БУ постійно повинні світитися: табло "ПИТАНИЕ", "КОНТРОЛЬ", "ОБМЕН", зеленим кольором табло "ПОЖАР зона 1, 2"; не повинні працювати табло: "НЕИСПРАВНОСТЬ", "АСПТ", "ДОСТУП", "КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА", "ЗАПУСК".

В черговому режимі з БДУ кнопкою "АСПТ" можливо вкл./викл. АСПГ, про що сигналізує бло "АСПТ", а також виконати "Ручной пуск" системи пожежогасіння відповідною кнопкою на БУ або БДУ.

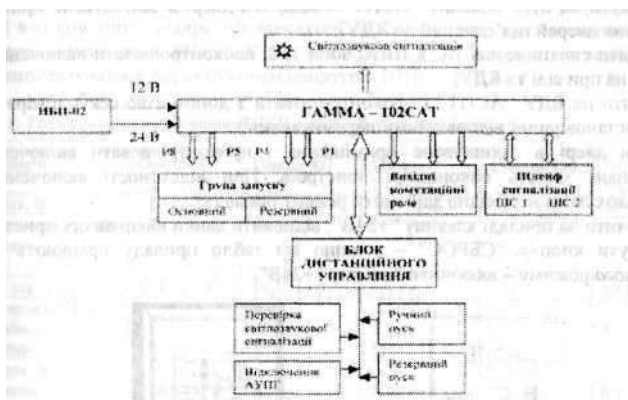


Рис.3.3. Функціональна схема ППКП "Гамма- 102САТ"

- В *тривожному* режимі, при спрацюванні ПС в відповідному ШПС червоним кольором працює відповідне табло "ПОЖАР зона 1", "ПОЖАР зона 2", працює табло "АСПТ", "КОНТРОЛЬ ЗАПУСКА" - при спрацюванні відповідного сповісчувача, "ЗАПУСК" - при спрацюванні виконавчого пристрою АУПГ, працює табло "ОБМЕН".

Фіксація сигналу про пожежу від ПС типу ИП212-5 відбувається таким чином: при першому спрацюванні відбувається скидання сигналу ПС, якщо протягом 55 секунд спрацювання повторюється, прилад фіксує сигнал "ПОЖАР".

Фіксація сигналу "ПОЖАР" від ПС типу "Аpollo" відбувається протягом 2 секунд з наступним скиданням ПС.

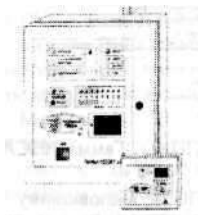
- В режимі *пошкодження*: при відсутності + 24В - табло "ПИТАНИЕ" гасне і періодично вмикається короткий звуковий сигнал; при розряді акумулятора нижче 10В - табло КОНТРОЛЬ" гасне і періодично вмикається короткий звуковий сигнал; табло "НЕИСПРАВНОСТЬ" засвічується якщо:

- обрив, к.з. ШПС "ЗОНИ 1, 2" - додатково блимає зелений індикатор відповідної "зони"
- обрив, к.з. ланок контролю запуску — додатково блимає відповідний індикатор "КОНТРОЛЬ ЗАПУСКУ 1...8";

- обрив відповідної з'єднувальної лінії з виконавчими пристроями - додатково блимає відповідний індикатор "ЗАПУСК 1...8";
- обрив, к.з. ланок зв'язку з БДУ - додатково блимає табло "ОБМЕН" і періодично вмикається короткий звуковий сигнал;
- вихід з ладу транзисторів управління реле запуску.

Табло "КОНТРОЛЬ ЗАПУСКУ" - при обриві або к.з. - блимає світлодіод відповідної ланки; табло "ЗАПУСК" - при обриві, к.з. ланки, в яку включені виконавчі пристрої, блимає світлодіод відповідної ланки.

- Для перевірки працездатності необхідно:
- відключити на приладі клавішу "+24В", при цьому повинно заблимати табло "+24В" і включитися звуковий сигнал, який відключається кнопкою "ЗВУК";
- від'єднати виконавчі пристрої від відповідних з'єднувальних ланок і під'єднати замість них лампи розжарювання потужністю не більше 240 Вт. Включити на приладі клавішу "+24В";
- натиснути на БДУ клавішу "АСПТ" і відкрити двері в захищуване приміщення (якщо кінцевик дверей під'єднаний до БДУ);
- зімітувати спрацювання ПС в ШПС зони 1, 2, проконтролювати включення відповідних табло на приладі та БДУ;
- включити на БДУ "АСПТ" і проконтролювати з допомогою секундоміра час затримки, який встановлений відповідними перемикачами;
- закрити двері в захищуване приміщення і проконтролювати включення ламп, які під'єднані замість виконавчих пристроїв. При відсутності включення однієї або декількох ламп необхідно здійснити ремонт приладу;
- відключити на приладі клавішу "+24В", відновити ланки виконавчих пристроїв;
- натиснути кнопку "СБРОС" - і якщо всі табло приладу працюють відповідно до чергового режиму - включити клавішу "+24В".



а



б

Рис. 3.4. Зовнішній вигляд ППКП: а - "Гамма- 102САТ", б - "Гамма-104"

МНВФ "ГАММА" виготовляє також ППКП "Гамма-102", "Гамма-104", які за функціональними можливостями простіші за ППКП "Гамма-102 САТ", і вони забезпечують:

- включення в ШПС ПС різного типу і виду (вітчизняного та закордонного виробництва - під'єднання ПС, що не вказані в технічній документації на прилад, погоджується з виробником приладу);
- контроль справності ШПС по всій довжині, з автоматичним виявленням обриву, к.з., які супроводжуються світловою та звуковою сигналізацією;
- адресоване автоматичне включення ланок управління пристроями пожежної автоматики при поступленні сигналу "ПОЖЕЖА";
- скидування повідомлень, які надійшли від ПС;
- включення реле "ПОЖЕЖА" при прийомі сигналу "ПОЖЕЖА" в кожному з ШПС на 30 с;

- включення реле "НЕСПРАВНІСТЬ" при прийомі сигналу "НЕСПРАВНІСТЬ" в кожному з ШПС на 30 с;
- тестовий контроль основних вузлів приладу в режимі "КОНТРОЛЬ"
- ручне вимкнення будь-якого ШПС при необхідності;
- видачу світлозвукового сигналу при розряді акумулятора нижче за 10В.

Порівняльні т.-т.х. ППКП "ГАММА" наведені в табл. 3.1.

3.2.3- ЗАТ "АЛАЙ", м. Київ виготовляє ППКП малої інформаційної ємності: "Алай П-2", "Алай П-4" (рис. 3.5.а.), які мають відмітні особливості, а саме:

- утримують джерело безперебійного живлення, яке забезпечує: контроль наявності акумуляторної батареї, при підключенні до мережі; контроль глибини розряду акумуляторної батареї;
- забезпечують контроль спрацювання двох ПС в одному ШПС за алгоритмом: - сигнал "Увага" при спрацюванні першого ПС; - сигнал "Пожежа" при спрацюванні другого ПС;
- забезпечують контроль стану струмоспоживаючих ПС до місця обриву при аварії ШПС;
- мають 4-8 виходів типу "відкритий колектор" для управління відключенням вентиляції, АУПГ, передавачами типу "Nemrod" для зв'язку з ЦЦПС за допомогою радіоканалу;
- можуть комплектуватися перетворюючем напруги в ШПС з 12В на 24В;

Таблиця 3.1. Технічні характеристики ППКП малої інформаційної ємності

Параметри	Орион-1П	Орион-4П	Гамма 102САТ	Гамма-104	"Алай П-2" / "Алай П-4" *
Напруга живлення, В	187...242	187...242	187...242	187...242	187...242
Напруга живлення від джерела постійного струму - ІБП, В			18...30	12	
Діапазон напруг від АБ, В	11,8...13,8	10,3...13,8			10,3...13,8
Споживана потужність, ВА					
- в черговому режимі	10	20	2,5	3	3
- в режимі «Пожежа»	15	20	150		5
Споживаний струм, А					
- в черговому режимі	0,065-0,095	0,15	0,25	0,25	0,12
- в режимі «Пожежа»	0,1 - 0,39	0,15	12	0,3	0,3
Значення струму в ШПС, в черговому режимі, мА			10	10	4
Опір ШПС (без опору кінц. ел.), Ом	470	150	220	220	470
Опір кінцевого елемента, кОм	3	3	2,2		
Кількість під'єднуваних ШПС, шт.	1	4	2	4	2 / 4
Інформативність, кількість видів	6	10	20	16	10
Кількість ПС, які під'єднуються в ШПС, шт:					
- струмоспоживаних			20	20	20
- неструмоспоживаних			50	50	50
ручних типу - ІІПР				2	1
Затримка імпульсу запуску, с			30, 60, 90		
Габаритні розміри ППКП, мм	205×175×70	300×215×80	230×80×260	188×235×55	220×235×99
Маса ППКП, кг	1,8		3	2	
Відносна вологість при 25 °С, %			90	80	
Робочий діапазон температур, °С	5... 40°C	5... 40°C	1.....40°C	1.....40°C	1.....50°C

3.2.4. АТ "Бучанський приладобудівний завод "ВЕДА" виготовляє приймальні прилад, малої інформаційної ємності: ППКП 019-2-2, ППКП 019-2-2 Ех. (рис.3.5.6).

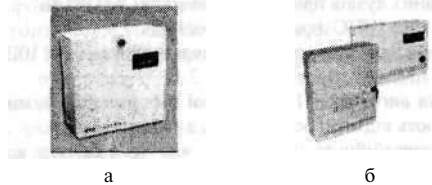


Рис.3.5. Зовнішній вигляд ППКП: а- "Алай П-2", б - ППКХІ 019-2/4-2

ППКП 019-2-2 призначений для приймання сигналів від автоматичних та ручних ПС з розмикаючими і замикаючими контактами, а також струмоспоживаючих з сумісними ланками живлення та повідомлення, видачі інформації на зовнішні оповісники і на ЦЦПС, включення ланок управління АУПГ, димовидалення в режимах ручного та автоматичного пуску.

Прилад виготовляється в загальнопромисловому та вибухозахищеному виконанні (ППКП 019-2-2 Ех). Останній прилад відрізняється від першого наявністю в своєму комплекті бар'єрного іскрозахисту БИЗ-2, який використовується в комплексі з вибухозахищеними ПС (ИП 212-5 Ех, ИПР Ех). Вибухобезпека ШПС приладу ППКП 019-2-2Ех досягається конструктивними та схемними рішеннями (передбачена заміна трансформаторів відповідного типу, обмеження напруги і струму в ланках ШПС з допомогою бар'єрного іскрозахисту, обмеження параметрів (індуктивності та ємності) ШПС та ін.).

ППКП 019-2-2 виконаний у вигляді настінної шафи, яка закривається ключем. Робота приладу будеється на контролі електричних режимів в ШПС.

- В *черговому* режимі на передній панелі ППКП постійно, з короточасним виключенням, працюють індикатори позначені символами "=", " ~ ";
- В *тривожному* режимі, при пожежі, працюють індикатори позначені символами "=", " ~ ", " / " відповідного ШПС, з супроводженням двотональним звуковим сигналом. З плати управління видаються вихідні сигнали для управління зовнішніми системами. Прилад забезпечує ручний пуск сигналів "АСПТ1", "АСПТ2", "АСПТ1+2", "АСПТт" при натисканні кнопки "Пуск Д", в відповідності до заводської документації;
- В режимі *несправність* працюють відповідні індикатори позначені символами "=", " ~ ", " / ". При відключенні напруги живлення від основного та резервного джерела прилад періодично видає звуковий сигнал.
- В приладі передбачена можливість ручного тестування в черговому режимі з допомогою кнопки "Сброс":
 - I натискання кнопки - перевірка реакції пристрою на к.з. двох ШПС;
 - II натискання кнопки - перевірка реакції пристрою на обрив двох ШПС;
 - III натискання кнопки - перевірка реакції пристрою на сигнал "Пожежа" двох ШПС від струмоспоживаючих ПС;
 - IV натискання кнопки - перевірка реакції пристрою на сигнал "Пожежа" двох ШПС від ПС працюючих на розрив.

Ці режими діагностики виконуються автоматично від запрограмованої ЕОМ.

В ручному режимі тестування здійснюється у такій послідовності: натискається кнопка "Сброс" (кількість разів відповідає № діагностики). Кожен раз при натисканні на кнопку "Сброс" включається один світлодіод. Загальна кількість працюючих світлодіодів відповідає № вибраної діагностики. Наприклад, виконуючи діагностику №3 необхідно кнопку "Сброс" натиснути 3 рази. Після першого натискання спрацює один світлодіод. Відпустивши кнопку і знову її натиснувши викликається спрацювання 2 світлодіода, відпустивши кнопку і знову її натиснувши викликається включення 3 світлодіода. Одночасне горіння 3 світлодіодів

відповідає № 3 діагностики. Далі необхідно утримувати кнопку "Сброс" в натиснутому стані, через 1-3 с всі 3 світлодіоди погаснуть, і починаючи з цього моменту обидва ШПС починають перевірятися відповідно до № діагностики з супроводженням двотональним звуковим сигналом і блиманням двох світлодіодів "U".

3 2 5. "СКБ Електронмаш", м. Чернівці виготовляє пристрої "Варта-1/2", "Варта-1/4" (рис.3.6.) які відрізняються один від одного кількістю ШПС.



а б

Рис.3.6. Зовнішній вигляд ППКП: а - "Варта 1/2", б - "Варта 1/4"

ППКП забезпечують:

- довільне встановлення типу шлейфа - пожежний/охоронний;
- автоматичну установку оптимальних значень параметрів ШПС;
- наявність режиму "Увага" при спрацюванні першого ПС - та очікування спрацювання другого ПС (дублювання, перепереверка сигналу "тривога", виключення помилкової тривоги). Забезпечення можливості коректування часу скидування, очікування готовності і очікування другого спрацювання;
- програмування затримки включення, часу і частоти повторення для сигналів тривоги, оповіщення і управління виконавчими пристроями;
- формування сигналів "Несправність" при к.з., обриві в ШПС, в вихідних ланках сигналізації та управління, відключення відповідних ланок в випадку к.з.;
- встановлення та підключення комунікаторів для передачі повідомлення на ПЦПС за допомогою телефона, радіоканалу або стільникових каналів зв'язку;
- можливість включення в мережну систему безпеки.

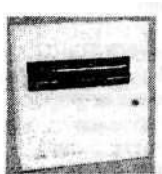
Таблиця 3.2. Технічні характеристики ППКП малої інформаційної ємності

Параметри	ППКП 019-2-2	Варта 1/2	Варта 1/4
Напруга живлення, В	187.....242	187.....242	187.....242
Діапазон напруг від АБ, В	12	10,2....13,8	10,3....13,8
Споживана потужність, ВА			
- в черговому режимі		10	10
- в режимі «Пожежа»	10	50	50
Значення струму в ШПС, в черговому режимі, мА		1,2....8	1,2....8
Опір ШПС (без опору кінц. ел.), Ом		470	470
Опір кінцевого елементу, кОм	4,3	3	3
Кількість під'єднуваних ШПС, шт.	2	2	4
Кількість ПС, які під'єднуються в ШПС, шт:			
-струмоспоживаючих	20	12	15
-неструмоспоживаючих	50	16	25
ручних типу – ИПР	1		
Габаритні розміри ППКП, мм	190×250×75	230×300×80	300×300×80
Маса ППКП, кг	3,5	4	4
Відносна вологість при 25 °С, %	90	85	85
Робочий діапазон температур, °С	1.....40°С	1.....40°С	1.....40°С

3.3. Приймальна апаратура середньої інформаційної ємності

До середньої інформаційної ємності відносять ППКП вітчизняного виробництва: "Алай П-8", "Алай П-16", "Гамма-108", "Гамма-116", "Гамма-132", "Датчик-8", "Варта-1/8" та ін. Технічні характеристики деяких з них наведені в табл. 3.3.

3.3.1. ППКП "Алай П-8", "Алай П-16" призначені для контролю стану ШПС, формування сигналів про виникнення пожежі, або про несправності, видачі тривожних повідомлень (про пожежу, аварії, несанкціонованого відкриття) на ШПС, а також команд на пристрої оповіщення (ППКП "Алай П-8" додатково включає кола управління установками пожежогасіння та димовидалення). Технічні характеристики ППКП наведені в табл.3.3.



Працює сумісно з ЦЦПС, які реагують на замикання контактів вихідних реле ППКП, або автономно сумісно з пристроями світлового та звукового оповіщення. Працює в автономних і централізованих системах пожежної сигналізації, з ручною тактикою постановки об'єкта під охорону. Режим роботи ППКП визначають з стану індикаторів.

- В *черговому* режимі: світиться індикатор "СЕТЬ", індикатор "ПАМ'ЯТЬ" світиться якщо ППКП зареєстрував хоча б одне тривожне повідомлення, блимає якщо кількість тривожних повідомлень надійшла більше 30.

- В *тривожному* режимі: світяться індикатори "СЕТЬ", "ЗОНА" відповідного ШПС, "ПОЖАР Обший", працює безперервний звуковий сигнал. В ППКП "Алай П-8" додатково світяться відповідні індикатори "ПОЖАР 1-2", "ПОЖАР 3-4", "ПОЖАР 5-6", "ПОЖАР 7-8".

- В режимі *пошкодження*:

- о при відсутності основного і резервного електроживлення індикатори "СЕТЬ", "АБ" не працюють;
- о при обриві ШПС блимає індикатор "ЗОНА" відповідного ШПС, світиться індикатор "АВАРИЯ", працює звуковий сигнал з перервами;
- о при к.з. ШПС блимає індикатор "ЗОНА" відповідного ШПС, світяться індикатори "КЗ", "АВАРИЯ", працює звуковий сигнал з перервами.

Різні режими роботи ППКП впливають на стан контактів реле та вихідних транзисторів.

3.3.2. ППКП "Варта-1/8" (виготовляє "СКБ Електронмаш", м. Чернівці). В комплектність приладу входить БКИ (блок клавіатури та індикації), а також інше обладнання відповідно до окремої заявки. При застосуванні ППКП "Варта-1/8" є можливість створення інтегрованої мережевої системи безпеки об'єкта. Інформаційна ємність знаходиться від одиниці до тисячі контрольованих зон і виконавчих пристроїв.



Особливості і переваги ППКП "Варта-1/8":

- сигнал про пожежу оцінюється з пріоритетом;
- ППКП програмується в діалоговому режимі;
- довільне призначення шлейфів сигналізації - пожежний або охоронний;
- верифікація ШПС;
- формування сигналів "НОРМА", "КЗ", "ОБРЫВ", "ТРЕВОГА";
- організація побудови комбінованого ШПС;
- багаторівневий санкціонований доступ до ППКП;
- ведення журналу на 1023 подій;
- незалежне живлення групи ШПС 12В або 24В;

- можливість відключення і знестру Млення будь-якого ШПС;
- режим запам'ятовування - фіксування в пам'яті значення режимів "НОРМА" за кожним
- ШПС без підбору кінцевого опору;
наявність до 25 вихідних сигналів;
- функція інтегрування змін параметрів ПС (при їх старінні), ліній зв'язку;
- передбачено перетворювач 12В/24В, для живлення ПС.
- Для створення інтегрованої системи, крім ППКП і блоків, які входять у комплект, необхідно під'єднати ПК з інтерфейсом RS-485 та пакет програмного забезпечення для "Варти 1/8".

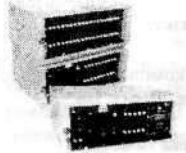
Таблиця 3.3. Технічні характеристики ППКП середньої інформаційної ємності

Параметри	Алай ПІ-8/ Алай ПІ-16	Датчик-8	Гамма - 116	Гамма-132	Варта-1/8
Напруга живлення, В	187...242	187...242	187...242	187...242	187...242
Діапазон напруг від АБ, В	10,3...13,8	11,25...13,8	24	24	10,2...13,8
Споживана потужність, ВА					
- в черговому режимі	10	20			15
- в режимі «Пожежа»	15		8	20	50
Споживаний струм, А					
- в черговому режимі	0,5		0,5	0,5	0,21
- в режимі «Пожежа»	0,8		0,6	0,6	3
Значення струму в ШПС, в черговому режимі, мА	10		10	10	6 - 20
Опір ШПС (без опору кінц. ел.), Ом	20		220	220	470
Опір кінцевого елемента, кОм	2,4		2,2	2,2	2,0
Кількість під'єднуваних ШПС, шт.	8/16	8	16	32	8,16,24,32
Інформативність, кількість видів	21/17				16
Кількість ПС, які під'єднуються в ШПС, шт:					
- струмоспоживаних	20		20	20	15
- неструмоспоживаних	50		50	50	25
ручних типу – ИПР	1			2	25
Затримка імпульсу запуску, с	30				180
Габаритні розміри ППКП, мм	220×235×170	310×300×90	290×315×80	320×360×70	300×500×80
Маса ППКП, кг	1,8	3,5	7	5	4
Робочий діапазон температур, °С	5... 40°С	5... 40°С	1...40°С	1...40°С	1...50°С

3.4. Приймальна апаратура великої інформаційної ємності

До приймальної апаратури великої інформаційної ємності серед вітчизняних зразків відносять ППКП 019-10/60-2 (ППС-3) який виготовляє АТ "Бучанський приладобудівний завод "ВЕДА". Прилад призначений для прийому сигналів від автоматичних та ручних ПС з контактами, що замикаються і розмикаються, а також струмоспоживаючими, видачі інформації на оповісники, ПЦПС, включення кіл керування установками автоматичного пожежогасіння, димовиділення в режимах ручного і автоматичного пуску.

Прилад виготовляють у загальнопромисловому та вибухозахищеному виконанні (ППКП 019-2/60-2 Ex) і маркують "ЕхіВПС". Вибухозахищене виконання приладу поєднується в комплексні з бар'єрним іскрозахистом БИЗ-2, БИЗ-4 і з вибухозахищеними ПС

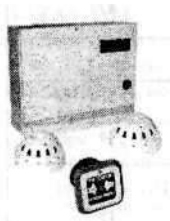


Перевагами приладу є: велика інформаційна ємність (можливо під'єднати до 60 ШПС); адресне включення кіл керування зовнішніми системами в автоматичному (при спрацюванні ПС) та ручному режимах; передача зворотного інформаційного сигналу на ИПР, з якого надійшло тривожне повідомлення; реєстрація кількості прийнятих сигналів "Тривога" цифровим лічильником; можливість перевірки працездатності основних вузлів і ШПС без видачі повідомлень зовнішні кола.

Недоліками приладу є: відсутність резервування складових частин; необхідність формування сигналів для дистанційного пуску АУПГ, димовидалення, систем оповіщення від сигналів ПС, що надійшли з двох залежних ШПС; мала інформативність; відсутність автоматичної перевірки працездатності як ППКП так і ПС.

3.5. Системи пожежної сигналізації

3.5.1. Адресну систему пожежної сигналізації АСПС "Адрес-400" виготовляє АТ "Бучанський приладобудівний завод "ВЕДА".



АСПС "Адрес-400" призначена:

- для реєстрації тривожного повідомлення від ПС з вказанням номера сповісувача, або адресного блока (АБ) з якого надійшов сигнал "Пожежа";
- для видачі сигналів на запуск АУПГ при спрацюванні будь-яких двох ПС з перших восьми в кожному з 4-х шлейфів сигналізації;
- для включення систем зовнішнього оповіщення;
- для видачі сигналів "Тривога", "Несправність" на ПЦПС.

АСПС "Адрес-400" забезпечує:

- періодичний автоматичний контроль стану: ПС, АБ, ШПС;
- постійний контроль справності основного джерела живлення;
- періодичний контроль справності резервного джерела живлення;
- автоматичний підрахунок кількості зареєстрованих пожеж;
- автоматичний облік часу напрацювання з моменту включення живлення;
- автоматичне визначення і запам'ятовування конфігурації системи в момент включення живлення;
- відключення в кожному ШПС до 4 ПС, які надсилають хибні сигнали "Пожежа" або "Несправність", з можливістю їх подальшого включення;
- ручне управління видачею сигналів на включення АУПГ;
- видачу інформації про стан системи і протокол подій на IBM-сумісний комп'ютер через стандартний порт RS-232.

В комплект АСПС "Адрес-400" входять:

- приймально-контрольний прилад;
- адресовані пожежні сповісувачі до 400 шт:
 - точкові оптичні димові ПС (СП-Д);
 - точкові теплові максимальні ПС (СП-Тм);

- точкові теплові максимально-диференціальні ПС (СП-Тмд);
- ручні ПС (СП-Р);
- адресні блоки (АБ) для підключення в ШПС неадресованих ПС з розмикаючими контактами;
- адресні блоки (АБ) з "00" – адресою, які включаються в кінці ШПС для контролю шлейфа сигналізації.

Режими роботи АСПС "Адрес-400":

- Режим "Норма" – черговий режим роботи АСПС з працездатними ПС: постійно працює індикатор "—", вихідні сигнали відсутні. В випадку відсутнього резервного живлення, або розряджених акумуляторів, індикатор "—" працює в імпульсному режимі, робота індикатора супроводжується звуковим сигналом. В випадку відсутнього основного живлення і роботи АСПС від резервного джерела живлення індикатор "—" виключено і періодично працює звуковий сигнал;
- Режим "Пожежа" – режим роботи АСПС при надходженні на ППКП сигналу "Пожежа" від одного або декількох ПС: на цифровому індикаторі відбувається постійне перерахування номерів ПС від яких надійшли сигнали "Пожежа" з відображенням режиму в вигляді букви "П" і номера шлейфа, включаються: індикатор "П", звуковий сигнал (відповідно до режиму), реле "Пожежа".

При надходженні на ППКП сигналу "Пожежа" від одного з перших 8 ПС включається індикатор "Δ", який працює в блимаючому режимі.

При надходженні на ППКП сигналу "Пожежа" від двох ПС включаються: індикатор "Δ" (який працює в постійному режимі), реле "Пожежа", видається сигнал "АУП".

1. Режим "Несправність" – при обриві, або короткому замиканні ШПС, несправності одного або декількох ПС: на цифровому індикаторі відбувається перелік номерів ПС, які несправні, або на які не надходить електричне живлення від ППКП, з відображенням режиму в вигляді букви "Н" і номера шлейфа, включаються: індикатор "N", звуковий сигнал (відповідно до режиму), реле "Несправність".

2. Режим "Самоконтроль" роботи АСПС відбувається після натискання кнопки "Контроль", або програмного циклічного виходу на автоматичний режим працездатності. В режимі "Самоконтроль" на цифровому індикаторі по чергові відображаються адреси працездатних ПС і АБ, а також режим роботи буквою "С" в І розряді. По закінченні самоконтролю АСПС переходить в черговий режим, або режим "Несправність", "Пожежа".

3.5.2. ДНВП "Меридіан" (м. Харків, Україна) розробляє та виготовляє різноманітні за своїми функціональними можливостями комплекси технічних засобів пожежної сигналізації під спільною назвою "Фотон". Комплекси призначені для автоматичного виявлення пожежі з наступним включенням систем пожежогасіння, світлової та звукової сигналізації.

Перевагами комплексів "Фотон" є:

- автоматичне виявлення пожежі за ознаками: дим, температура, полум'я;
- повний набір адресованих і неадресованих пожежних сповісвачів: димових, теплових, полум'я, ручних зі ступенем захисту IP30, IP32, IP55;
- вибухозахищене виконання;
- використання неекранованої кабельної продукції.

Підприємство виготовляє наступні комплекси пожежної сигналізації:

- "Фотон-П" адресований аналоговий комплекс;
- "Фотон-М" неадресований комплекс;
- "Фотон-ПТ" комплекс управління пожежогасінням.

В комплекс "Фотон-П" входять: прилад управління (ПУ-П); прилад приймально-контрольний пожежний (ППКП-П) до 8 шт.; блок основного та резервного живлення (АПС-П); різноманітні адресовані та неадресовані ПС, при необхідності до комплексу можна під'єднати ПЕОМ, принтер. Наявність вказаного обладнання дозволяє створити гнучку інформаційно-управляючу систему.

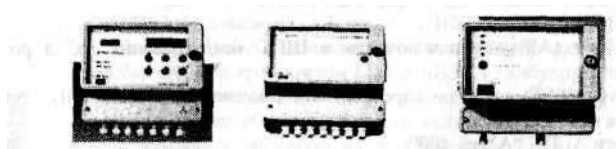


Рис. 3.7. Зовнішній вигляд приладів комплексу "Фотон-П":
а) ПУ-П; б) ППКП-П; в) АПС-П

Функціональні можливості комплексу "Фотон-П":

- виявлення пожежі з вказуванням місця пожежі;
- кількість ПС, які обслуговуються від - 2 до 4000 шт.;
- виявлення несправностей в ШПС з вказуванням їх характеру і локалізації місця виникнення: коротке замикання, відсутність зв'язку з пристроями, обрив ШПС (групова відмова ПС);
- виявлення несправностей ПС з вказуванням місця їх розміщення;
- діагностика димових ПС з наданням інформації щодо їх забруднення і необхідності проведення регламентних робіт;
- багаторазова перевірка подій, які виникли, з метою підвищення їх вірогідності;
- включення ШПС за кільцевою або радіальною (променевою) схемою;
- виведення інформації про пожежі і несправності на принтер з вказуванням характеру події, місця, дати і часу виникнення;
- програмування або зміна назв (місця розташування) ПС з ПЕОМ;
- видача сигналів на включення автоматичного пожежогасіння;
- включення/відключення зовнішніх пристроїв: димовидалення, вентиляції, технологічних процесів;
- передача повідомлень на ПЦПС через комунікатор з використанням телефонної лінії, радіоканалу або стільникового зв'язку;
- архів пожеж на 256 подій;
- конфігурування комплексу безпосередньо з приладу управління ПУ-П;
- зміна адреси ПС з приладу управління ПУ-П.

Комплекс **"Фотон-М"** це набір різних типів неадресованих ПС, блоків узгодження (БС) і приладу ППКП-М (зовнішній вигляд ППКП-М і структурна схема приладу на рис.3.8), застосування яких дає можливість створювати інформаційно-управляючі системи різної конфігурації і об'єму в залежності від типу та призначення об'єкта, який контролюється. В комплекс "Фотон-М" можливе включення, при необхідності, вибухозахищених ПС і БС, які встановлюються в вибухонебезпечних зонах відповідно до гл. 7.3. ПУЕ та інших нормативних документів, які регламентують застосування електрообладнання в вибухонебезпечних зонах.

Інформацію від ПС кожної зони і інформацію щодо несправності ШПС прилад ППКП-М отримує шляхом послідовного опитування ШПС і контролю значень величини струму в них. На світловому табло ППКП-М відображається інформація щодо номера зони, в якій спрацював ПС або виникла несправність.

Прилад ППКП-М забезпечує включення/відключення зон на будь-який час, програмування затримки постановки зон в черговий режим. Індикаторне табло безперервно виводить інформацію щодо стану кожної зони за 6 параметрами: зона вкл./ відкл., норма, пожежа, обрив, коротке замикання ШПС, включення реле в зоні.

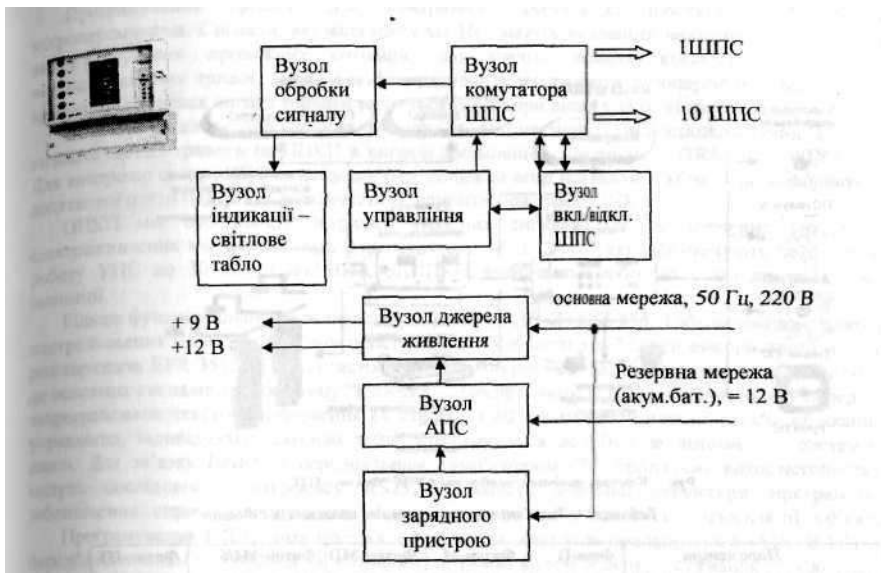


Рис. 3.8. Структурна схема приладу ППКП -М

При виникненні пожежі комплекс забезпечує:

- видачу інформації про номер ШПС (зони) в якому спрацював ПС;
- включення загального реле "Пожежа" і реле, яке відноситься до зони в якій спрацював ПС, включення звукового сигналу;
- автодозвін щодо пожежі на ПЦПС.

При виникненні несправності комплекс забезпечує:

- видачу інформації про номер несправного ШПС і причини відмови (к.з., обрив), включення звукового сигналу;
- можливість відключення несправного ШПС від приладу;
- автодозвін на ПЦПС щодо несправності, переходу на резервне живлення.

Комплекс "Фотон-ПТ" призначений для управління в автоматичному, дистанційному і Ручному режимах установками газового, аерозольного порошкового пожежогасіння з Централізованим зберіганням вогнегасячих речовин.

Комплекс представляє собою гнучку мікропроцесорну інформаційно-управляючу систему Різної конфігурації в залежності від призначення об'єкта.

Комплекс забезпечує:

- кількість захищуваних напрямків - від 4 до 12;
- кількість кіл управління запірно-пусковими пристроями балонів з ВР — на кожний напрямок 8 штук;
- кількість кіл контролю виходу ВР - на кожен напрямок 8 штук;
- роботу з модулями пожежогасіння вітчизняного і закордонного виробництва;
- приймання пускових сигналів від УПС вітчизняного і закордонного виробництва;

- передачу повідомлень на ПЦПС через комунікатор.



Рис. Комплекс технічних засобів для АУПГ "Фотон - ПТ"

Таблиця 3.4. Технічні характеристики комплексів "Фотон"

Параметри	Фотон-П	Фотон-М	Фотон-МП	Фотон-М4/6	Фотон-ПТ
Інформаційна сміність - кількість ШПС, шт	4 (для додаткового приладу 4 або 8)	Від 2 до 10	8	4 (з наявністю БР-1, ШПС 6, з них 4 вибухозахищені)	
Інформативність		4			
Кількість ПС в ШПС, шт	До 60	До 50	До 50	До 50	
Довжина лінії, м	800	500	500	500	
Загальна кількість ПС в системі, шт	4000				
Час опитування всіх ПС, с	5				
Напруга: основного живлення, В	220	220	220	220	220
резервного живлення, В	12	12	12	12	12
Клас захисту	IP30				
Споживана потужність ВА: Від мережі змінного струму (основне живлення) – ч.р./ т.р від мережі постійного струму (резервне живлення) – ч.р./ т.р		7/ 10 3/ 7			

3.5.3, ППКП BMZ 349 (виготовлювач - фірма "Securiton AG", Швейцарія, рис.3.10,а). ППКП призначений для застосування в невеликих за розмірами об'єктах. Особливістю пристрою є колективна та індивідуальна адресація спрацювання пожежних сповіщувачів. Пристрій забезпечує передачу сигналу тривоги на ЦППС та вмикає кола керування установок пожежогасіння.

Програмування приладу для конкретного об'єкта здійснюється з допомогою мікропермикачів. Сигнали, які надходять від ПС, мають можливість накопичуватися в блоці запам'ятовування проміжних сигналів, що значно зменшує кількість помилок та несанкціонованих тривог. ШПС 1 - 4 можливо запрограмувати з попарною залежністю. В критичних випадках сигнал тривоги видається навіть при виході з ладу мікропроцесора.

В ШПС можливе під'єднання ручних та автоматичних струмоспоживаючих ПС (які видають сигнал тривоги на ППКП в вигляді збільшення сили струму - ORM !30, WDM 215). Для контролю стану ШПС встановлюється кінцевий опір номіналом 3 кОм. При використанні додаткової плати (D1C 49) є можливість розширити можливості ППКП.

ППКП має особливість затримки вихідних сигналів. Для забезпечення резервного електроживлення використовують 2 акумулятори 12 В, 7А/год., які забезпечують безперервну роботу УПС до 30 год. Стан ШПС і ППКП визначається роботою світлодіодної панелі індикації-

Більше функціональних можливостей забезпечує ППКП BMZ 350. З збільшенням кількості контрольованих ШПС до 16, є можливість надалі збільшити їх до 32 (при використанні модуля розширювача EPR 35). В ППКП застосовано рідко-кристалічний дисплей на якому додатково до основних сигналів тривоги типу "Пожежа", "Несправність" і т.п. відображається попередньо запрограмована текстова інформація (4 стрічки з 40 символами). Виносні панелі індикації і управління, індивідуальні світлові табло під'єднуються до ППКП за допомогою системної шини. Для зв'язку ППКП з персональним комп'ютером (ПК), принтером використовується модуль послідовного інтерфейсу RS232. Наявність модульної структури програмного забезпечення сприяє встановленню будь-яких параметрів пожежної сигналізації об'єкта.

Програмування ППКП можливе, як з допомогою клавіатури приладу так і з ПК. В ППКП передбачено запам'ятовування часу тривоги, затримка видачі сигналів, тестування пам'яті.

Прилад приймально-контрольний пожежний "BMZ INTEGRAL-C" (рис.3.10,6), як елемент системи пожежної сигналізації "INTEGRAL" виготовляє фірма "SCHRACK SECONET", Австрія. ППКП має плівково-контактну клавіатуру, 4-и стрічковий рідкокристалічний дисплей, протокольний принтер. Панель управління та тексти на дисплеї програмуються. З метою забезпечення надійності системи, всі вузли і деталі мають подвійне виконання (повний гарячий резерв).

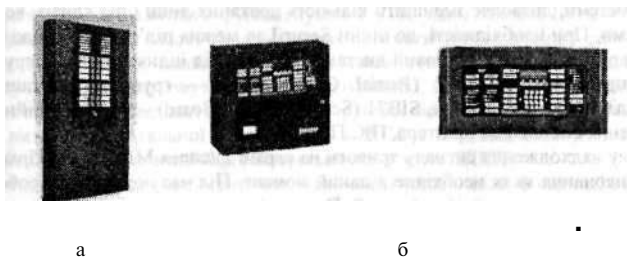


Рис. 3.10. Зовнішній вигляд ППКП:

а) BMZ 349; б) Центральна станція "Інтеграл С", з пультом MMI CIP

3.5.4. Модульна система пожежної сигналізації **SecuriPro** (виготовлювач фірма "Securiton AG . Швейцарія, рис.3.11,а). Важливою перевагою системи є можливість розширювати її шляхом поетапного під'єднання додаткових ППКП, створювати розгалужені або локальні мережі пожежної безпеки.

До складу системи SecuriPro входять: панель управління MIC732 (Main Indication Control), рис.3.11,б _ головний дистанційний прилад індикації і управління з дисплеєм, ППКП -

MCU211 (Main Control Unit) який представляє собою централь без елементів індикації та управління.

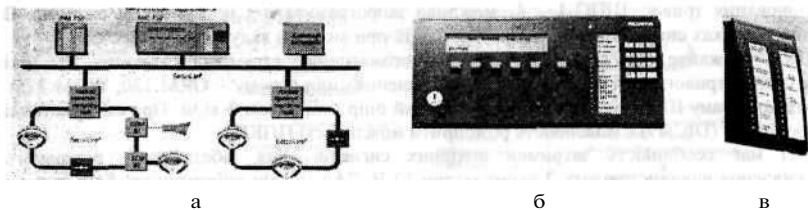


Рис. 3.11. Система пожежної сигналізації SecuriPro, з складовими пристроями:
а) схема побудови системи; б) MIC 732; в) PIM 732

До системи пожежної сигналізації SecuriPro можливе під'єднання адресованих інтелектуальних ПС з цифровою фільтрацією вихідних сигналів і системою обробки інформації з використанням розмитої логіки типу SecuriStar (з загальною кількістю 127), а також звичайних, неадресованих ПС з колективною адресацією.

ПС виду SecuriStar під'єднуються до MCU211 за допомогою багатофункціонального кільцевого шлейфа сигналізації SecuriLine (виконується двожилиним неекранованим кабелем, що дає можливість під'єднувати додаткові пристрої).

ПС з колективною адресацією (неадресовані) під'єднуються в звичайний радіальний ШПС, який через модуль SCU81 (Stick Control Unit) включається в кільцевий шлейф SecuriLine. За допомогою модуля MDI 82 (Multiple Detector Interface) можливо під'єднати до 8 ліній пожежної безпеки з колективною адресацією в SecuriLine. Вибухозахиснені ПС серії 130AEx під'єднуються через розділяючий перетворювач струму до модуля MDI 82.

В свою чергу, MCU211 під'єднується через стандартну шину SecuriLan до MIC732.

Застосування стандартної шини SecuriLan, розробленої за технологією LONWORKS фірмою Echelon, забезпечуючи обмін даними в цифровому кодованому виді між окремими частинами системи, дозволяє зменшити кількість д्रोгаючих ліній і під'єднати всіх абонентів до єдиної системи. При необхідності, до шини SecuriLan можна під'єднати також: PIM732 (Partial Indication Map), рис.3.11,в - груповий дистанційний прилад індикації для 32 груп сповіслювачів (тривога/несправність), PCM732 (Partial Control Map) - груповий дистанційний прилад індикації з клавішами управління, SIB71 (Serial Interface Board) - модуль серійного інтерфейсу для підключення системи до принтера, ПК, ПЦПС.

У випадку надходження сигналу тривоги на екрані дисплея MIC732 відображаються тільки ті функції, виконання яких необхідне в даний момент. Під час нормальної роботи системи на дисплей виводяться інші потрібні функції. При необхідності, на екран можна виводити велику кількість запрограмованих функцій, що забезпечує значне зменшення помилкових дій персоналу і скорочує кількість хибних включень тривоги.

Всі пристрої, які під'єднуються до SecuriLine мають елементи, що відключають їх від лінії при короткому замиканні. При несправності окремої ділянки SecuriLine, вона виключається від подальшої роботи в системі з фіксацією повідомлення про несправність на MIC732, працездатні і справні ділянки продовжують працювати і контролюватись MCU211.

Контрольні питання

1. Які основні функції повинні виконувати прилади приймально-контрольні пожежні?
2. За якими ознаками класифікують приймальну апаратуру пожежної сигналізації?

3. Проаналізуйте переваги і недоліки ППКП малої інформаційної ємності вітчизняного виробництва ("Варта", "Алай", "Орион", "Гамма").
4. Поясніть, які ППКП і з якою комплектною мають вибухозахищене виконання і забезпечують роботу ПС в приміщеннях категорії А, Б.
5. Які ПС і в якій кількості можна включати в один ШПС ППКП: "Варта", "Алай", "Орион", "Гамма"?
6. Поясніть роботу в різних режимах ППКП "Алай П-8".
7. Проаналізуйте переваги і недоліки ППКП середньої інформаційної ємності вітчизняного виробництва ("Варта", "Алай", "Орион", "Гамма").
8. Поясніть будову, роботу, технічні характеристики і послідовність перевірки працездатності ППКП 019-10/60.
9. Проаналізуйте можливості АСПС "Адрес-400".
10. Поясніть роботу в різних режимах АСПС "Адрес-400".
11. Якими можливостями, будовою і роботою характеризується комплекс технічних засобів "Фотон-П".
12. Якими можливостями, будовою і роботою характеризується комплекс технічних засобів "Фотон-М".
13. Якими можливостями, будовою і роботою характеризується комплекс технічних засобів "фотон-ПТ".
14. Поясніть будову і можливості модульної системи пожежної сигналізації SecuriPro.
15. В чому переваги та недоліки ППКП ВМЗ порівняно з аналогічними вітчизняними ППКП за інформаційною ємністю?
16. Які системи пожежної сигналізації використовують кільцевий шлейф, в чому їх переваги?
17. Поясніть переваги аналогово-адресованих систем пожежної сигналізації.

3.6. Допустима кількість пожежних сповіслювачів в одному шлейфі пожежної сигналізації

Важливе значення для надійного функціонування УПС має кількість ПС в одному шлейфі сигналізації. Максимальна кількість неадресованих автоматичних пожежних сповіслювачів, що включаються в один шлейф, **визначається вимогами технічної документації на ППКП**, залежить від зручності їх обслуговування при експлуатації і, як правило, не перевищує 50. В один шлейф сигналізації включають не більше 3 ручних пожежних сповіслювачів. Важливим критерієм для визначення загальної кількості ПС в ШПС є максимальний допустимий струм споживання всіх сповіслювачів в шлейфі (вказується в т.-т.х. на ППКП).

Нормативні документи не регламентують включення в один шлейф сигналізації ПС тільки одного типу, виду (теплових, димових, полум'я, ручних, які працюють на розрив або струмоспоживання), але при цьому необхідно пам'ятати, що при включенні в комбінований шлейф ручного ПС, він повинен бути під'єднаним до крайньої від ППКП частини шлейфа.

При контролі стану окремого приміщення бажано включати в шлейф сигналізації пожежні сповіслювачі одного виду або типу, але можна і різних (наприклад тепловими та димовими) необхідна кількість яких визначається з технічних характеристик сповіслювачів та вимог ДБН В.2.5-13-98 виходячи з того, що для підрахунку беруть найменші характеристики пожежного сповіслювача (для прикладу - приміщення висотою 3,2 м та площею 65 м² обладнується трьома неадресованими тепловими ПС, або двома неадресованими димовими ПС, або трьома тепловими неадресованими ПС та одним димовим неадресованим ПС).

З метою забезпечення стійкої роботи УПС в умовах впливу електромагнітних перешкод, а також при відключенні або короточасних перервах напруги живлення, бажано обмежувати

кількість ПС в шлейфі сигналізації з загальним значенням струмопроходження, що складає не більше ніж 70÷80 % від $I_{\text{ис. max}}$.

3.7. Вибір та розміщення приймальної апаратури

Однією з головних задач при проектуванні систем пожежної сигналізації є *вибір приймальної апаратури*. Від вибору приймальної апаратури залежить ефективність або неефективність функціонування всієї проектованої системи пожежної сигналізації.

Необхідно пам'ятати, що приймальна апаратура (далі ППКП) повинна виконувати та забезпечувати, разом з вказаними, в п.3.1. посібника функціями, наступне:

- робота з вибраними (визначеними) пожежними сповісниками;
- чіткий розподіл сигналів " Пожежа " та " Несправність ";
- конкретне визначення номера сповісника, який спрацював або несправний в ШПС;
- адресоване управління системами АУП, димовидалення, оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі тощо, після надходження сигналу "Пожежа" від двох ПС в ШПС;
- програмування та перепрограмування алгоритму роботи ППКП, виходячи з особливостей і тактики виявлення і пожежогасіння на об'єкті;
- мати в наявності вбудоване джерело резервного електроживлення (акумуляторну батарею) з автоматичним переключенням, яке забезпечує роботу ППКП, при відсутності основного електроджерела, відповідно до існуючих вимог НД;
- автоматичний та ручний тест-контроль стану роботи ПС, ППКП, ШПС, з'єднувальних ліній, електроживлення та систем пожежної сигналізації;
- мати велику інформативність (отримувати і розпізнавати велику кількість повідомлень);
- мати вбудований резерв відповідальних вузлів приладу з роботою їх в "гарячому" (під'єднаному) режимі;
- мати вбудований комунікатор, який забезпечує передачу інформації на ПЦПС в відповідності з прийнятим протоколом пульта (або мати можливість під'єднати стандартний комунікатор до ППКП з виконанням тих же функцій);
- автоматизований облік стану роботи системи пожежної сигналізації з виведенням інформації на рідкокристалічний дисплей та принтер;
- під'єднання визначеної кількості ШПС, з врахуванням необхідності залишка резерву ємності ППКП в 10% від загальної кількості під'єднаних;
- трансляцію конкретних повідомлень про стан контрольованих приміщень і УПС в цілому на сигнальне табло в приміщенні чергового персоналу (при розміщенні ППКП в іншому приміщенні);
- відповідність до ступеня пожежної небезпеки об'єкта і категорії виробництва;
- надійність, задовільність, зручність в експлуатації та ТО;
- економічні та естетичні вимоги замовника;
- наявність сертифіката відповідності УкрСЕПРО.

Розміщення ППКП повинно здійснюватись відповідно до вимог:

- ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд;
- НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні (із змінами, внесеними згідно з Наказом МВС України № 217 від 05.03.2002);
- НАПБ Б.01.004-2000 Правила технічного утримування установок пожежної автоматики; ППКП, як правило, належить встановлювати в приміщенні з цілодобовим перебуванням чергового персоналу, п. 1.6.11 [3].

В об'єктованих випадках (наприклад для підприємств торгівлі) допускається встановлювати ППКП в приміщеннях без постійного чергування персоналу за умови передачі загальних сигналів (світлових і звукових) про пожежу і несправність по лініях, що

контролюються, в приміщення чергового персоналу, п. 1.6.11 [3]. В цих приміщеннях слід передбачити заходи, що запобігають доступу сторонніх осіб до ППКП, та обладнати їх пожежною сигналізацією.

ППКП не встановлюються у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зонах (за ПУЕ). Допускається встановлення одношлейфних ППКП в приміщеннях категорії В, в шафах, що виготовлені з негорючих матеріалів (СТ СЕВ 382-76). При цьому для захисту об'єкта не допускається встановлення більше трьох одношлейфних приладів, п.1.6.12 [3].

Приміщення з приймальною апаратурою пожежної сигналізації де цілодобово перебуває черговий персонал розміщують на першому або в цокольному поверхах будівель. Допускається розміщення цього приміщення вище першого поверху, при цьому вихід з приміщення повинен бути назовні, на сходову клітку, у вестибюль або коридор, що мають вихід назовні, п.1.6.13 [3].

Приміщення не повинні бути вибухо - та пожежонебезпечними, площею не меншою за 15 м². В приміщенні чергового персоналу повинні бути такі умови: температура повітря в межах 18-25 °С, відносна вологість не більша за 80%, природне, штучне робоче і аварійне освітлення (при робочому освітленні, яке здійснюється люмінесцентними лампами освітленість повинна бути не менша ніж 150 лк і не менша ніж 100 лк для ламп розжарювання; при аварійному - не менша за 10% від норм робочого освітлення), автоматичне включення аварійного освітлення (за відсутності надійного резервування по змінному струмі живлення мережі аварійного освітлення повинна живитись від акумуляторних батарей), телефонний зв'язок з пожежною охороною п.1.6.14[3].

В приміщенні без постійного чергового персоналу, в якому встановлені ППКП, значення температури і вологості повітря повинні відповідати вимогам технічної документації на прилади сигналізації.

3.8. Монтаж приймальної апаратури

Монтаж приймальної апаратури здійснюється відповідно до вимог:

- о ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд;
- о ВСН 25-09.68-85 Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации;
- о НАПБ Б.01.004-2000 Правила технічного утримання установок пожежної автоматики;
- о СНиП 2.01.02-85 Противопожарные нормы;
- о ПУЕ Правила улаштування електроустановок.

Приймальну апаратуру пожежної сигналізації монтують в спеціально виділеному приміщенні на столі, стіні або конструкції на висоті не меншій за 1,5 м від рівня підлоги.

Монтаж одношлейфних ППКП проводиться на висоті 1,7 до 2,4 м від рівня підлоги до оперативних органів керування.

При відсутності спеціально виділеного приміщення ППКП встановлюється на висоті не менше 2,2 м від рівня підлоги.

Відстань від верхнього краю ППКП до перекриття (покриття), виконаного із горючих матеріалів повинна бути не меншою ніж 1м.

При монтажі ППКП в один горизонтальний або вертикальний ряд, відстань між блоками повинна бути не меншою ніж 50 мм.

В місцях доступних для сторонніх осіб (об'єкти торгівлі і т.ін.) ППКП повинні встановлюватися у металевих шафах, що замикаються, і конструкції яких не впливає на працездатність приладу, з кріпленням їх на висоті зручній для обслуговування,

Автор вважає можливим в місцях доступних для сторонніх осіб монтувати ППКП без використання спеціальних металевих шаф, якщо конструкція корпусу приймальної апаратури

виконана з металу; органи керування (програмування), контролю стану шлейфів сигналізації надійно закриті від сторонніх осіб.

Якщо вимогами пожежної безпеки забороняється встановлювати ППКП безпосередньо в приміщенні, що обладнане засобами сигналізації, то апаратура встановлюється ззовні приміщення в металевих шафах або ящиках, що замикаються, заблокованих на відкриванні встановлених на висоті зручній для обслуговування.

Не допускається монтувати більше трьох однотипних одношлейфних приладів для захисного об'єкта.

Не допускається встановлення ППКП:

- в спалимих шафах;
- на відстані меншій за 1 м від опалювальних систем;
- в приміщеннях запиленних та надмірно вологих, а також таких, що містять пари кислот агресивні гази.

ППКП монтують на будівельних конструкціях, виконаних з негорючих матеріалів, при цьому допускається встановлення їх на конструкціях виконаних з горючих матеріалів, за умови захисту цих конструкцій металевим листом завтовшки не менше 1 мм або іншим листовим негорючим матеріалом завтовшки не менше 10 мм. При цьому листовий матеріал повинен виступати за контури встановленого на ньому обладнання не менше як на 100 мм.

Контрольні питання

1. Чим визначається максимальна кількість ПС в ШПС?
2. ПС якого типу включають в один ШПС ?
3. В якому місці ШПС включають ручні пожежні сповіщувачі?
4. Що необхідно враховувати при виборі ППКП для УПС ?
5. В яких місцях дозволяється розміщувати ППКП?
6. Вимоги до приміщення, в якому розміщують ППКП?
7. Відповідно до яких нормативних документів виконують монтаж ППКП?
8. Які вимоги висуваються до монтажу ППКП ?

РОЗДІЛ 4. ЛІНІЙНІ МЕРЕЖІ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Види лінійних мереж

До лінійних мереж пожежної сигналізації відносять: **шлейфи пожежної сигналізації** (додаток А, ДБН В.2.5-13-98 - шлейф пожежної сигналізації - це електричний ланцюг, що з'єднує вихідні ланцюги пожежних сповіслювачів, включає в себе допоміжні (виносні) елементи діоди, резистори і т.ін.) та з'єднувальні проводи і призначені для видачі на приймально-контрольний прилад сповіщень про пожежу і несправність, а в деяких випадках і для подачі електроживлення на сповіслювачі); **сполучні лінії** (додаток А, ДБН В.2.5-13-98 - лінії, що з'єднують розподільні (з'єднувальні) коробки з кросом (захисною смугою, боксом) або з приймально-контрольним приладом); **кінцеві та проміжні кабельні споруди** (криси, захисні смуги бокси, розподільчі шафи та коробки); **пристрої які забезпечують підземну або повітряну прокладку шлейфів сигналізації** (колодазі, трубопроводи, опори); **арматура для прокладки та кріплення шлейфів та кабелів**.

Автоматичні та ручні пожежні сповіслювачі під'єднують до приймальних станцій пожежної сигналізації (приймально-контрольних приладів, приймальних централей, пультів, концентраторів) за допомогою шлейфів пожежної сигналізації.

В випадку проектування та монтажу шлейфів пожежної сигналізації необхідно керуватись вимогами ДБН В.2.5-13-98 "Пожежна автоматика будинків і споруд" (НАШ БО 1.004-2000), ВСН 25-09.68-85 "Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации", "Правила технічного утримання установок пожежної автоматики" (затверджених наказом МВС України № 507 від 29.07.2000 р.), "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ), ВСН 116-87 (Мінзв'язку СРСР) "Инструкции по проектированию линейно-кабельных сооружений связи", СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства", СНиП 3.05.07-85 "Системы автоматизации", ВСН 600-81 (Мінзв'язку СРСР) "Инструкции по монтажу сооружений устройства связи, радиовещания и телевидения", ВСН 59-88 "Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования", ВСН 60-89 "Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий".

Шлейфи пожежної сигналізації прокладають:

- в приміщеннях відкрито або приховано по внутрішніх поверхнях стін, стель, в підлогах, по фермах та інших конструкціях;
- зовні будівель і споруд відкрито або приховано по зовнішніх поверхнях стін, в каналах, колекторах, траншеях, на тросах, опорах тощо.

4.2. Вимоги до мереж пожежної сигналізації

Мережі пожежної сигналізації в залежності від типу приймально-контрольних приладів, пожежних сповіслювачів, розташування контрольованих зон виконуються радіальним або кільцевим типом.

Вибір проводів і кабелів мережі пожежної сигналізації виконують відповідно до існуючих вимог, п. 1.6.20 [3], технічної документації на прилади і устаткування установок пожежної сигналізації.

При напрузі до 60 В шлейфи виконують проводами і кабелями зв'язку з мідними жилами, п.1.6.21 [3].

Сполучні лінії пожежної сигналізації, як правило, виконують самостійними, вживаючи кабелі зв'язку, допускається використовувати для цих цілей комплексну розподільну телефонну мережу зв'язку об'єкта, з використанням виділеної вільної пари від кросу до розподільних коробок, п. 1.6.22 [3].

Під терміном комплексної розподільної мережі телефонного зв'язку розуміють всі види ліній зв'язку (телефонну, диспетчерську, пожежну, охоронну, годинникову і т.ін.).

Шлейфи сигналізації та сполучні лінії виконують з умовою забезпечення автоматичного контролю будь-якої ділянки радіальної або кільцевої лінії при короткому замиканні проводів на контрольній коробці, п.1.6.21 [3].

Контрольні коробки встановлюють в шлейфі сигналізації, як правило, не менше одої кожні десять неадресованих точкових пожежних сповісуювачів та перед входом в захищуване приміщення, п.1.6.20 [3].

Вибір виду та способу прокладки проводів та кабелів, труб, коробів, лотків з проводами і кабелями повинен враховувати вимоги електро - і пожежної безпеки, ВСН 116-87 (Мінзв'язку СРСР) "Инструкции по проектированию линейно-кабельных сооружений связи", СНиП 3.05.06 85 "Электротехнические устройства", СНиП 3.05.07-85 "Системы автоматизации", ВСН 600-81 (Мінзв'язку СРСР) "Инструкции по монтажу сооружений устройства связи, радиовещания и телевидения".

Проводка шлейфів та сполучних ліній УПС повинна відповідати умовам навколишнього середовища, призначенню та архітектурним особливостям будівель та споруд.

В приміщеннях з підвищеною температурою застосовують проводи та кабелі з ізоляцією і оболонкою підвищеної теплостійкості. В сухих та особливо сухих приміщеннях, а також при зовнішній прокладці ізоляція проводів повинна бути вологостійкою. В місцях з хімічно агресивним середовищем ізоляція повинна бути стійкою до середовища, або захищеною від його впливу. З наявністю в зоні прокладання лінійних споруд УПС електромагнітних наводок, або при відповідних вимогах в технічній документації на ПС, ППКП, необхідно використовувати екрановані проводи та кабелі, або неекрановані, але прокладати їх в металевих трубах, рукавах, коробах, лотках і т.ін., з забезпеченням заземлення екрану по всій довжині, п.1.6.32 [3]. Ізоляція проводів та кабелів повинна відповідати номінальній напрузі мережі.

В виробничих приміщеннях, пожежонебезпечних зонах, кабельних спорудах, в електроприміщеннях, шлейфи виконують незахищеними проводами з ізоляцією в важкогорючих або негорючих матеріалів, п.п. 2.1.17, 7.4.35 [21].

Траси електропроводок визначають зважуючи розташування існуючих та запроєктованих силових та освітлювальних електро- радіотрансляційних мереж, водопровідних, каналізаційних, газових магістралей та інших комунікацій. Траси лінійної частини засобів ПС не повинні бути заставленими будь-якими предметами. При відкритій прокладці шлейфів розташовують таким чином, щоб був доступ для огляду та обслуговування.

Траси повинні бути якнайкоротшими і з найменшою кількістю перешкод (згинів, перетинів з електропроводами, проходів через стіни).

Сполучні лінії УПС забороняється прокладати через вибухонебезпечні зони будь-якого класу, п.7.3.115 [21]. Сполучні лінії повинні мати 20% резервний запас щодо живильності і щодо клем телефонних коробок, п. 1.6.23 [3].

На території об'єкта лінійні споруди УПС прокладають в траншеях, трубопроводах кабельної каналізації, по стінах споруд. Для забезпечення можливості виконання переключень ліній, при з'єднанні їх з станційним обладнанням і захисту ППКП від небезпечних напруг і струмів з боку лінійних мереж, необхідно передбачити встановлення кросу (боксів, захисних смуг і т. ін.), п.1.6.24 [3].

Зовнішні кабельні мережі УПС прокладають у кабельній каналізації або в землі. При неможливості прокладання в землі допускається прокладання кабельних мереж на тросах поміж будівель, п.1.6.34 [3]. В сільській місцевості допускається прокладання кабельних мереж на тросах або на опорах в УПС з одношлейфними ППКП, п. 1.6.34 [3].

Відстань від проводів і кабелів шлейфів та сполучних ліній напругою до 60 В до силових освітлювальних електропроводок, при паралельному прокладанні, повинна бути не менша 0,5 м.

Допускається прокладання цих проводів і кабелів на відстані меншій ніж 0,5 м від груп силових і освітлювальних проводів за умови прокладання кіл в різних відсіках коробів, лотків, що мають суцільні поздовжні перегородки II типу, п.см1.6.30 [3], а також зменшення вказаної відстані до 0,25 м до поодиноких освітлювальних проводів і контрольних кабелів без захисту від наводок, п. 1.6.33 [3].

Діаметр мідних жил шлейфів і сполучних ліній повинен забезпечувати вимоги, що вказані в технічній документації на ППКП і пожежні сповісуючі, п.1.6.27 [3] і повинен визначатись із розрахунку допустимого падіння напруги, а також забезпечення механічної міцності в відповідності до ПУЕ.

Прокладувані проводи і кабелі не повинні мати вм'ятин, перекручувань, пошкоджень і неізолюваних, оголених ділянок.

4.3. Монтаж шлейфів та з'єднувальних ліній пожежної сигналізації

4.3.1. Прокладка шлейфів сигналізації в приміщеннях відкритим способом

Відкриту прокладку незахищених ізолюваних проводів і кабелів по стінах всередині захищуваних приміщень проводять на відстані не менше 0,1 м від стелі і, як правило, на висоті не меншій ніж 2,2 м від підлоги. При прокладанні проводів і кабелів на висоті меншій ніж 2,2 м від підлоги потрібно передбачити їх захист від механічних пошкоджень, п.2.3.18 [3].

В приміщеннях: диспетчерських, пожежних постів, щитових, постів охорони, і т. ін., в які пускається тільки спеціально підготовлений персонал, висота відкритої прокладки шлейфів сигналізації від рівня підлоги не нормується, п.2.1.52 [23], при використанні захищених ізолюваних проводів і кабелів, а також при прокладці їх в трубах і гнучких металевих рукавах, п.2.1.54[23].

Забороняється відкрита прокладка проводів і кабелів:

- по поверхнях які нагріваються (СНиП 3.05.06-85);
- закріплених до основи, без компенсуючих пристроїв в місцях перетину з температурними і осадними швами (СНиП 3.05.06-85);
- з'єднувальних ліній на сходових клітках виробничих будинків, п.2.3.135 [23];
- в вентиляційних каналах; допускається перетин їх поодинокими кабелями, які прокладені в сталевих трубах в виробничих приміщеннях, п.п.2.1.67, 2.3.135 [23]. Ці вимоги не розповсюджуються на порожнини за непрохідними підвісними стелями, які використовуються як вентиляційні канали;
- транзитом через складські приміщення (СНиП 3.05.06-85);
- з'єднувальних ліній ємністю більше 100 пар по стінах (СНиП 3.05.06-85).

При відкритій прокладці захищених проводів (кабелів) з оболонками із спалимих матеріалів незахищених проводів, віддаль від провода (кабеля) до поверхні основи, конструкцій, деталей спалимих матеріалів повинна бути не менша, ніж 10 мм. При неможливості забезпечення цієї вимоги, провід (кабель) необхідно відокремити від поверхні шаром неспалимого матеріалу, який виступає з кожної сторони провода (кабеля) не менше, ніж на 10 мм.

При відкритій прокладці труб і коробів з важкоспалимих матеріалів по спалимих і важкоспалимих основах і конструкціях віддаль від труби (коробу) до поверхні конструкції, деталей з спалимих матеріалів повинна бути не менше 100 мм. При неможливості забезпечення вказану віддаль, трубу (короб) необхідно відокремити з усіх сторін від цих поверхонь суцільним шаром неспалимого матеріалу (штукатурка, бетон, цементний розчин і т.ін.) товщиною не меншою, ніж 10 мм.

Прокладання незахищених проводів і кабелів через приміщення, що не підлягають захисту повинно проводитись прихованим способом або в металевих тонкостінних трубах, п.2.3.17 [3]. При перетині незахищених ізолюваних проводів з захищеними або захищеними ізолюваними проводами з відстанню між проводами меншою, ніж 10 мм, в місцях перетину на

кожен незахищений провід необхідно накладати додаткову ізоляцію (гумову або поліхлорвінілову трубку, кінці якої повинні виступати на 4-5 мм з кожної сторони переходу)

При перетині незахищених і захищених проводів і кабелів з трубопроводами віддаль між ними на просвіт повинна бути не меншою, ніж 50 мм, а з трубопроводами які вміщують горючі або легкозаймисті рідини і газу, - не меншою, ніж 100 мм. Якщо віддаль від проводу і кабелю до трубопроводів менша, ніж 250 мм, проводи і кабелі повинні бути додатково захищені механічними пошкодженням по довжині не меншій, ніж 250 мм в кожну сторону від трубопроводу

При паралельній прокладці віддалі між проводами і кабелями до трубопроводів повинна бути не меншою ніж 10 мм, а до трубопроводів з горючими або легкозаймистими рідинами і газами - не меншою, ніж 400 мм.

Шлейфи пожежної сигналізації при прокладці через стіни, перегородки і інші конструкції захищають гумовими або поліхлорвініловими трубками. Через цегляні, бетонні стіни проводи і кабелі прокладають в металевих або ізольованих трубах. Проходи проводів, кабелів скрізь стіни і межповерхові перекриття виконують в відрізках сталевих труб.

Відкриті проходи кабелів і проводів через зовнішні стіни приміщень, або через стіни між опалюваними і неопалюваними приміщеннями, а також через внутрішні стіни вологих та особливо вологих, запилених приміщень та приміщень з хімічно агресивним середовищем після прокладки шлейфів необхідно ущільнювати неспалним легкосжигним матеріалом (мінеральною ватою і т.ін.).

Відкриті проходи через внутрішні стіни нормальних, вибухобезпечних і пожежобезпечних приміщень допускається не ущільнювати.

Проводи і кабелі шлейфів сигналізації, сполучні лінії в місцях перерізу з силовими і освітлювальними мережами, повинні бути захищені гумовими або поліхлорвініловими трубками, кінці яких виступають на 4-5 мм з кожної сторони переходу. Якщо віддаль в місцях перетинів між незахищеними проводами шлейфів сигналізації і незахищеними або захищеними ізольованими проводами силових і освітлювальних мереж більша, ніж 10 мм, то захист трубками проводів шлейфа не вимагається, п.2.1.55 [23].

При перетині з гарячими трубопроводами проводи і кабелі повинні бути захищеними від дії високої температури, або мати відповідне виконання, п.2.1.56 [23].

При перетині водопроводу, опалення і каналізації, провід прокладають під ними. При перетині трубопроводів, які містять горючі рідини і газу, незахищеними і захищеними проводами і проміжок менший, ніж 100 мм, проводи в місцях перетину прокладають в ізоляційних або металевих трубах, які заштукатурюються.

Проводи і кабелі прокладають прямолінійно і щільно притискають до стіни. При прокладці декількох сполучних ліній, шлейфів, кабелів по одній трасі, їх розташування повинно забезпечувати мінімальну кількість перетинів при відгалуженнях.

При перетині кабелі більшої ємності повинні бути притиснуті до стіни, а меншої ємності огинати їх зверху, або знизу (в штроби).

4.3.2. Прокладка шлейфів сигналізації в приміщеннях прихованим способом

При прихованому способі проводи і кабелі прокладаються в окремих штробах, П.2.3.П Й-

При прихованій прокладці захищених проводів і кабелів з оболонками із сталевих матеріалів і незахищених проводів в закритих нішах, в пустотах будівельних конструкцій, в штробах і т.ін. з наявністю спалюваних конструкцій, проводи і кабелі необхідно захищати суцільним шаром неспалюваного матеріалу з усіх сторін, п.2.1.38 [23].

В житлових, адміністративних і громадських будинках з використанням силових освітлювальних проводок і проводок пожежної сигналізації, які прокладаються в спеціальних металевих і пластмасових (з важкоспалюваних матеріалів) плінтусах, останні повинні мати два або три відділення для роздільної прокладки сильно- і слабострумівих проводів. При наявності

закладних пристроїв для прихованої прокладки, шлейфи пожежної сигналізації прокладаються по каналах цих пристроїв, а не відкрито.

В пвдлозі іміжповерхових перекриттях кабелі прокладають в каналах або трубах, при цьому не допускається герметичне їх забиття, п.2.3.135 [23]. В місцях проходів проводів і кабелів через внутрішні і зовнішні стіни, а також через міжповерхові перекриття забезпечують можливість заміни проводки.

Контрольні питання

- 1 Що відноситься до лінійних мереж пожежної сигналізації?
- 2 Коли і де встановлюють контрольні коробки в ШПС?
- 3 Як визначають і що впливає на вибір траси шлейфа пожежної сигналізації?
- 4 Як прокладають лінійні мережі УПС по території об'єкта?
- 5 Вимоги до монтажу шлейфів сигналізації в приміщеннях відкритим способом?
- 6 В якому випадку забороняється відкрита прокладка ШПС відкритим способом?
- 7 Вимоги до прокладки ШПС через стіни, поверхні об'єкта?
- 8 Вимоги до монтажу шлейфів сигналізації в приміщеннях прихованим способом?
- 9 Які основні марки проводів і кабелів застосовують при прокладці ШПС?

РОЗДІЛ 5. ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ І ЗАЗЕМЛЕННЯ УСТАНОВОК ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

5.1. Категорія електрозабезпечення УПС

За ступенем забезпечення надійності електропостачання електроприймачі УПС згідно з вимогами ПУЕ відносяться до I категорії, що передбачає забезпечення електропостачання від двох незалежних взаємно резервних джерел живлення (перерва електропостачання електроприймачів допускається тільки на час автоматичного відновлення живлення).

Живлення УПС забезпечується від мережі змінного струму з резервуванням від другого незалежного вводу мережі змінного струму, або від мережі змінного струму з резервуванням від акумуляторної батареї. Переключення на резервне живлення і у зворотньому напрямку виконується автоматично.

При неможливості забезпечення живлення УПС від двох незалежних джерел допускається, після погодження з органами ДПН, здійснювати електроживлення електроприймачів УПС від двох однотрансформаторних підстанцій або від різних трансформаторів однієї двотрансформаторної підстанції, підключених до різних ліній живлення, прокладених різними трасами, з пристроєм автоматичного вводу резерву (АВР), як правило, на стороні низької

Пристрій АВР передбачається тільки для ППКП в яких перехід на резервне живлення конструктивно не передбачений. Пристрій АВР повинен забезпечувати час переключення вводу електропостачання без видачі ППКП сигналів "Пожежа", "Несправність".

Якщо передбачається тривале відключення електроенергії на об'єктах, потрібно передбачати використання дизель-генераторів, або агрегатів бензоелектричних уніфікованих типу АБ або аналогічних

Якщо об'єкт не забезпечений двома незалежними джерелами змінного струму і немає можливості встановити акумуляторні батареї, питання електрозабезпечення УПС вирішуються і погоджуються з органами ДПО в кожному конкретному випадку, про що робиться відповідний запис в проектній документації.

5.2. Види і способи електроживлення установок пожежної сигналізації

Подання електроживлення до ППКП повинно здійснюватись від вільної групи щита чергового освітлення. При відсутності на об'єкті щита чергового освітлення або вільної групи на ньому, замовник повинен встановити самостійний щит електроживлення з відповідною кількістю груп. Якщо щит електроживлення встановлюється зовні захищеного приміщення він повинен розміщуватись в металевій шафі, яка зачиняється і блокується на відкривання.

При використанні, як резервного джерела електроживлення, акумуляторних батарей, вони повинні забезпечувати роботу УПС в режимі очікування протягом 24 год і не менше, ніж 3 год у режимі "Пожежа" (без виносних світлових і звукових сигналізаторів).

Ємність акумуляторних батарей Q (А·г), визначається за формулою:

$$Q = 24I_{\text{чгр}} + 3I_{\text{тр}} \quad (5.1)$$

де: $I_{\text{чгр}}$ – струм, який споживає УПС в черговому режимі, А;

$I_{\text{тр}}$ – струм, який споживає УПС в режимі "тривога", А, (в випадку спрацювання 10% задіяних шлейфів ПС).

В УПС допускається використовувати лужні і кислотні акумуляторні батареї, з номінальною напругою одного елемента відповідно 1,25 В і 1,8 В. Напруга заряду одного елемента лужних акумуляторів приймається 1,8 В, кислотного 2,8 В. Акумуляторні установки, в яких застосовується режим заряду батарей з напругою не більше 2,3 В на елемент, повинні мати пристрій, який не допускає самовільного підвищення напруги до рівня більшого ніж 2,3 В на елемент. Акумуляторну установку обладнують вольтметром з перемикачем і амперметрами в ланках акумуляторної батареї, зарядного та підзарядного пристрою. Підзарядний пристрій повинен забезпечувати стабілізацію напруги на шинах батареї в межах $\pm 2\%$. Зарядні пристрої акумуляторів повинні забезпечувати їх 100% -й заряд за 24 години при повному розрядженні вказаних акумуляторів.

Випрямні блоки для заряду акумуляторних батарей вибирають в залежності від напруги і зарядного струму, який визначають за формулою:

$$I_{\text{зар}} = \frac{Q}{4} \quad (5.2)$$

Для кожного типу акумуляторів встановлено максимальний зарядний струм, який дорівнює 1/4 номінальної ємності. Підвищення максимального зарядного струму веде до підвищення температури електроліту, що викликає псування пластин батареї.

Сучасні ППКП як резервне електроживлення використовують вмонтовані (вставлені) в корпус пристрою акумуляторні батареї, які працюють в буферному режимі (при знаходженні ППКП в черговому режимі роботи здійснюється автоматичний підзаряд акумуляторів).

Акумуляторні батареї (лужні і кислотні), випрямні блоки і зарядні пристрої не розміщують в приміщенні станції пожежної сигналізації (з постійним перебуванням чергового персоналу). Допускається розміщення акумуляторних батарей в цих приміщеннях у вентильованих металевих шафах, з проведенням заряджання і підзаряджання батарей ємністю до 100 Аг для

лужних і 72 Аг для кислотних - поза приміщенням чергового персоналу. При використанні герметичних акумуляторів їх ємність не обмежується і пристроїв вентиляції не вимагається. Приміщення в яких зберігають акумуляторні батареї, як правило, розміщують біля приміщення станції пожежної сигналізації.

Встановлення акумуляторних батарей слід виконувати за СНиП 3.05.06-85.

Акумулятори розміщують в приміщенні з дотриманням наступних умов: встановлюють їх на дерев'яні або металеві стелажах, або полицях шаф, захищених від впливу електроліту (лугів або кислот) стійким покриттям з проходами для обслуговування акумуляторів - 0,8 м при розташуванні їх в один ряд і їм - при розташуванні в два ряди. Віддаль від акумуляторів до опалювальних систем - не менша, ніж 0,75 м; між акумуляторами і іншим електрообладнанням або стіною - не менша, ніж 0,8 м; віддаль від кута приміщення до торця акумулятора - не менша, ніж 0,2 м.

Приміщення акумуляторних батарей належить відносити до виробництв категорії А за протипожежними вимогами і до вибухонебезпечних класу В-Ia при напрузі заряду акумуляторів більший ніж 2,3 В на елемент. При нормальній експлуатації акумуляторних батарей з напругою до 2,3 В і відсутності підзаряду та заряду їх з більшою напругою, приміщення не є вибухонебезпечними і відносяться до категорії Д.

Електричні з'єднання від акумуляторних батарей до комутаційних пристроїв і поздовільного щита постійного струму здійснюють одножильними кабелями або не ізованими шинами.

5.3. Заземлення установок пожежної сигналізації

З метою захисту людей від ураження струмом, а також запобігання пожежам та загоранням від джерел займання, які виникають при пошкодженні ізоляції, що відділяє струмонесучі від неструмонесучих частин УПС або від землі, влаштовують захисне заземлення та занулення УПС.

Захисне заземлення та занулення УПС належить виконувати відповідно до вимог ПУЕ, СНиП 3.05.06-85 і технічної документації заводів-виробників обладнання.

Заземлення чи занулення УПС треба виконувати:

- при напрузі 380 В змінного, 440 В постійного струму і вище - в усіх електроустановках;
- при напрузі від 42 В до 380 В змінного та від 110 В до 440 В постійного струму - тільки в приміщеннях з підвищеною безпекою, особливо небезпечних, в зовнішніх установках та в вибухонебезпечних зонах будь-якого класу;
- при напрузі до 42 В змінного струму та до 110 В постійного струму - тільки в вибухонебезпечних зонах будь-якого класу.

Заземленню підлягають корпуси ППКП, металеві конструкції розподільних пристроїв, металеві оболонки проводів та інші металеві конструкції, які входять до складу УПС.

Опір заземлюючого пристрою, який використовується для заземлення УПС, не повинен перевищувати 4 Ом.

Не вимагається заземлювати та занулювати: корпуси електрообладнання, яке встановлено на заземлених (занулених) металевих конструкціях, при наявності надійного електричного контакту між ними; електроприймачі УПС з напругою до 42 В змінного струму або до 110 В постійного струму; корпуси електроприймачів з подвійною ізоляцією; металеві труби захисту проводів, кабелів в місцях їх переходу через стіни, перекриття.

В якості заземлювачів використовують як природні так і штучні конструкції.

Як природні заземлювачі використовуються:

водяні та інші металеві трубопроводи в землі, крім трубопроводів з горючими рідинами, легкозаймистими рідинами, горючими газами (забороняється використовувати в якості заземлювачів водопровідну мережу будівель та споруд); металеві і залізобетонні конструкції будівель і споруд, які стикаються з землею;

- обсадні труби свердловин;
- свинцеві оболонки кабелів, прокладених в землі (алюмінієві оболонки для цього використовувати забороняється).

Для штучного заземлення слід використовувати сталь, не зафарбовану. Розміри штучних заземлювачів повинні бути не меншими:

- переріз прямокутного заземлювача - 48 мм²;
- товщина прямокутного заземлювача - 4 мм;
- товщина полиць кутової сталі - 4 мм;
- діаметр круглих (пруткових) заземлювачів: не оцинкованих - 10 мм, оцинкованих - 6 мм

Не допускається використовувати як заземлювачі:

- металеві конструкції трубчастих проводів;
- несучі троси (наприклад: при прокладанні шлейфа ПС по тросах);
- металеві ізоляційні трубки;
- металорукави, а також броню і свинцеві оболонки.

Металеві та з'єднувальні муфти і коробки повинні бути під'єднані до броні і до металевих оболонок кабелів пайкою або болтовим з'єднанням.

Заземлювачі та нульові захисні провідники повинні бути захищені від корозії. Марістралі заземлення та занулення повинні бути відкриті для огляду.

В ланках заземлювачів та нульових захисних провідників не повинно бути запобіжників та роз'єднувачів. В колах нульових робочих провідників, якщо вони одночасно призначені для занулення, допускається застосування вимикачів, які разом з нульовим провідником розмикають всі проводи від напруги.

Однополюсні вимикачі слід встановлювати у фазах, а не в нульових провідниках.

5.4. Монтаж електричних проводок і захисного заземлення

Ланцюги електроживлення ППКП виконують самостійними проводами і кабелями. Не допускається прокладання їх транзитом через пожежонебезпечні зони, за винятком прокладання в металевих трубах, в порожнинах негорючих будівельних конструкцій або жаростійкими проводами і кабелями. Забороняється використовувати роз'ємне з'єднання при під'єднанні ППКП до джерел електроживлення.

Взаєморезервуючі кабельні лінії електроживлення УПС належить прокладати по різних трасах, що виключають можливість їх одночасного ушкодження при займанні. Прокладання таких ліній належить виконувати по різних кабельних спорудах. Допускається сумісне прокладання вказаних ліній за умови прокладання однієї з них в коробі (каналі), виконаному із негорючих матеріалів з межею вогнестійкості 0,75 год, або в одній кабельній споруді в металевих трубах, або з розміщенням їх по різні боки від проходів споруди.

Для забезпечення електроживленням ППКП застосовують проводи і кабелі з врахуванням умов їх прокладання.

Проводи типу ПВВ, АПВВ та аналогічні їм - приховано або відкрито з кріпленням цвяхами, скобами, закріпами по неспалимих основах; по спалимих основах - з підкладанням під провід листового азбесту товщиною не меншою ніж 3 мм, або по шару штукатурки товщиною 5 мм, яка виступає з кожної сторони проводу на віддаль не меншу ніж 10 мм.

Проводи ПВ, АПВ, ПРГ, АПРГ, ПРТО, АПРТО та аналогічні їм - в трубах, металорукавах.

Кабелі ВРГ, ВВГ, АВРГ, АВВГ, АНРГ та аналогічні їм - відкрито по будь-яких основах з кріпленням скобами.

Захисне заземлення монтують таким чином:

У сухих, без агресивного середовища приміщеннях заземлюючі захисні провідники допускається прокладати безпосередньо по (через) стіні; у вологих, сирих та з агресивним

середовищем приміщення їх слід прокладати на відстані від поверхні не меншій ніж 10 мм. У місцях перетину захисних провідників з кабелями, трубопроводами та в місцях можливого їх пошкодження вони повинні бути захищеними.

При переході заземлюючих захисних провідників крізь стіни, перегородки, вони замуровуються (в цих місцях вони не повинні мати з'єднань та відгалужень).

В місцях введення заземлюючого захисного провідника в будівлю необхідно передбачити встановлення розпізнавального знака.

Кожна частина УПС повинна бути під'єднана до мережі заземлення за допомогою окремого відгалуження. Послідовне включення в заземлюючі захисні провідники частин УПС не

допускається

У зовнішніх електроприладах заземлюючі захисні провідники дозволяється прокладати в землі, підлозі, по краю фундаменту.

Під'єднання заземлюючих захисних провідників до частин УПС повинно виконуватись толом зварювання або болтовим з'єднанням.

Контрольні питання

1. До якої категорії забезпечення електроживленням відносяться УПС і що це передбачає?
2. Які джерела резервного електроживлення використовуються в УПС?
3. Вимоги до резервного джерела електроживлення.
4. Поясніть вимоги до підключення ППКП до джерел електроживлення.
5. Вимоги до заземлення УПС?І
6. Як виконується монтаж електричних проводок і захисного заземлення УПС?

РОЗДІЛ 6. СИСТЕМИ ОПОВІЩЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЕВАКУАЦІЄЮ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖЕЖІ

6.1. Зміст систем оповіщення

Складовою частиною пожежної безпеки об'єкта є наявність в них систем оповіщення управління евакуацією людей при пожежі.

Системи оповіщення призначені для інформування людей про небезпеку, а також управління евакуацією людей при пожежі.

В УПС з метою оперативного оповіщення людей про пожежу застосовують оповіщувачі, які встановлюють, як всередині так і ззовні контролюваного об'єкта. Оповіщувачі складаються світлового та звукового приладів. Деякі світлозвукові оповіщувачі мають блокуючий пристрій призначений для запобігання зняттю кришки приладу і несанкціонованого доступу до основних вузлів.

Розглянемо деякі вітчизняні оповіщувачі.

АТ "Бучанський приладобудівний завод "Веда" виготовляє світлозвукові оповіщувачі **ОС-1, ОСЗ-2, ОСЗ-3**. Пристрої відрізняються один від одного будовою, призначенням і місцем розміщення.

Оповіщувач **ОСЗ-1** (рис.6.1,6) призначений для подання світлових і звукових сигналів в закритих, локальних приміщеннях. Працює сумісно з ППКП, які забезпечують напругу живлення 12 В і подають сигнали для включення вмонтованих пристроїв. Оповіщувач безпосередньо фіксує стан ШПС до якого під'єднані управляючі лінії. В черговому режимі повинен працювати контрольний світлодіод оповіщувача. При спрацюванні ПС в ШПС контрольний світлодіод перестає працювати, але включаються в роботу лампа розжарювання і п'єзокерамічний дзвінок.

Оповіщувач **ОСЗ-3** (рис.6.2,в) призначений для подання світлових і звукових сигналів в закритих, відкритих приміщеннях і ззовні (під навісом). Працює сумісно з ППКП, які забезпечують видачу напруги живлення 220 В. В черговому режимі в оповіщувачі, який виконаний в металевому корпусі, працює ввіврозжарення сигнальна лампа. В режимі тривоги оповіщувач забезпечує роботу сигнальної лампи на повне розжарення і звукової сигналізації з рівнем звукового тиску не менше 85 дБ.

Фірма "Датчик" (м.Київ) виготовляє світлозвукові оповіщувачі **ОСЗВ-12** (з напругою живлення 12 В постійного струму), **ОСЗВ-24** (з напругою живлення 24 В постійного струму), **ОСЗВ-220** (з напругою живлення 220 В змінного струму). Оповіщувач - це комбінований прилад, в який вмонтована сирена та світловий індикатор. Звуковий тиск при спрацюванні тривожної сигналізації не менший ніж 85 дБ.

АТ "СКБ Електронмаш" (м. Чернівці) виготовляє світлозвукові оповіщувачі **УЗС-1** (з напругою живлення 12 В постійного струму), **УЗС-2** (з напругою живлення 220 В змінного струму), рис.6.1,а. Відрізняються від попередніх зовнішнім дизайном, розмірами і окремими електричними характеристиками (наприклад - рівень гучності при спрацюванні пристрою не менше 05 дБ).

ЗАТ "АЛАЙ" (м. Київ) виготовляє таку апаратуру оповіщення - **ОПОК 4-1** (з напругою живлення 12 В постійного струму), **ОПОК-4-2** (з напругою живлення 220 В змінного струму), рис.6.1,г. Відрізняються від попередніх зовнішнім дизайном, круглою формою, розмірами і деякими електричними характеристиками (наприклад - рівень гучності при спрацюванні пристроїв не менший ніж 100 дБ). Підприємство виготовляє також: звукові оповіщувачі **ОП 201-1** (з напругою живлення 12 В постійного струму), **ОПО 210-2** (з напругою живлення 220 змінного струму), які забезпечують рівень гучності звукового сигналу 100 дБ і кріплять на спеціальному кронштейні; світлові оповіщувачі **ОПО-2, ОПО-6** (з напругою живлення 10-15 В

постійного струму) відрізняються один від одного роботою сигнальної лампи (в ОПО-2 в тривожному режимі постійно світиться, в ОПО-6 застосована імпульсна газорозрядна лампа, яка в тривожному режимі блимає).

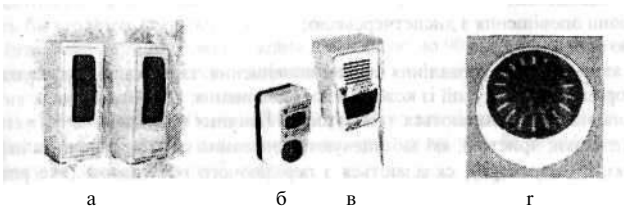


Рис.6.1 Деякі з вітчизняних світлозвукових оповіщувачів:
а) УСЗ-1, УСЗ-2; б) ОСЗ-1; в) ОСЗ-3; г) ОПОК-4-1 (4-2)

Таблиця 6.1. Технічні характеристики деяких світлозвукових оповіщувачів

Параметри	ОСЗ-3	ОСЗВ	ОСЗВ-1	УСЗ-1	УСЗ-2	ОПОК-4	ОПОК-4-
Напруга живлення, В постійного струму, змінного струму	220	12	220	12	220	12	220
Споживаний струм, мА - при постійній напрузі: в черговому режимі в режимі тривоги - при змінній напрузі: в черговому режимі в режимі тривоги	50 100	130	45				
Споживана потужність в режимі тривоги, ВА		16	60	6	21	7,5	39
Рівень звуку в режимі тривоги, дБ	85	85	85	105	105	100	100
Габаритні розміри, мм	140×200×110	206×165×10	206×165×10	212×102×92	212×102×92	160/90 (кругл. форм)	160/90 (кругл. форм)
Діапазон робочих температур, °С	-30 до +50	-30 до +50	-30 до +50	-30 до +50	-30 до +50	-10 до +50	-10 до +50
Допустима відносна вологість при 25 °С, %	95	95	95	95	95		
Маса, кг	1,3	2,5	2,5	0,9	0,9	0,8	0,8

Розміщують світлозвукові оповіщувачі відповідно до вимог: ДБН В.2.5-13-98, "Правила пожежної безпеки в Україні", ВСН 25.09.68-85, "Правила технічного утримування установок пожежної автоматики".

Світлові оповіщувачі встановлюють в місцях зручних для візуального контролю, звукові оповіщувачі повинні бути встановлені на зовнішніх фасадах контрольованих споруд на висоті не меншій ніж 2,5 м від рівня землі.

При встановленні оповіщувачів в пожежонебезпечних зонах, їх конструктивне виконання повинно бути не нижчим за УР2Х відповідно до вимог ГОСТ 14254-80. Встановлювати та кріпити оповіщувачі, які працюють від мережі змінного струму, дозволяється тільки на негорючій стандартній арматурі, з відстанню до горючих матеріалів або речовин не меншою ніж 600 мм, при цьому відстані від колби лампи до дерев'яної стелі, стіни, віконної рами повинна бути не менша за 50 мм. При монтажі світлового оповіщувача всередині приміщення не допускається використовувати лампи розжарення потужністю більшою ніж 25 Вт.

Набагато складнішими є сучасні системи оповіщення та управління евакуацією, які обов'язково встановлюють в будівлях з масовим перебуванням людей (готелі, спортивні

споруди, глядацькі приміщення, універмаги, навчальні і лікарняні заклади і т.д.), в будинках підвищеної поверховості тощо (див. перелік).

Зважаючи на сучасні вимоги до систем оповіщення людей про пожежу, їх поділяють на п'ять типів за параметрами:

- о способом оповіщення;
- о зв'язком зони оповіщення з диспетчерською;
- о черговістю оповіщення;
- о ступенем автоматизації управління систем оповіщення, та можливістю реалізації численні варіантів організації евакуації із кожної зони оповіщення.

Системи оповіщення складаються з наступних технічних пристроїв:

- звукових (дзвінки; пристрої, які забезпечують тонований сигнал; сирени та ін);
- мовних, які, в свою чергу, складаються з передаючого обладнання (яке розташовується радіовузлі, або в приміщенні чергового персоналу об'єкта) та мережі радіомовлення зі спеціальними гучномовцями (динаміками) і магнітофоном з завчасно записаним текстом оповіщення;
- світлових (світлові показники: "Вихід", напрямку руху, світловий сигнал, який періодичну блимає, спеціальні світлові вказівники).

Для забезпечення керівництва евакуацією людей використовують евакуаційне (аварійне) освітлення, світлові показники напрямку евакуації, передачу по системі оповіщення спеціально розроблених текстів, спрямованих на попередження паніки і інших явищ, які ускладнюють процес евакуації (скупчення людей в проходах), трансляцію текстів, які містять інформацію про необхідний напрямку руху.

НВП «Електроприлад» (м. Львів) розробило і виготовляє - «ВЕЛЛЕЗ» один з кращих вітчизняних комплексів мовного оповіщення людей про пожежу, рис.6.2,а. Текст мовного повідомлення про пожежу записується в цифровому виді на підприємстві-виготовлювачі в мікросхемі з енергонезалежною пам'яттю. При поступленні з ППКП (замиканні нормальнорозімкнутої контактної пари) записане повідомлення через підсилювач потужності транслюється на акустичні системи, які встановлені в приміщеннях, де знаходяться люди. Повідомлення повторюється необмежену кількість разів до моменту зупинки трансляції оператором.

Функціональні можливості:

- о трансляція записаних повідомлень в автоматичному режимі від сигналу ППКП;
- о трансляція оператором інших повідомлень через вмонтований мікрофон;
- о ручний режим управління комплексом;
- о трансляція повідомлення по необхідних зонах обслуговування;
- о передача сигналу привернення уваги перед повідомленням;
- о підключення до п'яти мікрофонних пультів повідомлень з дистанційним управлінням зонами оповіщення (трансляція повідомлення про пожежу має найвищий рівень пріоритету);
- о підключення до лінії трансляції світлопоказників напрямків руху при евакуації;
- о автоматична перевірка із світловою індикацією відсутності обриву або короткого замикання лінії при трансляції;
- о контроль роботи підсилювачів та автоматичне переключення на резервний підсилювач ("гаряче резервування");

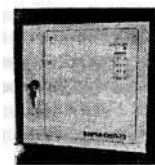
До складу комплексу «ВЕЛЛЕЗ» входять:

- Підсилювач потужності (ПП);
- Цифрове джерело повідомлень (ЦДП);
- Блок розширення та контролю (БК);
- Селектор входів (СВ);
- Пульт мікрофонний дистанційний (ПМД);
- Блок резервного живлення (БРЖ);

- Програмований таймер (БТ) - який можливо запрограмувати (наприклад дзвінок на перерву в навчальних закладах).
- дт "СКБ Електронмаш" (м. Чернівці) виготовляє більш простий мовний оповіщувач **"Варта-ОПП-Р2"**, рис.6.2.6, який забезпечує:
 - запис повідомлень з допомогою вмонтованого мікрофона, або з зовнішнього магнітофона;
 - можливість багаторазового перезапису;
 - запис та відтворення одного повідомлення тривалістю до 90 с, або 4 різних повідомлень при довільному розподілі часу запису (90 с) між ними;
 - пріоритетна оцінка каналів управління.
 - Особливостями оповіщувача "Варта-ОПП-Р2" є те, що він відтворює повідомлення, які записані: одноразово, після спрацювання відповідного каналу управління; багаторазово, повторюючи їх з паузами в дві секунди, але не більше 3 хвилин.



а



б

Рис. 6.2. Зовнішній вигляд пристроїв мовного оповіщення:

а) Комплекс "Веллез", б) "Варта-ОПП-Р2"

Таблиця 6.2. Технічні характеристики деяких мовних оповіщувачів

Параметри	Веллез	Варта-ОПП-Р2
Напруга живлення, В постійного струму	220	220
змінного струму	24	12
Споживана потужність, Вт в черговому режимі	1	15
в тривожному режимі	100	40
Кількість зон обслуговування, шт	2 до 24	4
Тривалість повідомлення, с	16, 32, 48, 64	до 90
Номинальна вихідна потужність, Вт	100-2400	10
Габаритні розміри, мм	520×100×450 (при повному комплекті)	300×80×80
Діапазон робочих температур, °С		-25 до +60
Допустима відносна вологість при 25 °С, %		Від 40 до 95
Маса, кг	195 (при повному комплекті)	4,5

НВП «Електроприлад» (м. Львів) розробило і виготовляє також вибухозахищений Рупорний гучномовець 10ГРВ100 з маркуванням вибухозахисту 2ExdIIBT6 потужністю до 10 Вт, який призначений для використання на промислових об'єктах в яких присутня вибухонебезпечна суміш газів (хімічні або нафтохімічні виробництва, шахти і т.ін.). гучномовець захищений від попадання всередину вологи та пилу.

6.2. Вимоги до вибору і розміщення приладів систем оповіщення

Вибір системи оповіщення про пожежу, а також обладнання і його розміщення, визначають при проектуванні системи з врахуванням конкретних умов захисту об'єкта, а також з функціональних можливостей апаратури.

Системи оповіщення про пожежу повинні забезпечувати, у відповідності з розробленим планом евакуації, передачу сигналів оповіщення одночасно по всьому будинку (споруді), а при необхідності і послідовно або вибірково в окремі його частини (зони).

При формуванні тільки звукового сигналу оповіщення, він повинен бути безперервним можливою зміною частоти, або амплітуди (бажано щоб звуковий сигнал починався з найменшої амплітуди з подальшим нарощуванням).

Системи оповіщення необхідно виконувати з урахуванням можливості прямої трансляції мовного оповіщення та керівних команд через мікрофон для оперативного реагування в разі зміни обстановки або порушення нормальних умов евакуації.

Керування системою оповіщення здійснюється з приміщення в якому встановлено ППКП (пожежна централь) УПС (приміщення слід розміщувати на нижніх поверхах будівель, біля входу на сходові клітки).

Для передачі текстів оповіщення та керування евакуацією допускається використовувати внутрішні радіотрансляційні мережі мовлення, наявні на підприємстві (за умови забезпечення надійного оповіщення). Текст оповіщення має бути заздалегідь записаний на пристрій, що відтворює звук (для іноземців текст оповіщення записується англійською або їх рідною мовою). Текст оповіщення повинен передаватися безперервно з інтервалом в 20 - 30 с. Голос, який передає текст оповіщення, повинен бути спокійним, впевненим, дикція зрозумілою, сам текст повинен вміщувати повідомлення про пожежу з вказівкою щодо подальших дій людей, які знаходяться в споруді.

Текст оповіщення повинен відповідати розробленим для кожного поверху планам евакуації.

Систему оповіщення необхідно проектувати так, щоб персонал, який відповідає за евакуацію, оповіщувався в першу чергу.

У лікувальних та дитячих дошкільних закладах, а також у спальних корпусах шкіл-інтернатів повинні оповіщуватися тільки адміністрація та обслуговуючий персонал.

У готелях, лікарнях, санаторіях та інших будинках, у випадку виникнення пожежі уночі, необхідно передбачити попереднє ввімкнення звукового сигналу оповіщення (дзвінком, сиреною, ревуном, тощо) щоб розбудити людей. Після цього подається сигнал "Увага" і передається мовне оповіщення.

Оповіщення повинно здійснюватись примусово (оповіщувачі не повинні мати регуляторів гучності та повинні підключатися до мережі без роз'ємних пристроїв).

Комунікації систем оповіщення можуть проектуватися суміщеними з радіотрансляційною мережею будинку (з умовою забезпечення надійності оповіщення).

Кількість оповіщувачів, їх тип, розміщення та потужність повинні забезпечувати необхідну чутність і розбірливість інформації, яка передається, в усіх місцях перебування людей. Людське вухо краще сприймає частотний діапазон мови в межах від 400 Гц до 4 кГц. Будь-яке розширення цього діапазону, особливо в області низьких частот, погіршує сприйняття інформації, яка передається.

Потужність звукового оповіщення в приміщенні залежить від рівня шуму, розмірів приміщення, звукового тиску оповіщувачів.

Мінімальна кількість звукових оповіщувачів (гучномовців), в будівлі, незалежно від кількості контрольованих зон, повинна дорівнювати 2 (з метою надійності). При застосуванні великої кількості оповіщувачів, бажано встановлювати більше пристроїв, які забезпечують низький рівень звуку, ніж меншою кількістю забезпечувати оповіщення з дуже високим рівнем звуку. Необхідно пам'ятати:

- о з збільшенням відстані від джерела звуку в 2 рази, звуковий тиск зменшується на 6 дБ;
- о з зменшенням потужності оповіщувача в 2 рази, звуковий тиск зменшується на 3 дБ;
- о два однакових гучномовці, які встановлені поряд, забезпечують збільшення звукового тиску на 3 дБ.

Потрібно передбачити встановлення гучномовців як в наземній так і в підземній частинах уди, в місцях індивідуального (номери, палати, службові приміщення) і масового (зали, коридори, холи) перебування людей.

Рівень звукового сигналу оповіщення повинен бути не меншим ніж 75 дБ і на 5 дБ вищим будь-якого рівня шуму, який триває більше 30 с, або шуму при пожежі. Рівень звукового сигналу не повинен перевищувати 120 дБ на відстані більше 1м від гучномовця.

В будівлях з масовим перебуванням людей, особливо зального типу, для маскування шумів і криків людей при паніці, необхідно передбачити особливий режим звукової сигналізації, з інтенсивністю звуку 100 - 120 дБ, який нарощується протягом 1 - 2 с, з метою запобігання травмування людей від різкого звукового тиску.

З метою швидкого визначення напрямку безпечного руху людей при евакуації, необхідно встановлювати вказівники з написом "Вихід", вказівники зі стрілками і аналогічним написом, світлові табло з мнемонічним знаком (фігура людини у дверному прорізі).

Світлопоказчиками обладнують:

- виходи з приміщень, які розраховані на одночасне перебування більше 100 чоловік;
 - виходи на шляхах евакуації із залів в громадських спорудах;
- виходи з коридорів на сходові клітки, які ведуть до виходів з будинку;
- готелі;
- будинки підвищеної поверховості де розміщуються підприємства, управління, громадські організації тощо;
- лікувальні заклади;
- приміщення з можливим перебуванням людей, які погано чують (супермаркети, готелі, вокзали тощо).

Світлопоказчики встановлюють над дверима або поблизу них, таким чином, щоб їх було видно з будь-якої точки приміщення або коридора. Якщо виконати цю вимогу важко, необхідно передбачати додаткові вказівники з написом "Вихід".

Відаль від світлопоказчика до найбільш віддаленого спостерігача повинна бути не менша ніж 25-30 м. З метою кращого розпізнавання з великої віддалі (L_{\max}) напису "Вихід" на вказівнику, висота букв (Н) повинна бути в співвідношенні $H > 0,002 L_{\max}$.

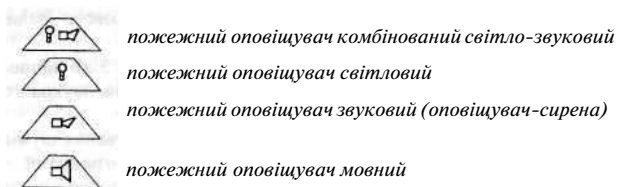
Для впевненого розпізнавання світлових сигналів необхідно застосовувати червоний колір для сигналізації і оповіщення; зелений, синій, оранжевий кольори - для вказівників руху в безпечному напрямку. Вказівну сигналізацію оформлюють, як правило, в вигляді сигнальних ламп (світлодіодів) жовто-зеленого кольору, які випромінюють світло з частотою 7-10 Гц і які розташовують на рівні очей людини (рекомендується застосовувати на об'єктах з рівнем шуму більшим ніж 90 дБ). Світлопоказчики шляхів евакуації необхідно під'єднувати до мережі евакуаційного (аварійного) освітлення.

Світлопоказчики, які встановлені в приміщеннях без природнього освітлення, повинні бути включеними протягом всього часу перебування людей в будівлі. Управління світлопоказчиками повинно бути централізованим.

Всі модулі систем мовного оповіщення, починаючи з блока живлення, модуля зарядки акумуляторів, блока цифрового запису і відтворення повідомлення, блока підсилення повинні бути самодіагностуючими та контрольованими. Лінії зв'язку гучномовців з передаючим обладнанням систем оповіщення повинні бути контрольованими.

У вибухонебезпечних зонах технічні засоби оповіщення про пожежу повинні мати виконання, що відповідає категорії та групі вибухонебезпечної суміші.

В проектах відповідно до ГОСТ 28130-89 "Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические" пожежні оповіслювачі в залежності від виконуваних ними функцій позначають наступними символами:



Контрольні питання

1. Поясніть призначення і види систем оповіщення.
2. Вітчизняні прилади світлозвукового оповіщення?
3. Поясніть загальну будову і роботу світлозвукового оповіщувача.
4. Поясніть, які прилади оповіщення необхідно використовувати для оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі?
5. Які функціональні можливості реалізує комплекс «Веллез»?
6. Вимоги нормативних документів до систем оповіщення про пожежу.
7. Звідки і в якій послідовності здійснюється керування системою оповіщення про пожежу?
8. Як виконуються комунікації систем оповіщення?
9. Поясніть вимоги до вибору і розміщення приладів звукового і мовного оповіщення.
10. Поясніть вимоги до вибору і розміщення приладів світлового оповіщення (світлопоказчиків).

РОЗДІЛ 7. СИСТЕМА ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ПОЖЕЖНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

З метою підвищення рівня протипожежного захисту об'єктів, максимального скорочення часу передачі тривожних повідомлень на ЦААСЗ (ЦППЗ), підвищення оперативності реагування підрозділів ДПБ МВС України при виникненні пожеж на об'єктах, з 1996 року почалися планомірні роботи, під керівництвом ДЦПБ МВС України, щодо цілодобового контролю стану об'єктів шляхом виведення сигналів від УПС на ПЦПС.

Виведення сигналів від УПС об'єкта на ПЦПС регламентують:

- Постанова Кабінету Міністрів України від 1 липня 2002 р. № 870 "Програма забезпечення пожежної безпеки на період до 2010 року";
- ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд;
- НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні (із змінами від 15.03.2002 р.);
- НАПБ Б.004-2000 Правила технічного утримання установок пожежної автоматики;
- Рекомендації щодо виведення сигналів від систем автоматичного протипожежного захисту об'єктів на диспетчерські пульти централізованого спостереження Державної пожежної охорони МВС України;
- Правила виведення сигналів від приймально-контрольних приладів пожежної автоматики на пульти централізованого пожежного спостереження.

Централізоване пожежне спостереження є багаторівневою модульною системою, яка складається з функціонально та організаційно пов'язаних між собою комплексів технічних засобів, що забезпечують їх технічну, програмну та інформаційну сумісність.

Структурна схема системи централізованого пожежного спостереження (СЦПС) наведена на рис. 7.1.

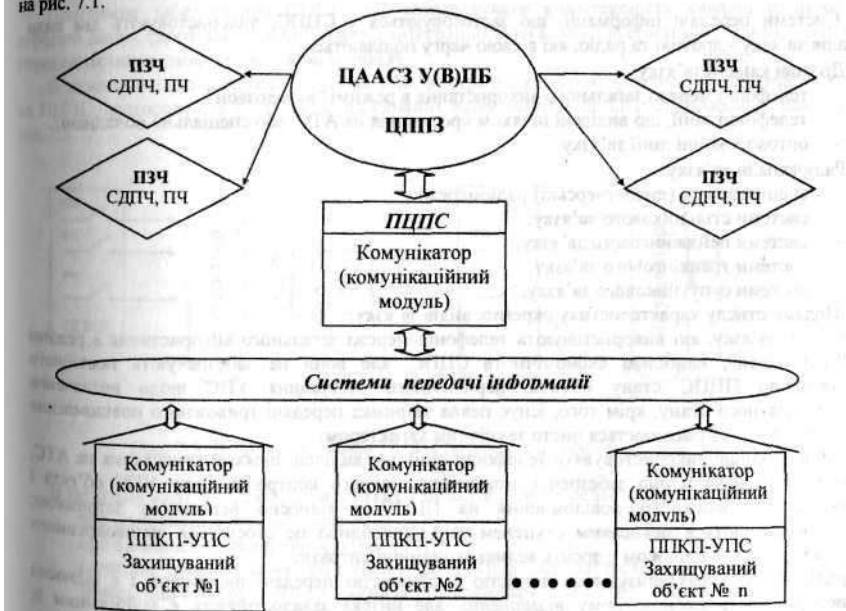


Рис.7.1. Структурна схема СЦПС

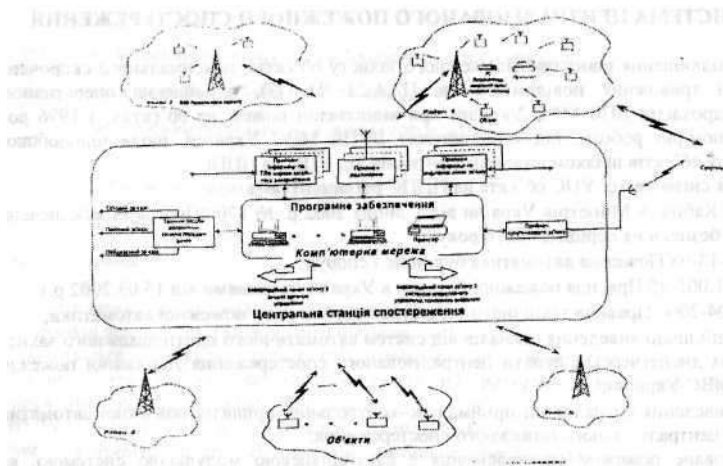


Рис. 7.2. Структура базової системи централізованого нагляду

Системи передачі інформації, що застосовуються у СЦПС, використовують два види каналів зв'язку - дровтові та радіо, які в свою чергу поділяються:

- Дровтові канали зв'язку:
 - телефонні мережі загального використання в режимі "автодозвон";
 - телефонні лінії, що виділені шляхом кросування на АТС, або спеціально обладнані; оптоволоконні лінії зв'язку.
- Радіоканали зв'язку:
 - спеціалізовані (диспетчерські) радіомережі;
 - системи стільникового зв'язку;
 - системи пейджингового зв'язку;
 - системи транкінгового зв'язку;
 - системи супутникового зв'язку.

Подамо стислу характеристику окремих видів зв'язку:

- канали зв'язку, які використовують телефонні мережі загального використання в режимі "автодозвон", найбільш економічні в СЦПС, але вони не забезпечують постійного контролю ПЦПС стану об'єкта, періодичного тестування УПС щодо визначення працездатного стану, крім того, існує певна затримка передачі тривожного повідомлення на пульт, що обумовлюється чисто технічним характером;
- найдоцільніше використовувати телефонні лінії, що виділені шляхом кросування на АТС або прямі канали, що забезпечують повного контролю стану УПС об'єкта і передачу тривожного повідомлення на ПЦПС з відносно невеликою затримкою, характеризуються невисоким ступенем завад (особливо це стосується оптоволоконних ліній зв'язку), недоліком є досить великі економічні витрати;
- радіоканали характеризуються легкістю і швидкістю передачі інформації і є відносно недорогими в економічному відношенні, але низька завадостійкість є найбільшим їх недоліком.

Вид каналу зв'язку, потужність радіосигналу та кількість ретрансляторів необхідно вибирати з урахуванням особливостей регіону (розгалуження телефонних мереж, ландшафту

місцевості тощо). При цьому, якщо це доцільно, можливе використання комбінованих видів передачі і інформації (одночасно дротових та радіоканалів зв'язку).

При проєктуванні УПС необхідно застосовувати ППКП до складу яких входять стандартні комунікатори, або прилади технічні характеристики яких дозволяють передавати окремо як мінімум три види сигналів - "Черговий режим", "Пожежа", і "Несправність", при цьому забороняється сполучати сигнали в будь-якій послідовності.

Вибираючи приймальний прилад УПС необхідно віддавати перевагу адресованим (аналогово-адресованим) ППКП, які забезпечують більшу інформативність СЦПС від об'єкта: (вказують місце виникнення пожежі, вид несправності - обрив або коротке замикання ШПС, переключення ППКП на резервне джерело електроживлення, зниження напруги резервного джерела живлення нижче за допустимий рівень, вихід з ладу ПС, ППКП тощо).

Програмне забезпечення СЦПС повинно передбачати виконання таких основних функцій:

- приймання, обробку, реєстрацію, зберігання і передавання первинної інформації про спрацювання УПС на захищуваних об'єктах, їх несправність та періодичне їх тестування щодо визначення працездатного стану;
- надання інформації про захищені об'єкти (їх місцезнаходження, адреси, номери ПЧ, у районі виїзду яких знаходяться ці об'єкти, під'їзні шляхи до них, телефони оперативного (чергового) персоналу, пожежонебезпечне навантаження будинків і споруд, прізвища, телефони (робочі, домашні), адреси відповідальних співробітників захищуваних об'єктів тощо);
- виключення можливості усунення оперативним (черговим) персоналом або іншими особами інформації про повідомлення, що надійшли з захищуваних об'єктів на ПЦПС.

Програмне забезпечення СЦПС має забезпечувати комплексність каналів прийому і передачі даних (дротових і бездротових), інтеграцію в загальну інформаційну мережу систем управління пожежною охороною всіх рівнів.

В залежності від типу ППКП (пожежної централі), кількості інформації, що передається на ПЦПС, застосовують різні види під'єднання комунікатора до ППКП (пожежної централі) рис.7.3.

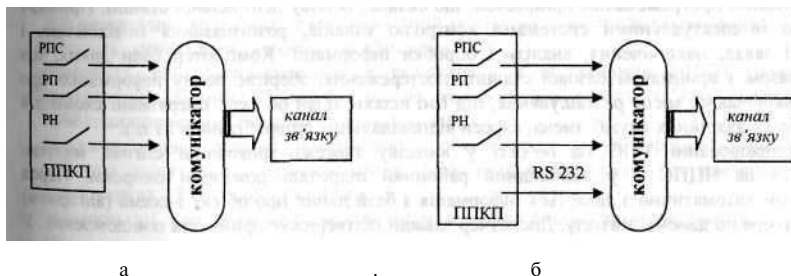


Рис. 7.3. Види під'єднання ППКП до комунікатора

В першому виді, в залежності від стану контактів реле, передається інформація:

- про виникнення пожежі (реле РП);
- про виникнення несправності (реле РН);
- вірогідне повідомлення про пожежу (реле РПС) - передається в випадку переведення в тривожний стан ручного ПС, який встановлюється біля ППКП, черговим об'єкта.

В другому виді застосовують комбінацію під'єднань до комунікатора, з використанням стандартного протоколу RS232, який забезпечує цифрову передачу повідомлення. Другий вид

має перевагу тому, що забезпечується отримання пультом більш детальної, адресованої інформації про місце виникнення пожежі або несправності; здійснюється постійний, дистанційний контроль СЦПС стану ППКП об'єкта, підвищується надійність пожежного спостереження (відмова релейної частини ППКП не впливає на цифрове повідомлення навпаки).

Побудова СЦПС з використанням радіоканалу, як первинного базується на організації радіомережі. Радіомережа в даних системах може бути одночастотною і багаточастотною, з використанням ретрансляторів і без них. Конфігурація радіомережі визначається вимогами що висуваються до системи, розмірами і рельєфом місцевості території, що охороняється. Радіозв'язок в мережі між абонентами (об'єкт-ретранслятор-центральна станція) може бути одностороннім ("OFF-Line") або двостороннім ("ON-Line").

Режим "OFF-Line" — це асинхронний режим передачі інформації по лінії "об'єкт-центральна станція". В даному режимі ініціатором сеансу зв'язку є ППКП об'єкта. В системах цього класу центральна станція знаходиться в режимі очікування інформації і сама не ініціює будь-яких дій. Для контролю каналу зв'язку кожний контролер-передавач випромінює з визначеною періодичністю контрольні (тестові) сигнали і негайно - тривожні й аварійні повідомлення.

Режим "ON-Line" - це синхронний режим обміну інформації по лінії "об'єкт-центральна станція". В даному режимі за спеціально розробленими алгоритмами базова станція організовує опитування стану об'єктових УПС з підтвердженням прийнятих повідомлень. Під час передачі тривожних і аварійних повідомлень об'єкт негайно ініціює сеанс зв'язку з базовою станцією також з підтвердженням прийнятих повідомлень абонентами радіомережі.

Система пожежного моніторингу "NEMROD-40F"

Об'єктова частина системи в обох режимах однакова (рис. 7.4.) і включає в себе передавач, або трансівер (приймач-передавач) з відповідним інтерфейсом об'єктового ППКП. Передача тривожних повідомлень по телефону зв'язку організовується в режимі "автодозвону" об'єктовим ППКП.

Усі сигнали, що надходять на базову станцію, приймаються і обробляються спеціалізованим програмованим приймачем, що складає основу центральної станції. Приймач обладнано інтелектуальними системами контролю каналів, розпізнавання повідомлень і фільтрації завад, накопичення, аналізу і обробки інформації. Комп'ютер бази даних, що працює разом з приймачем базової станції спостереження, зберігає повну інформацію про об'єкти (включаючи місце розташування, під'їзні шляхи, план об'єкта, оперативні схеми дій оперативних і аварійних служб, імена, адреси відповідальних співробітників і т.п.).

При спрацюванні УПС на об'єкті у випадку пожежі тривожний сигнал миттєво передається на ПЦПС й у відповідний районний підрозділ пожежної охорони. Перед диспетчером автоматично з'являється інформація з бази даних про об'єкт і схема (алгоритм) дій диспетчера по даному сигналу. Диспетчер завжди підтверджує прийняття повідомлення. У базі даних проводиться автоматичний запис всіх подій і дій диспетчера із можливістю виводу на друк. Комп'ютер бази даних СЦПС, як правило, входить до складу спеціалізованої локальної мережі системи оперативного управління підрозділами пожежної охорони.

Програмне забезпечення розглянутої системи розроблено і випускається підприємством "СтилАрм" (Україна).

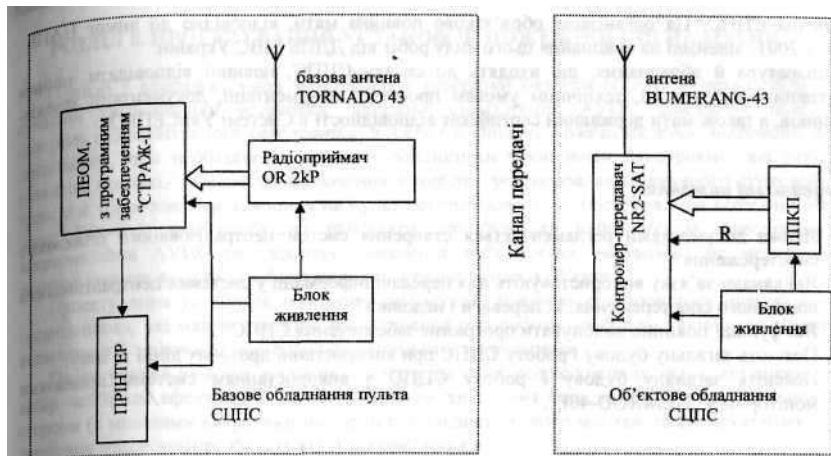


Рис. 7.4. Загальна будова системи радіоспостереження

Розглянута система має можливість інтегруватись з існуючими технологіями комунікацій:

- стільникової телефонії NMT, GSM, CDMA;
- системи пейджерного зв'язку RDS, POCSAG, FLEX, ERMES;
- системи транкінгового зв'язку MRT 1327, TETRA;
- системи супутникового зв'язку GPS, ORBCOMM;
- системи пакетного зв'язку.

Основні т.-т.х.:

- ємність одного приймального радіоканалу системи - 65535 об'єктів;
- 8 незалежних телефонних ліній зв'язку на один приймальний канал;
- 200 незалежних виділених телефонних ліній зв'язку на один приймальний канал;
- кількість приймальних каналів - необмежена;
- сумісність контролерів-передавачів радіоканалу з об'єктовими ППКП (пожежними центрами). Приймач повідомлень по телефонному каналу зв'язку підтримує 14 найбільш поширених протоколів передачі даних;
- кількість типів переданих повідомлень - обмежується тільки інформативністю УПС і вибором типу контролера-передавача. Максимальна кількість повідомлень - 65535 (радіоканал), і 255 (телефонний канал);
- дальність дії - до 25 км на відкритій місцевості, при використанні ретрансляторів до - 63 км;
- діапазон робочих частот: 38 - 48 МГц;
- потужність, що випромінюється контролерами-передавачами і ретранслятором - 5 Вт (програмується); - чутливість приймача не гірша за 0,5 мкВ при співвідношенні сигнал/шум 12 дБ;
- напруга живлення: базової станції від 9 до 18 В, при струмі споживання 250 мА; контролерів-передавачів від 9,5 до 15 В при струмах споживання: в черговому режимі 75 мА і в режимі тривоги (передачі інформації) 1 А.

Рекомендується щоб виведення сигналів від УПС об'єктів на кожний конкретний ПЦПС виконувалось однією спеціалізованою організацією, яка утримує та експлуатує базове

обладнання СЦПС. Ця організація обов'язково повинна мати, відповідно до вимог НАПБ Б.07.016-2001, ліцензію на виконання цього виду робіт від ДДПБ МВС України.

Аппаратура й обладнання, що входять до складу СЦПС, повинні відповідати чинним нормативним документам, технічним умовам проектної документації, документації заводів виробників, а також мати державний сертифікат відповідності в Системі УкрСЕПРО.

Контрольні питання

1. Якими документами регламентується створення систем централізованого пожежно спостереження?
2. Які канали зв'язку використовують для передачі інформації у системах централізованого пожежного спостереження, їх переваги і недоліки?
3. Які функції повинно виконувати програмне забезпечення СЦПС?
4. Поясніть загальну будову і роботу СЦПС при використанні дротових ліній зв'язку.
5. Поясніть загальну будову і роботу СЦПС з використанням системи пожежного моніторингу "NEMROD-40F".

РОЗДІЛ 8. ПРОЕКТУВАННЯ УСТАНОВОК ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Однією з важливих умов забезпечення пожежної безпеки об'єкта є наявність на ньому сучасної автоматичної установи пожежної сигналізації. АУПС забезпечує цілодобовий контроль газоповітряного середовища об'єкта і в випадку пожежі включає відповідні сигнали оповіщення, при необхідності управляє зовнішніми технічними пристроями, які стримують розвиток пожежі, забезпечує включення в роботу установок автоматичного пожежогасіння, транслює тривожне повідомлення на пульт централізованого спостереження пожежної охорони тощо. Разом з тим необхідно пам'ятати, що будь-яка найсучасніша, високоефективна, високонадійна АУПС не гарантує уникнення небезпечних ситуацій і не може замінити запропонованих заходів із забезпечення пожежної безпеки об'єкта.

Проектування установок пожежної сигналізації повинно здійснюватись спеціалізованими організаціями, які мають ліцензію на виконання цієї роботи, на основі технічного завдання і у відповідності з діючими нормативно-технічними документами.

Проектування включає рішення дослідницьких та розрахункових задач, які спрямовані на вибір найбільш ефективних засобів раннього виявлення пожежі з урахуванням економічної сторони (з меншими витратами на вартість обладнання, його монтаж та експлуатацію, а також зниження матеріальних збитків від ймовірної пожежі).

Технічне завдання на проектування УПС повинно містити:

- загальні відомості;
- технічні вимоги до проектуваної системи;
- вихідні дані для проектування;
- дані для складання кошторисної документації;
- перелік документації, яку представляє організація-розробник організації-замовнику.

До технічного завдання на проектування УПС додається наступна технічна документація:

- план з вказуванням захищуваних приміщень;
- архітектурно-будівельні креслення (плани, розрізи з вказуванням елементів конструкцій - плит, балок, колон);
- креслення вентиляції та опалення з вказуванням венткоробів і їх відмітками;
- креслення електроосвітлення з вказуванням розташування світильників, їх розмірами, а також висоти підвісу;
- креслення з нанесеннями орієнтовних трас прокладки трубопроводів і кабелів;
- конструктивні креслення фальшпідлог і підвісних стель з вказуванням розмірів елементів;
- конструктивні креслення технологічного обладнання, яке підлягає контролю.

Для якісного проектування замовник зобов'язаний повідомити проєктантів про характеристики захищуваних приміщень, а саме:

- назву приміщень, які підлягають контролю;
- призначення захищуваного приміщення;
 - захищувану площу приміщення, кв.м;
 - висоту захищуваного приміщення, м;
 - характеристику будівельних конструкцій;
- категорію вибухопожежної та пожежної безпеки (за ОНТП 24-86);
- клас вибухопожежонебезпечних зон за ПУЕ;
- розташування та характеристика технологічного обладнання, властивості матеріалів;
- величину, характер, схему розподілу пожежного навантаження;
- швидкість повітряних потоків;
- відносну вологість, %;
- максимальні температури;
- ступінь вогнестійкості будівельних конструкцій;
- тип, характеристики вентиляції;
- наявність вібрації;

- запиленість, наявність диму, агресивних середовищ;
- перелік та показники пожежної небезпеки речовин та матеріалів, що знаходяться в захищуваному приміщенні, та відповідний до них клас (підклас) пожежі за ГОСТ 27331-87 назву пожежонебезпечних матеріалів;
- вид упаковки;
- можливість розливу ЛЗР і на яку площу;
- первинні ознаки пожежі (тепло, дим, полум'я),
а також :
- додаткові вимоги до УПС (відключення технологічного обладнання тощо);
- стислий опис технології виробництва;
- відомість про електрозабезпечення (в тому числі про наявність незалежних введів і незалежних джерел електроживлення);
- вимоги щодо інерційності установки пожежної сигналізації;
- вказівки щодо переваги трасування комунікацій УПС;
- вказівку щодо розміщення станційного приміщення УПС;
- вказівку щодо необхідності видачі інформації про стан УПС на пульт централізованого спостереження, формування імпульсу на запуск АУП тощо.

При недостатніх для проектування УПС даних, проектна організація повинна провести його обстеження, яке може включати:

- збір відомостей і вимір параметрів середовища для визначення умов експлуатації;
- вимір вологості і температури при різних кліматичних умовах та режимах роботи обладнання для встановлення їх екстремальних значень;
- вимір вібрації і параметрів інших факторів, які заважають своєчасно виявити загоряння;
- оперативний контроль розташування теплових полів для визначення місця розміщення пожежних сповіщувачів при різних режимах роботи обладнання, при різних кліматичних умовах, при пожежі (розрахунковий метод);
- оперативний контроль температури розігрітих поверхонь обладнання в граничних режимах роботи для оцінки їх випромінювання як перешкоджаючого фактора при виявленні загоряння;
- вимір оптичного послаблення випромінювання в інфрачервоному і ультрафіолетовому діапазонах оптичного спектра шаром пилу;
- вимір освітленості в місцях де передбачається встановити пожежні сповіщувачі полум'я від джерел штучного випромінювання, від розсіяного сонячного світла, оцінка впливу випромінювання блискавки через переріз;
- вимір електричної напруги, яка виникає в шлейфі пожежної сигналізації за рахунок електромагнітних полів від працюючого обладнання при різних режимах його роботи, а також при грозі;
- вимір напруг, які виникають в тепловому кабелі, який прокладено в кабельному каналі від джерел перешкод.

Під час проектування установок пожежної сигналізації необхідно керуватись вимогами:

- НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні (із змінами, внесеними згідно з Наказом МВС № 217 від 05.03.2002);
- НАПБ Б.06.044-97 Перелік однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації (затверджених наказом МВС від 20.11.97 за №779);
- НАПБ Б.07.005-86 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности - ОНТП 24-86;
- ДСТУ 2272-93 Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Терміни та визначення;
- ДСТУ 2273-93 Система стандартів безпеки праці. Пожежна техніка. Терміни та визначення,

- ДСТУ Б А.2.4-4-95 СПДБ. Основні вимоги до робочої документації;
- СНиП 2.01.02-85 Противопожарные нормы;
- ДБН А.2.2-3-97 Склад, порядок розроблення, погодження і затвердження проектної документації для будівництва;
- ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд;
- ДБН В.2.2-9-99 Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди. Основні положення;
- ПУЗ-85 "Правила устройства электроустановок", (6-е издание);
- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования;
- ГОСТ 28130-89 "Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические";
- ГОСТ 12.1.114-82 "ССБТ. Пожарные машины и оборудование. Обозначения условные графические";
- ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів;
- ВСН 25-09.68-85 Правила производства и приемки работ. Установки охранкой, пожарной и охранно-пожарной сигнализации;
- технічної документації заводів-виробників на засоби протипожежного захисту, що проектується.

В проєктах необхідно пропонувати тільки сертифіковану продукцію.

Перелік сертифікованих пристроїв пожежної сигналізації можна знайти в:

- Пожежному інформаційному сервері: www.ukrfire.com;
- Журналах "Пожежна безпека".

8.1. Зміст проєктів установок пожежної сигналізації

Проєкт УПС повинен включати:

1. Розрахунково-пояснюючу записку з відповідними обґрунтуваннями та розрахунками;
В пояснюючій записці необхідно вказати:
 - підстави для розробки проектної документації;
 - у відповідності до яких діючих нормативно-правових актів та нормативно-технічних документів виконана проектна документація;
 - що проектна документація розроблена на підставі аналізу пожежної небезпеки об'єкта та поверхових планів приміщень, що підлягають обладнанню автоматичною установкою пожежної сигналізації;
 - призначення АУПС;
 - коротку характеристику об'єкта (вказується адреса об'єкта, будівельні конструкції, тип та конструктивні особливості перекриття (покриття) приміщень (будівлі), категорію приміщень, які підлягають захисту за ОНТП 24-86, клас вибухо- і пожежонебезпечних зон за ПУЕ, особливості мікроклімату приміщень);
 - основні проектні рішення (вказуються: пропонований ППКП, автоматичні і ручні пожежні сповісвачі, пристрої оповіщення, тип проводів та кабелів шлейфів сигналізації, з'єднувальних ліній, ліній електроживлення);
 - склад та розміщення пропонованого обладнання;
 - загальний принцип роботи АУПС (короткий загальний опис пристроїв пожежної сигналізації та роботи АУПС);
 - електропостачання АУПС (при необхідності додається розрахунок резервного електроживлення від акумуляторів), виконання захисного заземлення АУПС;
 - організацію і ведення монтажних робіт;
 - експлуатацію, технічне обслуговування АУПС, вимоги техніки безпеки та охорони навколишнього середовища.

2. Заголовний аркуш з таблицею техніко-економічних показників УПС, опис креслень (включно креслення типових вузлів та елементів), умовні позначення та скорочення перелік стандартів, нормалей та інших нормативів, які використовуються в кресленнях, вказівки щодо складу проекту;
3. Копії з генплану або плану захищуваного об'єкта з нанесенням трас наземних та підземних комунікацій УПС, вказуванням місця розташування ППКП, вводів ліній енергозабезпечення;
4. Технологічні креслення поверхових планів і розрізів, з нанесеними на них обладнанням комунікаціями (важкі для читання вузли повинні відображатись в аксонометрії за межами плану або розрізу);
5. Схеми ліній зв'язку, креслення деталей, їх кріплення до конструкцій будівлі;
6. Карти захищуваних площ;
7. Схеми: структурні АУПС, принципи, розрахункові, електричні, монтажні, зовнішніх з'єднань (з вказуванням місць і способу з'єднань, переходу шлейфа з приміщення в інше приміщення, зверху на інший поверх);
8. Креслення загальних видів нестандартного обладнання;
9. Кабельний журнал з'єднань пристроїв пожежної сигналізації;
10. Завдання на проектування будівельних та інших робіт, що не розробляються проєктною організацією, яка виконує проєкт АУПС;
11. Заказні специфікації;
12. Заявочні відомості та кошторис;
13. Кошторис витрат на пусконаладжувальні роботи і утримання штату для обслуговування та ремонту АУПС.

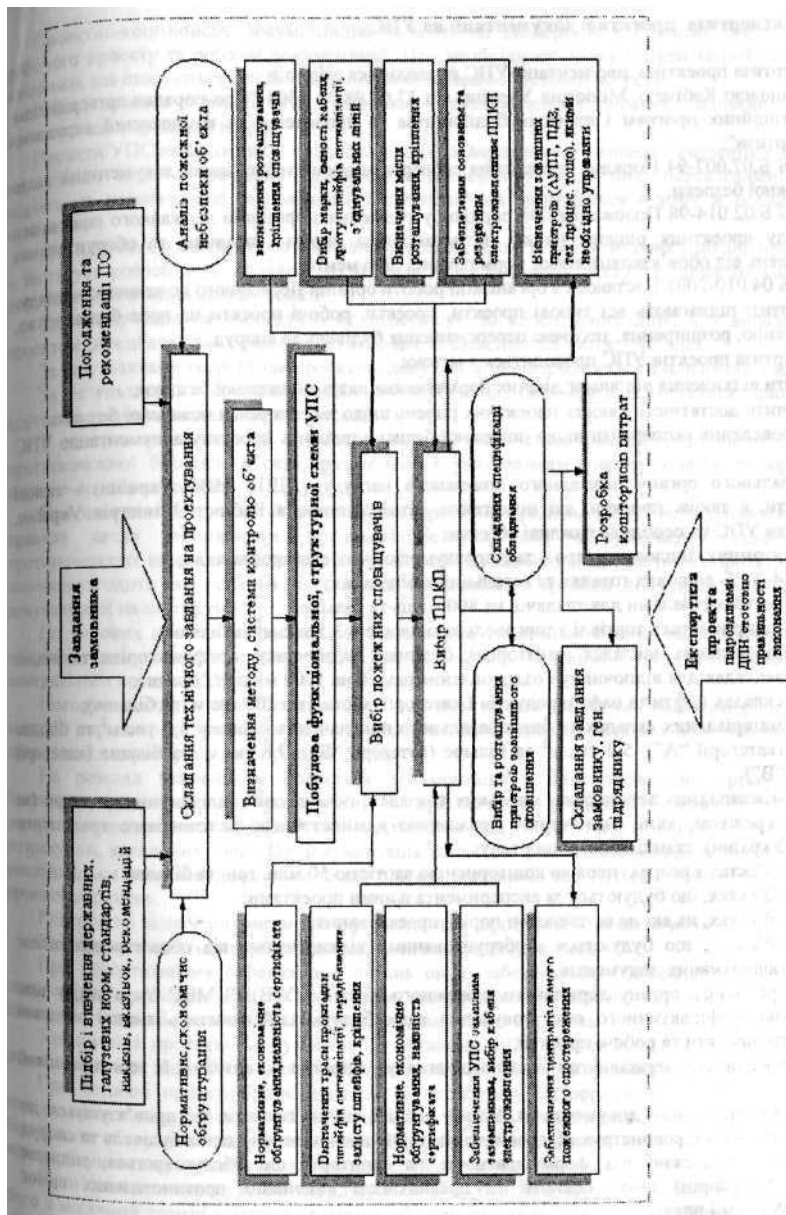


Рис.9.1. Структурна схема послідовності проектування УПС

8.2. Експертиза проектної документації на УПС

Експертиза проектної документації УПС проводиться згідно з:

- Постановою Кабінету Міністрів України від 17.08.98 № 1308 "Про порядок затвердження інвестиційних програм і проектів будівництва та проведення їх комплексної державної експертизи";
 - НАПБ Б.07.007-94 Порядок проведення експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки;
 - НАПБ Б.02.014-98 Положення про порядок узгодження з органами державного пожежного нагляду проектних рішень, на які не встановлені норми і правила, та обґрунтованих відхилень від обов'язкових вимог нормативних документів;
 - НАПБ 04.010-2001 Настанова з організації роботи органів Державного пожежного нагляду
- Експертизі підлягають всі типові проекти, проекти, робочі проекти на нове будівництво реконструкцію, розширення, технічне переоснащення будівель та споруд.

Експертиза проектів УПС проводиться з метою:

- виявити відхилення від вимог діючих нормативних актів з пожежної безпеки;
- визначити достатність і якість проектних рішень щодо забезпечення пожежної безпеки.

Для проведення експертизи щодо пожежної безпеки подають проектну документацію УПС до:

- о Центрального органу державного пожежного нагляду (ДДПБ МВС України) - типові проекти, а також проекти, які підлягають затвердженню в Кабінеті Міністрів України, проекти УПС на особливо важливі об'єкти:
 - атомних, теплових, гідро - та гідроакумуюючих електростанціях;
 - 4- та 5- зіркових готелях та готельних комплексах;
 - театрах із залами для глядачів на 800 місць та більше;
 - підприємствах торгівлі з торговельною площею 3,5 тис.м² та більше;
 - лікувальних закладах, санаторіях, будинках відпочинку, профілакторіях та інших закладах для відпочинку і оздоровлення людей на 1000 місць та більше;
 - складах нафти та нафтопродуктів I категорії (місткістю 100 тис.м³ та більше);
 - матеріальних складах та базах загального призначення площею 3,5 тис.м² та більше (категорії "А"), 5,2 тис.м² та більше (категорії "Б"), 7,8 тис.м² та більше (категорії "В");
 - міжнародних аеропортах, морських вокзалів, позакласних залізничних вокзалів (за переліком, який визначений Державною адміністрацією залізничного транспорту України), станціях метрополітену;
 - об'єктах з розрахунковою кошторисною вартістю 50 млн. грн. та більше;
 - об'єктах, що будуються за експериментальними проектами;
 - об'єктах, на які не встановлені норми проектування;
 - об'єктах, що будуються з обґрунтованими відхиленнями від обов'язкових вимог нормативних документів.
- о Територіального органу державного пожежного нагляду (У(В)ПБ МВС України), у зоні пожежно-профілактичного обслуговування яких будуть здійснюватись типові зональні проекти, проекти та робочі проекти;
- о Місцевого органу державного пожежного нагляду - проекти які визначає їх територіальний орган.

Проектно-кошторисна документація, в тому числі й типові проекти, які прив'язуються, до початку будівництва, реконструкції, розширення, технічного переоснащення будівель та споруд усіх об'єктів незалежно від форм власності на території, що обслуговується, підлягає експертизі (перевірці) щодо повноти та правильності виконання протипожежних вимог будівельних норм і правил.

Проектно-кошторисну документацію подають на експертизу в повному обсязі на стадії робочого проекту та робочої документації. При необхідності можуть бути затребувані дані та висновки, що стосуються питань забезпечення пожежної безпеки об'єкта.

Робочі проекти повинні бути оформлені у встановленому порядку, підписані авторами проекту і мати архівний номер.

Проекти УПС на експертизу подаються до їх затвердження. У випадку введення в дію нових нормативних актів з пожежної безпеки або внесення змін до них, нереалізовані проекти підлягають коригуванню та повторній експертизі, яка проводиться в тому ж порядку, що й попередня.

Для одержання експертного висновку замовник проекту, а по типових і зональних проектах інституту-розробники, подають до органів ДПН письмову заяву та проектно-кошторисну документацію в необхідному обсязі.

Термін проведення експертизи не перевищує 30 календарних днів, а у випадках, коли проектом передбачається будівництво великих та складних об'єктів, – 45 днів.

За результатами експертизи проектної документації оформлюється експертний висновок.

За результатами перевірки проектно-кошторисної документації готується припис, який вручається генпроектувальній організації.

У припис та експертний висновок можуть включатись рекомендації щодо посилення протипожежної безпеки об'єкта, розроблені з урахуванням аналізу пожеж та проведення науково-дослідних робіт.

При наявності в проектній документації проектних рішень, на які не встановлені норми і правила щодо забезпечення пожежної безпеки, або обґрунтованих відхилень від протипожежних вимог нормативних документів (НД) замовник, за участю генпроектувальника, повинен узгодити такі рішення (відхилення) з відповідним органом ДПН до передачі проектної документації на експертизу.

По типових проектах, проектах на будівництво унікальних споруд та особливо важливих об'єктів, що затверджуються Кабінетом Міністрів України, узгодження проводиться центральним органом ДПН.

Погодження обґрунтованих відхилень від норм проектування та проектних рішень, на які відсутні норми проектування в типових проектах, що розробляються для відповідного регіону, проводиться територіальним органом ДПН.

На розгляд замовником подається документація в якій висвітлені: організаційні та інженерно-технічні заходи, спрямовані на забезпечення пожежної безпеки, у тому числі додаткові заходи, що компенсують відхилення від норм проектування, обґрунтування, розрахунки, креслення тощо. Ця документація подається разом з супровідним листом, в якому викладаються потрібні пояснення щодо причин відхилень від НД та прийняття відповідних проектних рішень.

Рішення по зазначених питаннях оформлюється протоколом та висновком.

Замовнику видається витяг з протоколу та висновок (додаток).

При недостатньому опрацюванні питань щодо забезпечення пожежної безпеки, подана Документація повертається на додаткове допрацювання. Експертна рада не розробляє інженерно-технічні рішення на які не встановлені норми і правила.

Узгодження проектної документації з органами ДПН дійсне тільки для даної проектної документації і на інші об'єкти, аналогічні зазначеним у ній, не поширюється.

При поданні проектної документації на експертизу до органів ДПН додається повний перелік проектних рішень, на які не встановлені норми і правила щодо забезпечення пожежної безпеки, та обґрунтованих відхилень від НД, узгоджених із відповідним органом ДПН, дата і номер документа про узгодження (при потребі долучається його копія).

Коли замовник проекту не погоджується з експертним висновком, він може оскаржити його в місячний термін у територіальному або центральному органі ДПН, органі що затвердив нормативні акти з пожежної безпеки, а також у суді чи арбітражному суді.

Вартість робіт, пов'язаних з проведенням державної експертизи, визначається згідно з "Тимчасовими тарифами на роботи пов'язані з проведенням експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки" затвердженими наказом МВС України від 5 вересня 1995 р. № 599 і зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 19 вересня 1995 р. за № 337/873.

Контрольні питання

1. Відповідно до яких нормативних документів здійснюється проектування УПС?
2. Який зміст технічного завдання на проектування УПС?
3. Який зміст проектів УПС?
4. Що необхідно вказувати в пояснюючій записці УПС?
5. Яка послідовність проектування УПС?
6. Які документи і куди подають для експертизи проектів УПС?
7. Який порядок узгодження проектних рішень на які відсутні норми проектування?
8. Коли дозволяється реалізація проекту УПС?

РОЗДІЛ 9. ПОРЯДОК УТРИМУВАННЯ І ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ УСТАНОВОК ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

9 1. Прийняття в експлуатацію установок пожежної сигналізації

Важливим етапом впровадження УПС є приймання їх в експлуатацію після закінчення пусконаладжувальних робіт. Приймання в експлуатацію УПС здійснюється у відповідності з вимогами ДБН А.3.1-3-94, ДБН В.2.5-13-98, НАПБ Б.01.004-2000, ВСН 25-09.68-85. Працівники пожежної охорони при прийомі в експлуатацію УПС керуються також положеннями НАПБ 04.010-2001 "Настанова з організації роботи органів Державного пожежного нагляду" (затвердженими наказом МВС України від 15.01.2001 за № 28).

При прийнятті в експлуатацію УПС наказом керівника підприємства або організації-замовника призначається робоча комісія. В склад робочої комісії включаються - представник замовника (голова комісії), представники проектної, монтажної, пусконаладжувальної, експлуатаційної організацій, представники територіальних або місцевих органів Державного пожежного нагляду (до участі в комісії, як правило, залучаються робітники, які здійснювали контроль у період будівництва, та ті, що надалі будуть вести нагляд за протипожежним станом об'єкта), при необхідності можливе залучення інших спеціалістів. Заміна представників держпожнадзора, включених до складу комісії, як правило, не допускається.

Робітник ПО, залучений до робочої або державної комісії для прийняття в експлуатацію УПС, до початку роботи в комісії повинен вивчити нормативні документи, проектні рішення і матеріали наглядової справи, яка заведена на об'єкт і куди внесені дані після експертизи проекту (копія експертного висновку), скласти перелік питань, що підлягають перевірці під час прийняття УПС в експлуатацію.

Робоча комісія створюється не пізніше як в п'ятиденний строк після одержання письмового повідомлення монтажної (пусконаладжувальної) організації щодо готовності УПС до прийняття в експлуатацію.

Монтажна (пусконаладжувальна) організація повинна пред'явити робочій комісії:

- комплект робочих креслень, за якими здійснювався монтаж УПС, з внесеними до них змінами у встановленому порядку;
- документи, що свідчать про якість устаткування, матеріалів і виробів, які застосовувались при виконанні монтажних робіт;
- сертифікати відповідності на устаткування, технічну документацію заводів-виробників обладнання;
- акт передачі обладнання, приладів і матеріалів у монтаж;
- акт готовності будівель, споруд, фундаментів до виконання монтажних робіт;
- акт проведення вхідного контролю обладнання (акт про виявлені дефекти обладнання УПС);
- акт вимірювання опору ізоляції електропроводок;
- протокол прогрівання кабелів на барабанах;
- акт огляду прихованих робіт (при необхідності - відсутності актів на приховані роботи, наявність об'єктивних показників, що ставлять під сумнів правильність виконання робіт, представник ДПН повинен вимагати провести в його присутності контрольне розкриття окремих конструкцій, повторне або додаткове випробування обладнання УПС, вогневі випробування тощо, п. 4.3.7.5 [8];
- протокол випробування на герметичність розподільних ущільнень захисних трубопроводів для електропроводок у вибухонебезпечних зонах;
- акт про закінчення монтажних робіт;
- відомість про змонтовані прилади і обладнання;
- акт про проведення індивідуальних випробувань;
- акт про закінчення пусконаладжувальних робіт.

Приймання в експлуатацію АУПС без проведення комплексної наладки не допускається

Робоча комісія повинна прийняти (або не прийняти) АУПС в триденний термін від ^{д.1.8} пред'явлення, при цьому перевірити відповідність виконаних монтажноналагоджувальних робіт проектній, технічній документації заводів-виробників обладнання і вимогам ДБН В.2.5-13-9» ВСН 25-09.68-85, Правилам технічного утримування установок пожежної автоматики перевірити якість виконаних монтажноналагоджувальних робіт і дати їм оцінку.

Робоча комісія при прийманні здійснює:

- **зовнішній огляд змонтованого обладнання;**
- **вимір опору ізоляції шлейфа (шлейфів) сигналізації;**
- **вимір опору шлейфа (шлейфів) сигналізації;**
- **> випробування працездатності змонтованої УПС.**

а). Комісія *зовнішнім оглядом змонтованої УПС* повинна встановити:

- відповідність лінійної частини шлейфів сигналізації проекту;
- відповідність прокладених електропроводок, монтажних коробок проектній документації;
- відповідність марки, перерізу проводів і кабелів, їх маркування, спосіб опрацювання кінців кабелів, проводів, труб, якість пропайки жил прийнятим в проект технічним вказівкам (вимогам);
- механічну міцність з'єднань проводів і кабелів;
- відповідність типу сповіслювачів запроєктованим;
- відповідність розміщення сповіслювачів (віддалі між сповіслювачами, від сповіслювача до стін, до стелі, їх орієнтування);
- відповідність розміщення приймальної апаратури і джерел електроживлення їх проектному рішення;
- наявність і правильність контуру заземлення обладнання, яке знаходиться під напругою;
- відповідність кольору елементів що вимагають оперативного визнання (наприклад ручні пожежні сповіслювачі);
- наявність потрібної кількості запасного обладнання (сповіслювачів, комплектуючих виробів), місця для їх зберігання;
- правильність розміщення і під'єднання пристроїв внутрішнього та зовнішнього оповіщення про пожежу;
- правильність влаштування приміщення для розміщення приймального обладнання УПС.

б). *Вимір опору шлейфа, а також електричного опору ізоляції шлейфа* проводиться таким чином:

- шлейф сигналізації який перевіряється від'єднують від ППКП;
- виносний пристрій (опір, діод і.т.ін.), який під'єднують в кінці шлейфа закорочують;
- з допомогою мегометра, вимірюють опір електричної ізоляції шлейфа по відношенню до землі, яке повинно бути не менше 1 МОм.

в). *Послідовність та зміст випробувань УПС* при прийманні в експлуатацію визначається в кожному конкретному випадку робочою комісією.

Загальна послідовність перевірки працездатності УПС:

- прилади і ППКП приводять в вихідний стан відповідно до інструкцій заводів-виробників, після подання електроживлення - в робочий стан;
- імітують ознаки пожежі, які відповідають прийнятому типу сповіслювача, реєструють дані спрацювань установки, які надалі порівнюють з паспортними;
- перевіряють подання сигналів до визначених зовнішніх систем;
- перевіряють роботу сигнальних і контролюючих пристроїв в режимах чергування і пуску;
- перевіряють надходження повідомлення на пульт централізованого пожежного спостереження (ПЦПС) в режимах чергування, несправності, тривоги.

Окремо необхідно перевірити на момент прийняття в експлуатацію УПС укомплектованість штатів служб об'єкта спеціалістами, які мають відповідну кваліфікацію, пройшли спеціальне навчання в навчальних закладах системи ДДПБ МВС України і отримали свідоцтво про спеціальне навчання [11], а організація, в штаті якої знаходяться спеціалісти, отримала ліцензію на виконання ТО УПС. При відсутності у спеціалістів свідоцтва про спеціальне навчання і у підприємства ліцензії на ТО УПС, необхідно перевірити і вимагати наявність укладеного до говору з організацією, яка має ліцензію на технічне обслуговування УПС.

При виявленні невідповідності виконаних робіт проектній документації, а також вимогам нормативних документів, представник ДПН акт робочої комісії не підписує, а висловлює письмово голові комісії свою особливу думку. Комісія складає акт про виявлені дефекти з назуванням організації (організації) відповідальної за їх усунення і термін усунення дефектів. Ця (ші) організація повинна в 10-денний термін усунути невідповідності, а монтажна організація - знову повинна пред'явити УПС до здачі робочій комісії.

При позитивних результатах випробування УПС, оформляється встановленої форми акт проведення комплексного випробування УПС і акт прийняття установки в експлуатацію.

В акті проведення комплексного випробування УПС вказують: найменування установок; найменування приміщень, які підлягають захисту або її частини, що підлягає випробуванню; вид і місце встановлення горючого матеріалу; результати випробувань.

В акті прийняття УПС в експлуатацію вказують: найменування установок, найменування проектної організації, що розробила проект, монтажноналаджувальної організації, кошторисна вартість монтажноналаджувальних робіт; фактична вартість монтажноналаджувальних робіт; результати перевірки; висновки комісії і оцінка виконаних робіт. В акті вказується перелік документів що додаються. Акт прийняття УПС в експлуатацію підписують представники замовника (генпідрядчика), монтажноналаджувальної організації, державного пожежного нагляду. Підпис представника ДПН в акті є згодою того органу, що він представляє, на початок роботи об'єкта з дня його підписання.

Контрольні питання

1. Поясніть порядок прийому в експлуатацію УПС.
2. Які документи представляють приймальної комісії при прийомі УПС в експлуатацію?
3. Що перевіряється зовнішнім оглядом при прийомі в експлуатацію УПС?
4. Які випробування УПС виконують при їх прийомі в експлуатацію?
5. Як перевіряють працездатність УПС при їх прийомі в експлуатацію?
6. Які документи оформляють при прийомі УПС в експлуатацію?

9.2. Організація експлуатації установок пожежної сигналізації

УПС мають ту особливість, що виконання своєї головної функції здійснюють епізодично - тільки в випадку виникнення пожежі або при перевірці працездатності. Більшу частину часу експлуатації установка знаходиться в черговому режимі роботи, а це передбачає що не всі взаємозв'язані елементи установок працюють. Ця особливість роботи УПС викликає підвищену вимогу до їх технічного обслуговування (ТО).

Під терміном "експлуатація УПС" розуміють їх використання для виявлення пожежі та управління роботою зовнішніми протипожежними системами, а також технологічними процесами об'єкта, технічне обслуговування і ремонт. Під час експлуатації УПС проводиться комплекс заходів, які забезпечують технічно правильне використання установки, правильне зберігання і якісне технічне обслуговування з метою підтримання установки в справному і працездатному стані, своєчасний і якісний ремонт.

Загальна схема експлуатації УПС (рис.9.1.) виглядає так:

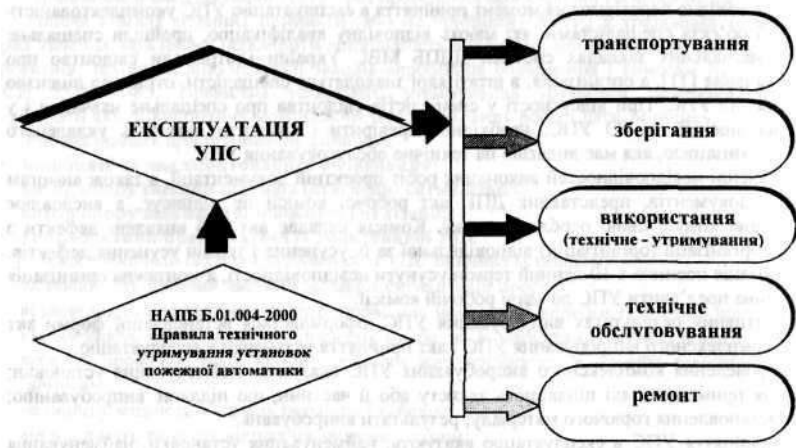


Рис.9.1. Загальна схема експлуатації УПС

Згідно з вимогами чинного законодавства (Закон України "Про пожежну безпеку", стаття 2.), положеннями нормативних актів з питань пожежної безпеки [4], п. 4.3. [6] забезпечення виконання вимог щодо експлуатації УПС, покладається на керівників (власників) підприємств, установ та організацій та уповноважених керівниками осіб.

Керівники (власники) підприємств та уповноважені ними особи, а також орендарі для забезпечення утримування УПС в справному стані зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення утримування УПС відповідно до вимог [6], впроваджувати досягнення науки і техніки, позитивний досвід у цій галузі;
- розробляти і затверджувати положення, інструкції та інші документи, здійснювати постійний контроль за їх дотриманням; забезпечувати дотримання вимог [6], стандартів, норм, інших відповідних нормативних актів, а також вимог приписів і постанов органів ДПН та державного нагляду за охороною праці; організовувати вивчення працівниками, які здійснюють контроль за експлуатацією УПС положень [6], а також пропаганду заходів щодо забезпечення їх вимог;
- надавати на вимогу ДПО проектну, технічну, експлуатаційну документацію на УПС, відомості та документи щодо стану УПС. Проектна документація має бути погоджена з відповідним органом ДПН та органом державного нагляду за охороною праці;
- своєчасно надсилати повідомлення про спрацювання УПС або її вимкнення у місцеві органи ДПН, а також вживати у зв'язку з цим заходи із забезпечення пожежної безпеки захищаного об'єкта.

Для забезпечення якісної, надійної експлуатації УПС на об'єкті наказом або розпорядженням адміністрації повинні бути призначені:

- особа відповідальна за експлуатацію УПС (керівник або працівник підприємства, який наказом призначений відповідальним за утримування УПС в працездатному стані);
- обслуговуючий персонал (працівники, які здійснюють ТО та ремонт УПС);
- оперативний (черговий) персонал для контролю за працездатним станом УПС (оперативний персонал - для щоденного контролю; черговий персонал - для цілодобового). Функції оперативного (чергового) персоналу можуть суміщатися.

Підприємство, персонал якого здійснює ТО та ремонт УПС, повинно мати спеціальний дозвіл (ліцензію) на виконання цих робіт, що видається відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 03.07.89 №1020 (1020-98-п) "Про порядок ліцензування підприємницької діяльності" (із змінами і доповненнями, НАПБ Б.07.016-2001 "Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з проектування, монтажу, ТО засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів" - ДДПБ МВС України.

Якщо на об'єкті роботи з ТО УПС планується виконувати власними силами, то на підприємстві наказом керівника створюється спеціалізований підрозділ за яким закріплюються обов'язки ТО і ремонт УПС. У даному разі роботи можуть виконуватись тільки при наявності визначених спеціалістів [4,11], які пройшли спеціальне навчання в вищих навчальних закладах ДДПБ МВС України, навчальних центрах і отримали свідоцтво про проходження спеціального навчання, а підприємство (установа) отримало ліцензію на виконання вказаних робіт в ДДПБ МВС України.

Підприємства, що не мають можливості самостійно здійснювати ТО УПС і утримувати обслуговуючий персонал, зобов'язані укласти договір на ТО зі спеціалізованими організаціями або приватними особами, які мають на це дозвіл (ліцензію).

Проведення ТО УПС спеціалізованою організацією, приватною особою не знімає відповідальності з адміністрації підприємства, керівника (власника) об'єкта за виконання вимог НАПБ Б.01.004-2000 Правил технічного утримання УПА, [6].

Особа, відповідальна за експлуатацію УПС зобов'язана забезпечити:

- виконання вимог Правил технічного утримання УПА, [6];
- утримання УПС у працездатному стані шляхом своєчасного проведення ТО та ППР;
- навчання оперативного (чергового) персоналу, а також інструктаж осіб, які працюють в захищуваних приміщеннях, про порядок дій та евакуації в разі надходження сигналу "Пожежа";
- розробку необхідної експлуатаційної документації та контроль за систематичним її веденням;
- підготовку письмових повідомлень для інформування місцевого органу ДПН і керівника (власника) підприємства про всі випадки відмов та спрацювань УПС;
- своєчасне пред'явлення рекламаций:
 - а) заводам-виробникам - у разі поставки некомплектних або неякісних приладів та устаткування;
 - б) монтажним організаціям - у разі виявлення неякісного монтажу або відхилень від проекційної документації, не узгоджених з розробником проекту та органами ДПН;
 - в) спеціальним обслуговуючим організаціям - за неякісне і несвоєчасне ТО та ремонт УПС.

Особа відповідальна за експлуатацію УПС, повинна мати відповідну групу допуску з електробезпеки згідно з вимогами [і 1], а також пройти навчання вимог [6] і отримати відповідний допуск після складання заліків в органах ДПН, п. 5.2. [6].

Оперативний (черговий) персонал повинен знати:

- назву та місцезнаходження приміщень, що захищаються;
- посадові інструкції та передбачені ними та НАПБ А.01.001-95 дії в разі надходження сигналу про пожежу;
- інструкції з експлуатації УПС та з охорони праці;
- тактико-технічні характеристики та принцип дії УПС;
- порядок виклику пожежної охорони у разі одержання сигналу про пожежу та взаємодії з пожежними підрозділами під час ліквідації пожежі та її наслідків;
- порядок взаємодії у разі виникнення пожежі з іншими спеціальними службами (медичною, енергонагляду, газовою тощо);
- порядок ведення експлуатаційної документації;
- порядок визначення працездатності УПС в період експлуатації.

Оперативний персонал при виявленні порушень вимог [6], а також несправності УПС зобов'язаний негайно повідомити про це особу, яка відповідає за експлуатацію УПС, і вжити необхідних заходів для усунення виявлених недоліків.

Оперативний персонал повинен під час призначення на самостійну роботу і далі не менше одного разу на рік проходити перевірку знань посадових інструкцій, що регламентують функціональні обов'язки, інструкцій з експлуатації УПС і з охорони праці та інших документів які цей персонал повинен знати, а також вмінь виконувати свої обов'язки.

Протягом усього часу роботи оперативний персонал повинен проходити підготовку до виконання своїх обов'язків в екстремальних ситуаціях, у тому числі під час пожежі. Така підготовка здійснюється під керівництвом особи відповідальної за експлуатацію УПС та повинна носити характер психологічних (емоційних) тренувань.

Під час відпрацювання дій оператора має бути унеможливлене помилкове спрацювання УПС.

У приміщеннях де розміщують ППКП УПС має бути вивішена інструкція про порядок дій чергового персоналу на випадок появи сигналів про пожежу або про несправність в УПС.

На блоках УПС мають бути установлені таблички із зазначенням захищуваних приміщень або технологічного устаткування, типу та кількості сповіщувачів.

Обслуговуючий персонал зобов'язаний знати:

- будову та принцип дії УПС, що обслуговується;
- вимоги НАПБ Б.01.004.2000 Правил технічного утримання УПА;
- проектну та технічну документацію на УПС, що обслуговується;
- вимоги: ДНАОП 0.00-1.21 -98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів;
- інструкції: з охорони праці, що розроблена та затверджена згідно з ДНАОП 0.00-1.07-94 Положення про розробку інструкцій з охорони праці; та експлуатації УПС, що розроблена та затверджена згідно з ГОСТ 2.601-95 ЕСКД "Эксплуатационные документа";
- ПУЕ;
- інші нормативні документи, що регламентують вимоги до технічного утримання УПС.

Обслуговуючий персонал зобов'язаний:

- утримувати УПС в працездатному стані;
- якісно здійснювати регламентні роботи з ТО та ремонту;
- своєчасно та якісно вести експлуатаційну документацію (яка наведена в Додатку);
- виконувати правила охорони праці.

Обслуговуючий персонал повинен пройти попереднє спеціальне навчання та один раз на рік перевірку знань відповідних нормативних актів з питань пожежної безпеки в спеціальних вищих навчальних закладах ДДПБ МВС України, навчальних центрах та інших установах, що мають програми навчання узгоджені з ДДПБ МВС України.

Обслуговуючий персонал повинен мати відповідні допуски до виконання цих робіт.

Після закінчення навчання обслуговуючий персонал повинен пройти перевірку знань.

Особам, які показали задовільні знання, видаються свідоцтва про проходження навчання за відповідною програмою. Особи, які допустили порушення вимог [6] та інших документів, до самостійної роботи не допускаються, у них вилучаються свідоцтва і видаються знову лише після проходження навчання і складання заліків.

Перевірка обслуговуючого персоналу на знання документів повинна проводитися щорічно.

Експлуатація УПС повинна здійснюватися відповідно до вимог і інструкцій з експлуатації що надаються заводами-виробниками обладнання УПС.

У вибухопожежонебезпечних зонах електротехнічні засоби УПС повинні мати рівень вибухозахисту або ступінь захисту оболонок, що відповідають класу вибухонебезпечної або пожежонебезпечної зони, а також категорії і групи вибухонебезпечної суміші згідно з вимогам розділів 7.3, 7.4 ПУЕ.

УПС за час експлуатації підлягають періодичній перевірці працездатності, яка повинна здійснюватися відповідно до вимог паспортів на прилади і обладнання установки.

Крім перевірки працездатності необхідно проводити також технічне обстеження УПС одо технічних можливостей та економічної доцільності її використання за призначенням. Технічне обстеження проводиться після п'яти років з моменту здавання УПС в експлуатацію (і далі з періодичністю, що встановлюється після проведення вказаного огляду). За результатами вказаного технічного обстеження складається акт технічного обстеження УПС.

Пристрої УПС, середній термін служби яких закінчився, повинні своєчасно замінюватись. При цьому термін зберігання апаратури, що встановлюється, не повинен перевищувати термінів казаних у технічних умовах на них.

При виведенні сигналів від УПС на ПЦПС У(В)ПБ, в документації (договорі) обов'язково необхідно передбачати, згідно з чинним законодавством, умови відшкодування збитків підрозділам ДПО з причини їх помилкового (хибного) виклику.

9.3. Види і періодичність технічного обслуговування установок пожежної сигналізації

Під терміном технічного обслуговування УПС (ТО УПС) розуміють комплекс робіт, які забезпечують контроль технічного стану установки, підтримання її в справному стані, продовження ресурсу роботи.

Метою ТО УПС є збереження показників безвідмовної роботи на період терміну служби. Рівень безвідмовності установи багато в чому залежить від якості і повноти ТО УПС.

ТО УПС повинно починатись з моменту їх здавання в експлуатацію з оформленням відповідної документації.

Структурна схема ТО УПС зображена на рис.9.2.

ТО УПС здійснюється за планово-попереджувальною системою, що передбачає проведення через визначену кількість годин експлуатації установи роботи з ТО і різних видів планових ремонтів, передбачених встановленим переліком регламентних робіт. Крім того організація, яка здійснює ТО УПС, надає методичну допомогу замовнику в питаннях організації правильної експлуатації установи та ведення експлуатаційної документації.

Перелік та план-графік регламентних робіт з ТО розробляються адміністрацією об'єкта разом з організацією, що обслуговує УПС на підставі діючих вимог та експлуатаційної документації на пристрої, що входять до складу УПС.

Підготовка установи до використання здійснюється тільки один раз в період її запуску в експлуатацію. При цьому виді ТО проводяться регульовальні, налагодочні операції.

Контроль технічного стану здійснюється з метою оцінки здатності установи виконувати задані функції. Ця здатність оцінюється по роботі відповідних світлових індикаторів, написів на рідкокристалічних дисплеях ППКП.

Найбільш тривалим періодом експлуатації УПС є режим чергування. В цьому режимі в будь-який випадковий момент часу можливий вихід з ладу будь-якого елемента установи. Для запобігання такій ситуації здійснюють профілактичні роботи.

Профілактичні роботи здійснюються з метою підтримання справного стану установи і попередження можливих відмов в процесі її функціонування. Роботи включають такі заходи: зовнішній (профілактичний) огляд і усунення виявлених несправностей; контрольнорегульовальні роботи; технічні огляди і перевірка стану установи; прогнозування відмов.

Періодичність і зміст робіт з ТО та ремонту УПС встановлюються на підставі НАПБ 1.004-2000 Правил технічного утримання УПА, проектних рішень, технічної та експлуатаційної документації, паспортів на прилади та обладнання, що входять до складу установи, а також специфіки виробництва. Роботи з ТО УПС проводяться у терміни, що встановлені план-графіком ТО. Перелік регламентних робіт ТО УПС та план-графік ТО УПС розробляються та затверджуються керівником підприємства.

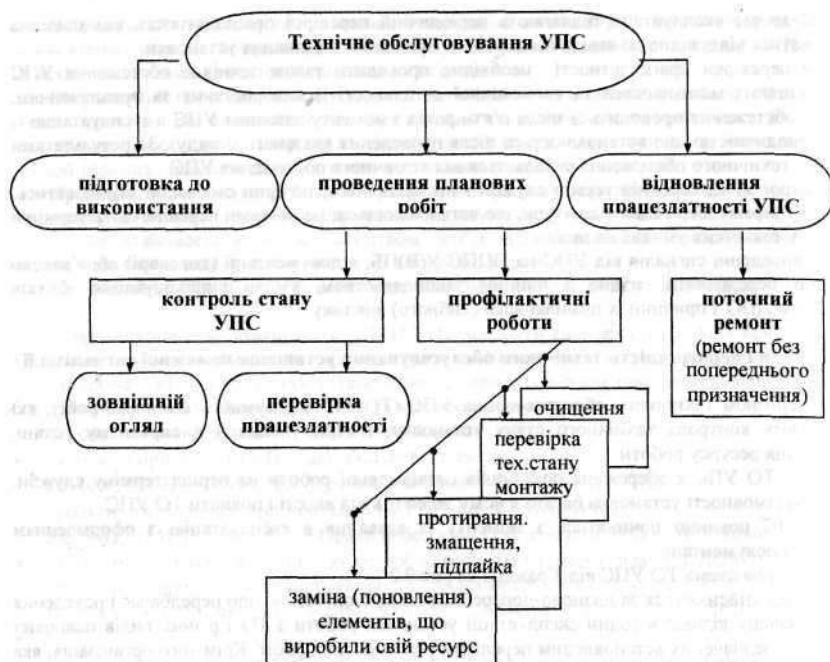


Рис. 9.2. Структурна схема ТО УПС

Періодичність профілактичних оглядів така:

$$t_{\text{опт}} = \frac{-\ln(1 - \rho_{\text{опт}})}{\varpi(t)} \quad (9.1)$$

де: $t_{\text{опт}}$ — оптимальна періодичність профілактичних оглядів;

$\rho_{\text{опт}}$ — оптимальна імовірність появи відмови установки, яка приймається рівною 0,07; 0,06; 0,05; 0,04; 0,03; 0,02; 0,01 для приміщень від 1 до 7 групи приміщень за ступенем небезпеки розвитку пожежі (наведених у таблиці В.1 додатка В, ДБН В.2.5-13-98);

$\varpi(t)$ — параметр потоку відмов установки, $1/4$;

Для визначення календарного часу ТО УПС попередньо визначають середній час роботи до відмови T та середньоквадратичне відхилення $\sigma(t)$.

Час між профілактичними оглядами $t_{\text{пр}} = T - n\sigma(t)$ (9.2)

Де: n — число при якому імовірність відмови буде менше допустимою.

Періодичність і обсяг робіт з ТО і ремонту УПС можуть змінюватись залежно від терміну експлуатації технічних засобів.

Планові ТО УПС, як правило, проводять з такою періодичністю:

ТО-1 — один раз на місяць;

ТО-2 — один раз на квартал;

ТО-3 — один раз на рік;

ТО-4 — один раз на 3 роки.

негайно, інші несправності усуваються в передбачені регламентом терміни, при цьому робить запис у відповідних журналах. Організація, що здійснює технічне обслуговування УПС, несе відповідальність у випадку, якщо з її вини УПС не спрацювали і не виконали своє призначення

Технічне обстеження УПС щодо технічної можливості та економічної доцільності її використання за призначенням проводиться після п'яти років з моменту здавання УПС в експлуатацію (і далі з періодичністю, що встановлюється після проведення вказаного огляду)

За результатами вказаного технічного обстеження складається акт технічного обстеження УПС. Апаратура та обладнання УПС, середній термін служби яких закінчився, повинні своєчасно замінюватись. При цьому термін зберігання апаратури і обладнання, що встановлюється повинен перевищувати вказаний у технічних умовах на них.

Необхідно також пам'ятати, що нормативний час експлуатації пристроїв УПС, який встановлюється заводами-виробниками не перевищує 8-10 років, що відповідає існуючим вимогам МВС, тому через означений термін УПС обов'язково підлягає детальному огляду на можливість подальшого використання та відповідності існуючим вимогам до УПС.

Додаток

Орієнтовні регламенти, норми часу та періодичність ТО УПС

№ за/п	Найменування робіт	Вимірювач	Норма часу, чол./год	Періодичність
1	2	3	4	5
1	Перевірка зовнішнього стану УПС на відсутність механічних пошкоджень: роз'ємів, джерел електроживлення, пожежних сповіслювачів, відкритих електропроводок мережі ПС, пристроїв зовнішнього оповіщення, пломб.		1,5	Щоденно
2	Перевірка наявності захисного заземлення, напруги.		0,48	Щомісяця
3	Перевірка надійності кріплення пристроїв УПС.		0,29	Щоденно
4	Перевірка чергового положення вимикачів, перемикачів, тумблерів, комутаційних кнопок (відповідно до інструкції з експлуатації УПС та план-схеми задіяних шлейфів).		0,37	Щоденно
5	Візуальна перевірка справності світлових індикаторів (інформаційних дисплеїв).		0,29	Щоденно
6	Перевірка стану, напруги основного і резервного джерел електроживлення, шлейфів сигналізації.		0,48	Щомісяця
7	Перевірка автоматичного вмикання резервного живлення ППКП у разі зникнення основного.		0,37	Щомісяця
8	Перевірка працездатності установки встановленими (запрограмованими) тест-командами.		0,29	Щоденно

1	2	3	4	5
9	Перевірка спрацювання ППКП від отриманих сигналів від пожежних сповіщувачів (для ППКП з адресованими ПС додатковий контроль відповідності повідомлень номера сповіщувача, спрацювання якого імітувалось).		1,73	Щомісяця
10	Перевірка працездатності ППКП у режимах "Пожежа", "Несправність" шляхом імітації спрацювання сповіщувачів та порушень ШПС.		1,73	Щомісяця
11	Перевірка спрацювання пристроїв зовнішнього оповіщення (світлових та звукових приладів) при включенні ППКП в тривожний режим.		0,48	Щоквартально
12	Перевірка фіксації ППКП повідомлення про обрив, коротке замикання шлейфа ПС.		0,48	Щоквартально
13	Перевірка трансляції тривожного повідомлення на пульт централізованого спостереження ПО.		0,48	Щоквартально
14	Аналіз інформації про роботу УПС за період (якщо УПС програмована і має оперативну пам'ять).		1,73	Щоквартально
15	Перевірка правильності ведення експлуатаційної документації.		0,43	Щомісяця
16	Перевірка надходження управляючих сигналів до технологічних систем об'єкта при спрацюванні УПС в тривожному режимі.		0,29	Щоквартально
17	Перевірка справності і кріплення сповіщувачів (включаючи: чистоту; відстань до розташованого обладнання, матеріалів, вентиляційних отворів; відповідність типу до ймовірної ознаки пожежі).		0,43	Щомісяця
18	Продувка (пилососом, компресором) чутливих елементів сповіщувача від пилу протягом 1хв. з тиском 0,05-0,2 МПа.		0,68	Один раз на 6 місяців
19	Перевірка стану з'єднань, якості пайки шлейфів, з'єднувальних ліній ПС в монтажних і розподільючих коробках.		0,31	Щоквартально
20	Перевірка наявності комплектуючого та запасного обладнання.		0,12	Щоквартально
21	Перевірка справності плавких запобіжників.		0,12	Щомісяця
22	Перевірка цілісності труб, що захищають електропроводки пожежної сигналізації, у місцях перехрещення із силовими електричними мережами, а також у місцях проходження крізь стіни, перегородки тощо.		0,21	Щоденно
23	Надходження на пульти СЦПС сигналів "Пожежа", "Несправність" під час перевірки УПС (з попереднім повідомленням операторів ПЦПС У(В)ПБ про перевірку УПС).		0,68	Щорічно

1	2	3	4	5
24	Надійність з'єднання всіх доступних випадковому доторканню металевих неструмопровідних частин ППКП з зажимом заземлення.		0,48	Щорічно
25	Вимір опору захисного і робочого заземлення.		0,48	Щорічно
26	Вимір опору шлейфів сигналізації.		0,48	Щорічно
27	Вимір опору ізоляції між електрично не з'єднаними струмопровідними частинами ППКП.		1,92	Один раз в 3 роки
28	Вимір опору ізоляції між електрично не з'єднаними струмопровідними частинами ППКП і його корпусом.		1,92	Один раз в 3 роки

Для виконання робіт з технічного обслуговування УПС необхідно мати матеріально-технічну базу, яка визначається вимогами НАПБ Б.07.016-2001 Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів (із змінами і доповненнями, внесеними Держкомпідприємництва України і МВС України від 25.10.2002 № 112/1065, який зареєстровано в Міністерстві юстиції України 11.11.2002 за № 882/7170):

- о прилади вимірювання сили електричного струму, опору, напруги, захисного заземлення (амперметр, вольтметр, омметр, мегометр, тестер тощо);
- о пристрої для проведення вхідного контролю пожежних сповісуювачів;
- о пристрої для перевірки працездатності установки пожежної сигналізації (імітатори тепла та диму);
- о електромеханічний та слюсарний інструмент (електродрилі, перфоратори тощо).

9.4. Зміст експлуатаційної і технічної документації на установку пожежної сигналізації

Склад та зміст експлуатаційної та технічної документації на УПС визначаються вимогами:

- НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні (із змінами, внесеними згідно з Наказом МВС № 217 від 05.03.2002);
- НАПБ Б.01.004-2000 Правил технічного утримування установок пожежної автоматики (Наказ МВС України від 29.07.2000 № 507, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 28.09.2000 за № 662/4883);
- ВСН 25-09.68-85 Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации;
- НАПБ 05.012-91 Технологічна інструкція. Порядок улаштування, монтаж засобів систем оповіщення про пожежу.

На об'єкті в особи, яка відповідає за експлуатацію УПС обов'язково повинна бути така експлуатаційна та технічна документація:

- а) проектна документація та виконавчі креслення на УПС;
- б) акт приймання - здавання УПС в експлуатацію;
- в) паспорти та інструкції з експлуатації на обладнання, прилади та технічні засоби УПС, що викладені українською або російською мовами;
- г) відомість змонтованого обладнання, вузлів, приладів та засобів автоматизації;
- д) опис алгоритму (порядку) функціонування УПС, у складі якої є технічні засоби на базі мікропроцесорних пристроїв, з можливістю перепрограмування їх роботи;

- е) копії сертифікатів відповідності або свідоцтв про визнання приладів і обладнання УПС, які видані Державним центром сертифікації виробів протипожежного призначення при МВС України або іншим органом сертифікації, що акредитований у системі УкрСЕПРО;
- є) дозвіл місцевого органу ДПН на обслуговування УПС власними силами підприємства або договір про ТО УПС із спеціалізованою організацією і копія ліцензії на проведення робіт протипожежного призначення, яка надана вказаній організації ГУДПО або ДДПБ МВС України, або договір на проведення ТО та ППР (з юридичними і фізичними особами, які мають відповідну ліцензію) УПС з додатком щодо змісту, термінів та виконавців;
- ж) наказ про призначення: особи відповідальної за експлуатацію УПС, оперативний (черговий) персонал для контролю за працездатним станом УПС;
- з) матеріали перевірки засобів вимірювання.

У приміщенні станції пожежної сигналізації (диспетчерського пункту), де постійно знаходиться оперативний (черговий) персонал, має бути наступна експлуатаційна та технічна документація:

- і) інструкція з експлуатації УПС;
- л) журнал обліку ТО та ППР (планового та позапланового) УПС;
- л) журнал обліку санкціонованих та несанкціонованих спрацювань УПС;
- м) перелік регламентних робіт з технічного обслуговування УПС;
- н) графік чергувань оперативного (чергового) персоналу;
- о) посадові інструкції та інструкції з охорони праці;
- п) план-графік ТО та ППР;
- р) журнал здавання-приймання чергувань оперативним (черговим) персоналом;
- с) план-схема об'єкта з зазначенням захищуваних приміщень і розміщення приладів УПС.

Експлуатаційна та технічна документація згідно з а), д), с) розробляється і надається проектною організацією, згідно з в), г) - монтажною організацією, згідно з б), е), є), ж), з), і), н), о), р) - адміністрацією об'єкта, згідно з и), к), л), м), п) - організацією, що обслуговує УПС.

Експлуатаційна та технічна документація має бути оформлена відповідно до положень ГОСТ 2.601-95 ЕСКД "Експлуатаційні документи", та мати підписи відповідальних осіб, що затверджують документи (бажано документи згідно з і), о) погодити з місцевими органами ДПН).

Перелік експлуатаційної та технічної документації може бути змінений залежно від конкретних умов на об'єкті за узгодженням з органами ДПН і затвердженням керівником підприємства.

Експлуатаційна та технічна документація, що розробляється адміністрацією підприємства, повинна переглядатися особою відповідальною за експлуатацію УПС, із залученням відповідних фахівців не менше одного разу на три роки і щоразу при зміні умов експлуатації УПС.

Контрольні питання

1. Які документи встановлюють порядок експлуатації УПС?
2. Що розуміють під терміном "Експлуатація УПС" її зміст?
3. Які особи призначаються для здійснення експлуатації УПС?
4. Хто може здійснювати технічне обслуговування УПС?
5. Які обов'язки накладаються на особу, відповідальну за експлуатацію УПС?
6. Які обов'язки накладаються на осіб оперативного (чергового) персоналу?
7. Які обов'язки накладаються на осіб обслуговуючого персоналу?
8. Яка періодичність технічного обслуговування УПС?
9. Поясніть зміст технічного обслуговування УПС.
10. Які види ремонту передбачено під час експлуатації УПС?

11. Які регламентні роботи здійснюються під час експлуатації УПС і з якою періодичністю?
12. Яка технічна документація на УПС повинна бути на об'єкті?
13. Яку експлуатаційну документацію розробляють під час експлуатації УПС?
14. Хто несе відповідальність за правильну експлуатацію УПС?

Додатки

Додаток 1.

Витяг із "Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів."

затверджених наказом Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва і МВС України 23.01.2001

та зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 05.02.2001 за № 110/5301

(із змінами і доповненнями, внесеними наказом держкомпідприємництва України і МВС України від 25.10.2002 № 112/1065, який зареєстровано в Міністерстві юстиції України 11.11.2002 за № 882/7170)

1, Загальні положення

1.1. Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів визначають організаційні, кваліфікаційні, технологічні та спеціальні вимоги до суб'єктів господарювання, виконання яких є обов'язковою умовою провадження зазначеної господарської діяльності.

1.2. Органом, що видає ліцензії на провадження господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів, є Державний департамент пожежної безпеки МВС України.

1.3. Ліцензія на здійснення даного виду діяльності видається суб'єкту господарювання на підставі заяви про видачу ліцензії (додаток 1) та за умови його відповідності згідно з поданими документами ліцензійним умовам.

Якщо суб'єкт господарювання планує провадити вид господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів не в повному обсязі, а частково (з окремих видів послуг і робіт), то в заяві про видачу ліцензії також вказуються ці послуги і роботи згідно з вимогами розділу 3 Ліцензійних умов. У цьому разі в ліцензії після виду господарської діяльності зазначаються послуги та роботи, на які поширюється її дія.

До заяви про видачу ліцензії на провадження виду господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів додаються такі документи:

- копія свідоцтва про державну реєстрацію суб'єкта підприємницької діяльності та/або копії довідки про включення до Єдиного державного реєстру підприємств та організацій України, засвідчені нотаріально або органом, який видав оригінал документа;
- відомості за підписом керівника та печаткою заявника - суб'єкта господарської діяльності наявність матеріально-технічної бази і спеціалістів, необхідних для провадження відповідного виду господарської діяльності, за встановленою формою (додаток 2);
- засвідчені в установленому порядку копії документів, які підтверджують право на оренду суб'єкта господарської діяльності або оренди ним обладнання та виробничих приміщень, необхідних для провадження відповідного виду господарської діяльності;

* засвідчені в установленому порядку копії документів, що підтверджують рівень кваліфікації спеціалістів, необхідний для провадження відповідного виду господарської діяльності згідно з ліцензійними умовами;

• засвідчені в установленому законодавством порядку копії технічних умов технологічних процесів, регламентів (якщо цього вимагають ліцензійні умови на заявлені послуги та роботи протипожежного призначення).

2. Терміни та визначення, які вживаються у цьому нормативному акті

Підрозділ - дільниця суб'єкта господарювання, яка самостійно виконує послуги і роботи протипожежного призначення.

Керівник робіт - штатний співробітник суб'єкта господарювання, керівник окремого підрозділу (директор, начальник дільниці, бригадир тощо).

Виконавець робіт - штатний співробітник суб'єкта господарювання, спеціаліст з відповідною кваліфікацією, який залежно від посадових функцій здійснює конкретну роботу в складі підрозділу (проектант, електромонтажник, зварювальник тощо).

Спеціальні курси навчання — підготовка, перепідготовка, підвищення кваліфікації на базі пожежно-технічних навчальних закладів та інших навчальних підрозділів Державного департаменту пожежної безпеки МВС України за навчальними планами та програмами, затвердженими в установленому порядку, з метою набуття спеціальних знань у галузі відповідної господарської діяльності.

Послуги і роботи протипожежного призначення - вид господарської діяльності, який визначений п. 40 статті 9 Закону України "Про ліцензування певних видів господарської діяльності".

Орган ліцензування діяльності протипожежного призначення - Державний департамент пожежної безпеки МВС України.

3. Послуги і роботи протипожежного призначення

Господарська діяльність з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів уключає в себе такі послуги і види робіт:

1. Проектування установок пожежогасіння, пожежної сигналізації, протидимного захисту, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі, пожежного спостереження, пристроїв для захисту будинків і споруд від розрядів блискавки та вогнезахисту конструкцій.
2. Монтаж, технічне обслуговування установок пожежогасіння (водяне, пінне, газове, порошкове, аерозольне).
3. Монтаж, технічне обслуговування установок пожежної сигналізації.
4. Монтаж, технічне обслуговування систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі.
5. Монтаж, технічне обслуговування установок протидимного захисту.
6. Технічне обслуговування вогнегасників (пінних, водяних, газових, закачного типу, вогнегасників - установок пожежогасіння).
7. Монтаж, технічне обслуговування систем пожежного спостереження.
8. Монтаж, технічне обслуговування пристроїв для захисту будинків і споруд від розрядів блискавки.
9. Монтаж протипожежних воріт, дверей, димових люків, вогнезатримувальних пристроїв.
10. Глибоке просочення деревини вогнезахисними розчинами.
11. Поверхнева вогнезахисна обробка деревини та тканин.
12. Вогнезахисна обробка кабельної продукції.
13. Захист вогнезахисними матеріалами металевих та інших конструкцій.
14. Мурування, ремонт і очищення печей, камінів, димоходів (димарів).

15. Оцінка протипожежного стану об'єктів.
 16. Дослідження обставин та причин виникнення пожеж.
4. Загальні умови провадження господарської діяльності щодо виконання послуг і робіт протипожежного призначення

Діяльність з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення здійснюється спеціалізованими організаціями або спеціалізованими підрозділами в складі суб'єкта господарювання. Суб'єкти господарювання повинні мати потрібну матеріально-технічну базу та штатну чисельність кваліфікованих фахівців.

Матеріально-технічна база повинна знаходитись у власності та/або користуванні суб'єкта господарювання, що підтверджується відповідними документами. Технологічне обладнання, пристрої, інструмент та засоби вимірювання мають проходити своєчасне технічне обстеження (перевірку) у відповідних органах (за потребою) та утримуватися у справному технічному стані.

Керівники та виконавці робіт повинні працювати у суб'єкта господарювання (ліцензіата) відповідно до вимог чинного законодавства, пройти спеціальні курси навчання (один раз на три роки).

При наданні послуг і виконанні робіт протипожежного призначення суб'єкти господарювання зобов'язані дотримуватись чинних законодавчих та інших нормативних актів, що регулюють даний вид діяльності. У своїй роботі використовувати засоби протипожежного захисту, що мають сертифікат відповідності Системи УкрСЕПРО або інший сертифікат, визнаний в Україні в установленому порядку, дотримуватись екологічних та протипожежних вимог.

Ліцензіати, які виконують роботи - з проектування, монтажу систем протипожежного захисту та вогнезахисної обробки на особливо важливих об'єктах:

- о атомних, теплових, гідро - та гідроаккумуляторних електростанціях;
 - о 4 - та 5-зіркових готелях та готельних комплексах;
 - о театрах із залами для глядачів на 800 місць та більше;
 - о підприємствах торгівлі з торговельною площею 3,5 тис. м² та більше;
 - о лікувальних закладах, санаторіях, будинках відпочинку, профілакторіях та інших закладах для відпочинку і оздоровлення людей на 1000 місць та більше;
 - о складах нафти та нафтопродуктів I категорії (місткістю 100 тис. м³ та більше);
 - о матеріальних складах та базах загального призначення площею 3,5 тис. м² та більше (категорії "А"), 5,2 тис. м² та більше (категорії "Б"), 7,8 тис. м² та більше (категорії "В");
 - о міжнародних аеропортах, морських вокзалах, позакласних залізничних вокзалах (за переліком, який визначений Державною адміністрацією залізничного транспорту України), станціях метрополітенів;
 - о особливо важливих об'єктах, будівництво яких передбачається за державними інвестиціями і затверджується Кабінетом Міністрів України;
 - о об'єктах з розрахунковою кошторисною вартістю 50 млн. грн. та більше;
 - о об'єктах, що будуються за експериментальними проектами;
 - о об'єктах, на які не встановлені норми проектування;
 - о об'єктах, що будуються з обґрунтованими відхиленнями від обов'язкових вимог нормативних документів -
- повинні: подавати проектну документацію для проведення експертизи щодо пожежної безпеки до центрального органу державного пожежного нагляду (Державний департамент пожежної безпеки МВС України); здавати в експлуатацію за безпосередньою участю центрального органу державного пожежного нагляду (Державний департамент пожежної безпеки МВС України) виконані роботи з монтажу систем протипожежного захисту та вогнезахисної обробки.

5. Ліцензійні умови

5.1. Проектування установок пожежогасіння, пожежної сигналізації, протидимного захисту, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі пожежного спостереження, пристроїв для захисту будинків і споруд від розрядів блискавки та вогнезахисту конструкцій

Кваліфікація спеціалістів

Керівники робіт:

вища технічна освіта освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, магістр та стаж роботи за даним напрямком діяльності не менше 3-х років;

спеціальні курси навчання з проектування засобів протипожежного захисту;

навчання та перевірка знань з питань охорони праці.

Виконавці робіт:

вища технічна освіта освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст, бакалавр спеціаліст, магістр;

спеціальні курси навчання з проектування засобів протипожежного захисту;

навчання та перевірка знань з питань охорони праці.

Для здійснення проектування установок пожежогасіння, пожежної сигналізації, протидимного захисту, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі, пожежного спостереження, пристроїв для захисту будинків і споруд від розрядів блискавки та вогнезахисту конструкцій суб'єкт господарювання у своєму штаті повинен мати фахівців з:

проектування установок пожежогасіння - *спеціаліста-електрика; спеціаліста-сантехніка* (для водяного, пінного пожежогасіння);

проектування установок пожежної сигналізації, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі, пожежного спостереження, пристроїв для захисту будинків і споруд від розрядів блискавки — *спеціаліста-електрика*;

проектування установок протидимного захисту - *спеціаліста-електрика; спеціаліста з опалення і вентиляції*;

проектування вогнезахисту конструкцій - *спеціаліста-будівельника*

Нормативно-правові акти та нормативно-технічна документація

Закон України "Про пожежну безпеку";

НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні;

НАПБ Б.07.007-94 Порядок проведення експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки;

НАПБ Б.02.014-98 Положення про порядок узгодження з органами державного пожежного нагляду проектних рішень, на які не встановлені норми і правила, та обґрунтованих відхилень від обов'язкових вимог нормативних документів;

НАПБ Б.06.044-97 Перелік однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації;

ОНТП 24-86 "Определение категорий пометений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности";

ДСТУ 2272-93 Системи стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Терміни та визначення;

ДСТУ 2273-93 Системи стандартів безпеки праці. Пожежна техніка, Терміни та визначення,

СНиП 2.01.02-85 "Противопожарные нормы";

СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";

ДБН В. 2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд;

ДБН В.2.2-9-99 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. ПУЗ-85 "Правила устройства электроустановок (6-е издание)";
 ГОСТ 12.1.114-82 "ССБТ. Пожарные машины и оборудование. Обозначения условные графические";
 ГОСТ 28130-89 "Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические";
 РД 34.21.122-87 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений";
 технічна документація заводів-виробників на засоби протипожежного захисту, що проектується.

Вимоги щодо якості робіт

Проектна документація повинна відповідати вимогам діючих норм проектування, що засвідчується відповідним записом керівника проекту (головним інженером проекту) в матеріалах проекту. Проектна документація має пройти обов'язкову експертизу щодо пожежної безпеки в органах державного пожежного нагляду.

5.3. Монтаж, технічне обслуговування установок пожежної сигналізації. Монтаж, технічне обслуговування систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі

Кваліфікація спеціалістів

Керівники робіт:

вища пожежно-технічна освіта освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст, бакалавр, спеціаліст, магістр або вища технічна освіта освітньо-кваліфікаційного рівня молодший спеціаліст, бакалавр, спеціаліст, магістр та стаж роботи за даним напрямком діяльності не менше 3-х років;

спеціальні курси навчання з монтажу, технічного обслуговування установок пожежної сигналізації, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі;

навчання та перевірка знань з питань охорони праці.

Виконавці робіт:

спеціальні курси навчання з монтажу, технічного обслуговування установок пожежної сигналізації, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі;

навчання та перевірка знань з питань охорони праці.

Для здійснення монтажу, технічного обслуговування установок пожежної сигналізації, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі суб'єкт господарювання у своєму штаті повинен мати:

слюсаря-монтажника приладового устаткування не нижче 5-го розряду;

електромонтера охоронно-пожежної сигналізації не нижче 5-го розряду.

Нормативно-правові акти та нормативно-технічна документація

Закон України "Про пожежну безпеку";

НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні;

НАПБ Б.06.044-97 Перелік однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації;

ДБН. 2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд;

ДБН В.2.2-9-99 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення.

ВСН 25-09.68-85 "Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации";

ГОСТ 28130-89 "Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические";

Наказ МВС України від 29.07.2000 № 507 "Правила технічного утримання установок пожежної автоматики", зареєстрований у Міністерстві юстиції України 28.09.2000 за № 662/4883;

ГОСТ 12.1.114-82 "ССБТ. Пожарные машины и оборудование. Обозначения условные графические";

ГОСТ 4.188-85 "СПКП. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Номенклатура показателей";

НАПБ 05.012-91 Технологічна інструкція. Порядок улаштування, монтаж засобів систем оповіщення про пожежу;

СНиП 2.04.05-91 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";

СНиП Ш-4-80* "Техника безопасности в строительстве";

СНиП 3.05.07-85 "Электротехнические устройства";

СНиП 3.05.07-85 "Системы автоматизации";

ПУЭ-85 "Правила устройства электроустановок (6-е издание)";

ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів;

виробнича документація, що оформлюється при монтажі установок пожежної сигналізації систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі, а також документація, що оформлюється при прийнятті в експлуатацію та при виявленні дефектів у період експлуатації (ДБНВ.2.5-13-98);

технічна та експлуатаційна документація на обладнання установок пожежної сигналізації та систем оповіщення, що застосовуються (паспорт, сертифікат тощо);

регламенти робіт з технічного обслуговування установок пожежної сигналізації, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі.

Матеріально-технічна база

прилади вимірювання сили електричного струму, опору, напруги, захисного заземлення (амперметр, вольтметр, омметр, мегомметр, тестер тощо);

пристрої для проведення вхідного контролю пожежних сповісвачів;

пристрої для перевірки працездатності установки пожежної сигналізації (імітатори тепла та диму);

електромеханічний та слюсарний інструмент (електродрилі, перфоратори, молотки тощо).

Вимоги щодо якості робіт

Роботи з монтажу, технічного обслуговування установок пожежної сигналізації, систем оповіщення та управління евакуацією людей при пожежі, повинні здійснюватись відповідно до затверджені проектно-кошторисної документації (акта обстеження), яка пройшла експертизу щодо пожежної безпеки в органах державного пожежного нагляду, проекту проведення робіт (ППР) та технічної документації заводів-виробників.

Про початок роботи на об'єкті суб'єкт господарювання зобов'язаний сповістити місцевий орган державного пожежного нагляду.

Виконані роботи оформлюються актами згідно з ДБН В.2.5-13-98.

Відсутність позитивного експертного висновку не дає право на початок виконання монтажних робіт.

Додаток 1 до п. 1.3. Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з проєктування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів.

ЗАЯВА про видачу ліцензії

Заявник _____

(найменування юридичної особи або прізвище, ім'я та по батькові фізичної особи)

(посада, прізвище, ім'я та по батькові керівника юридичної особи або серія і номер паспорта фізичної особи, ким і коли виданий)

(поштовий індекс, місцезнаходження юридичної або місце проживання фізичної особи)

(телефон) _____

(факс) _____

(адреса електронної пошти) _____

організаційно-правова форма _____

ідентифікаційний код юридичної особи _____

або ідентифікаційний номер фізичної особи – платника податків _____

банківські реквізити _____

(поточний рахунок, МФО, найменування відділення банку)

просить видати ліцензію на провадження господарської діяльності _____

(найменування виду господарської діяльності)

з таких робіт:

З ліцензійними умовами провадження вказаного виду господарської діяльності та порядком контролю за їх додержанням ознайомлений і зобов'язуюсь їх виконувати.

Відомості про відокремлені підрозділи (філії), що провадитимуть дану діяльність на підставі ліцензії:

№ з/п	Найменування	Місцезнаходження	Тел. Факс	Назва видів робіт

До заяви додаються документи, зазначені в описі.

(підпис суб'єкта господарської діяльності) _____

(підпис) _____

(прізвище, ініціали) _____

М.П.

Додаток 2 до п. 1.3. Ліцензійних умов провадження господарської діяльності з проєктування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, охолодження, оповіщення та сигналізації.

ДОВІДКА

про наявність матеріально-технічної бази і спеціалістів, необхідних для провадження заявленого виду господарської діяльності

(назва суб'єкта господарювання)

1. Відомості про наявність адміністративних, виробничих, складських приміщень, лабораторій тощо.

№ з/п	Назва приміщення та його місцезнаходження	Призначення приміщення (вказати вид робіт, що виконується)	Категорія приміщення, ким та коли проведена атестація (вказати категорію приміщення, дату та номер атестата акредитації, дозволу на початок роботи тощо, назва органу, що його видав)
1	2	3	4

2. Відомості про наявність власної оргтехніки, обладнання, пристроїв, інструментів та засобів вимірювання.

№ з/п	Найменування оргтехніки, обладнання, пристроїв, інструментів та засобів вимірювання	Кількість	Рік виготовлення	Нормативний строк роботи	Технічний стан	Дата тех. обстеження (повірки) та назва організації, що його проводила
1	2	3	4	5	6	7

3. Відомості про наявність спеціалістів

№ з/п	Посада керівників і виконавців робіт	Назва виду робіт, що виконує даний фахівець	Прізвище, ім'я та по батькові	Освіта (який і коли закінчив навчальний заклад, спеціальність)	Стаж роботи за цим напрямком діяльності у даного суб'єкта господарювання	Кваліфікаційні розряди
1	2	3	4	5	6	7

(керівник суб'єкта господарської діяльності)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

“ ” р.
М.П.

Достовірність даних, зазначених у заяві про видачу ліцензії та довідці про наявність матеріально-технічної бази і спеціалістів, перевірів та

(вказати підтверджую чи не підтверджую достовірність та причини не підтвердження)

(посада представника Державної пожежної охорони)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

“ ” р.
М.П.

Примітка. Приміщення, обладнання та фахівці вказують окремо, за кожним заявленим видом послуг та робіт протипожежного призначення.

ЖУРНАЛ
обліку технічного обслуговування і ремонту (планового та позапланового)
установки пожежної автоматики

1. Найменування об'єкта та його місцезнаходження (адреса, телефон)

2. Перелік установок пожежної автоматики і технічних засобів

3. Номер договору, дата його укладення

4. Вартість робіт

5. Банківські реквізити Замовника

6. Банківські реквізити Виконавця

7. Посада, прізвище, ім'я, по-батькові особи відповідальної за експлуатацію установок пожежної автоматики, та зразок її підпису

8. Дата і номер наказу, яким Замовником призначена особа відповідальна за експлуатацію установок пожежної автоматики










9. Посада, прізвище, ім'я, по-батькові осіб Виконавця, які здійснюють технічне обслуговування установок пожежної автоматики

Примітка. У журналі пронумеровано та прошнуровано ____ аркушів.







Дата виконання робіт	Тип установок Технічних засобів, Вузлів	Опис виконаних робіт, висновки про технічний стан установки	Найменування та кількість комплектуючих виробів, що були замінені	Посада, прізвище, і підпис особи, яка провела технічне обслуговування та ремонт	Висновки про виконану роботу особи, яка відповідає за експлуатацію установок, підпис

Додаток 6.

1 Умовні графічні позначення пристроїв пожежної сигналізації, які застосовуються для їх позначення в проектній документації (відповідно до ГОСТ 28130-89)

	Автоматичний точковий тепловий пожежний сповіщувач
	Автоматичний лінійний тепловий пожежний сповіщувач
	Автоматичний точковий димовий пожежний сповіщувач
	Автоматичний лінійний димовий пожежний сповіщувач
	Автоматичний точковий комбінований (теплодимовий) пожежний сповіщувач
	Автоматичний пожежний сповіщувач полум'я
	Ручний пожежний сповіщувач
	Приймально-контрольний прилад
	Приймально-контрольний прилад зі звуковою та світловою сигналізацією

Виходячи з примітки, яка вказана в ГОСТІ - "Представленные в табл.4 комбинации основных графических форм символов и дополнительных элементов символов не устанавливают исчерпывающего перечня возможных сочетаний, допускается изменять их или дополнять в соответствии с потребностью", а також подібності позначення ПКП з оповіщувачами, деякі проєктанти для позначення ПКП користуються символами, які вказані в РД 25.953-90

	Приймально-контрольний прилад управління
	Пульт централізованого спостереження
	пожежний оповіщувач комбінований світло-звуковий
	пожежний оповіщувач світловий
	пожежний оповіщувач звуковий (оповіщувач-сирена)
	пожежний оповіщувач мовний

Деякі схеми підключення пожежних сповісвачів до ППКП

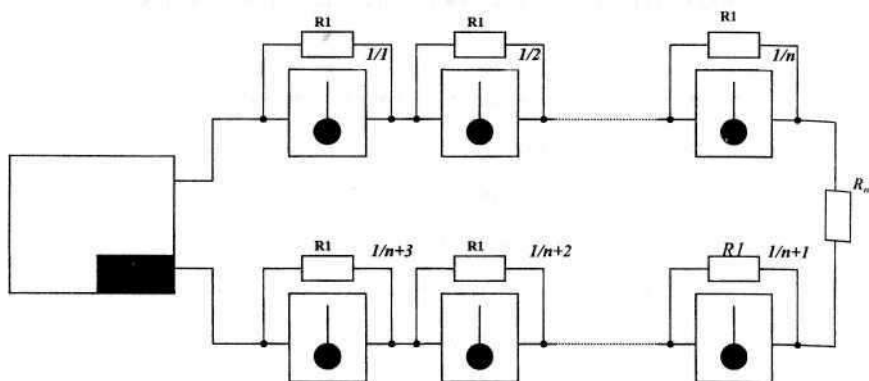


Схема 1. Під'єднання теплових пожежних сповісвачів, які при спрацюванні роз'єднують ШПС

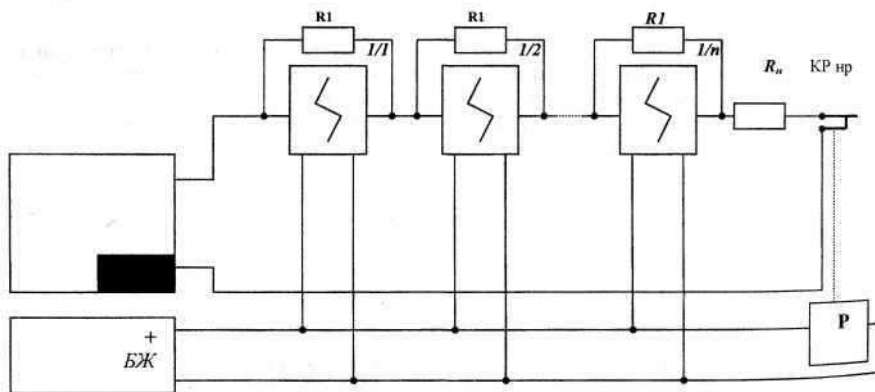


Схема 2. Під'єднання димових пожежних сповісвачів до ППКП, які отримують електричне живлення по окремій лінії, і які при спрацюванні розривають ШПС

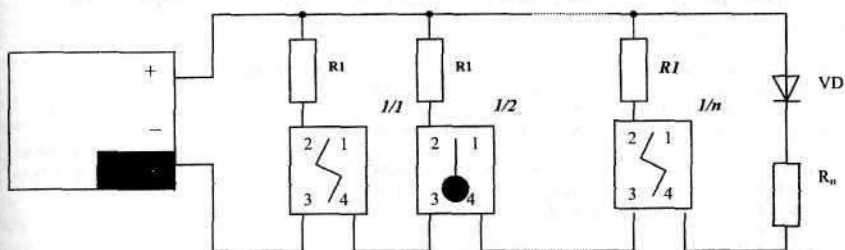


Схема 3. Під'єднання до ППКП димових і теплових струмоспоживаючих пожежних сповіщувачів з сумісними ланками живлення та повідомлення

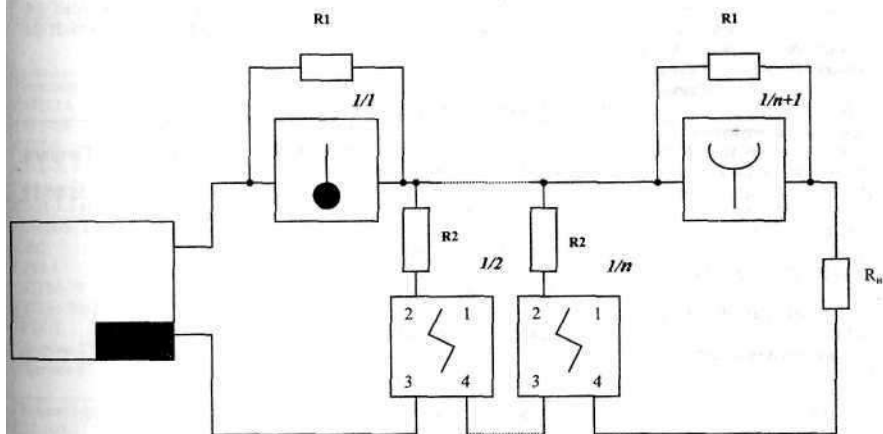


Схема 4. Під'єднання ПС в комбінований ШПС.

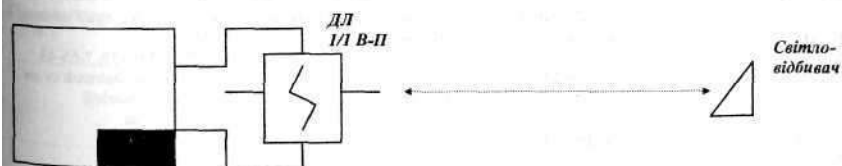


Схема 5. Під'єднання лінійного димового ПС до ППКП

Перелік деяких виробів пожежної сигналізації, які виробляють вітчизняні підприємства

Назва пристрою	№ сертифіката	Термін дії	Завод-виробник	Адреса, телефон
1	2	3	4	5
Пожежні сповіслювачі: ИПР "Алай-2-01" ИП-105.4-62, ИП-105.4-72 ИП "Алай-103," різних модиф. ППКП: "Алай П-2" "Алай П-4" "Алай П-8" "Алай П-8-1" "Алай П-16" "Алай П-16-1"	UA1.016.89593-02 UA1.016.17367-01 UA1.016.41851-02 UA1.016.04209-02 UA1.016.04209-02 UA1.016.89594-02 UA1.016.89594-02 UA1.016.89594-02 UA1.016.89594-02 UA1.016.89594-02 UA1.016.89594-02	10.04.2007 15.07.2003 10.04.2007 17.02.2004 17.02.2004 10.04.2007 10.04.2007 10.04.2007 10.04.2007 10.04.2007	ЗАТ "АЛАЙ"	03150, м. Київ, вул. Горького, 84 (044) 269-66-56 http://www.alay.com.ua E-mail: alay@gu.kiev.ua
ППКП: "Гамма-102", "Гамма-102САТ", "Гамма-104", "Гамма-106", "Гамма-108", "Гамма-108САТ", "Гамма-116", "Гамма-132", "Гамма-1024"	UA1.016.03299-02	10.02.2004	МГНВ фірма "ГАММА"	252047, м. Київ, вул. Желябова, 2А (044) 441-71-53, 456-21-34
Пожежні сповіслювачі: ИПР-А, ИПР-АВ, ИПР-АМВ ИР-БВ, ИР-ПБ, ИР-ПБВ ИТ1Б, ИТ1БВ, ИТ2Б, ИТ2БВ, ИТ3Б, ИТ3БВ; ИД1-Б, ИД1-БВ, ИД2-Б, ИД-2БВ; ИД3-120, 121, 122, 240, 241, 242 ИП, ИП-П, ИП-ПВ, ИП-Б, ИП-БВ; Перевірочний пристрій: ППРИ ППКП-А, ППКП-АВ, ППКП-А8: ППКП-МП (КТЗ ПС "Фотон-МП") ППКП-П (КТЗ ПС "Фотон-П")	UA1.016.45515-02 UA1.016.45515-02 UA1.016.10247-01 UA1.016.24192-01 UA1.016.10247-01 UA1.016.45515-02 UA1.016.10247-01 UA1.016.02946-01	05.08.2004 05.08.2004 03.05.2003 25.09.2003 03.05.2003 05.08.2004 03.05.2003 12.02.2003	НВП "МЕРІДІАН"	61031 м. Харків, пр. Гагарина, 211а (0572) 52-80-26, 52-80-23, 52-90-03
Пожежні сповіслювачі: ИПР-1 ИПР-1М ИПК-4 ИПК-7 ИПК-9 ИПК-1, ИПК-2, ИПК-3, ИПК-4, ИПК-5, ИПК-6 ИПК-8 ИПК-3 ППКП: "Варта-1/2" "Варта-1/4" "Варта-1/8"	UA1.016.04928-01 UA1.016.04928-01 UA1.016.14201-02 UA1.016.14201-02 UA1.016.04927-01 UA1.016.04926-01 UA1.016.04926-01 UA1.016.04926-01	10.03.2003 10.03.2003 10.03.2003 10.03.2003 10.03.2003 10.03.2003 10.03.2003	БАТ "СКБ Електронмаш"	58030, м. Чернівці, вул. Головна, 265-А (03722) 4-06-39, 7-65-43 http:// www.chelmash.cv.ua E-mail: chelmash@unicom.cv.ua

1	2	3	4	5
Пожежні сповіслювачі: ИПР ИП-Р(як елемент "Адрес400") СПРЕх СП103-1В СП103-1А СП212-5 ИП-Д (як елемент "Адрес400") ППКП: ППКП 019-2/60-2 (ППС-3М) ППКП 019-10/60-2 (ППС-3) АСПС "Адрес-400"	UA1.016.21831-01 UA1.016.18076-01- UA1.016.29537-01 UA1.016.29537-01 UA1.016.18076-01 UA1.016.21829-01	29.08.2003 22.07.2003 18.11.2003 18.11.2003 22.07.2003 29.08.2003	АТ "Бучанський приладобудівний завод "ВЕДА"	01004, м.Київ-4, вул. Пушкінська, 21 (044) 224-22-72 с.м.т. Буча (297) 20-98-40
ППКП: "Орион-1П" "Орион-4П" "Орион-16П"	UA1.016.39001-01	12.02.2003	НВП ТОВ "АДТ"	21021 м. Вінниця, 2-й пр.Хмельницького шосе, 8 (0432) 523-054 http://www.adt.com.ua E-mail:director@adt.com.ua
Пожежні сповіслювачі: СПТБ-70	UA1.016.14451-01	18.06.2003	ВКФ "МАРС"	65009 м. Одеса вул. Льва Толстого, 7 (380482) 26-35-14
Пожежні сповіслювачі: СПТ-2А СПТ-2Б СПТ-3 СПД-3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 "Артон-ДЛ" СПД-3.3 (комбінований)	UA1.016.35673-02 UA1.016.35673-02 UA1.016.35673-02 UA1.016.23007-00 UA1.016.12132-02 UA1.016.12134-02	30.06.2004 30.06.2004 30.06.2004 29.10.2.02 26.03.2004 26.03.2004	ПП "АРТОН"	58029 м. Чернівці, пр. Незалежності, 106 (0372) 584-373, 584-393 E-mail:arton@cv.ukrtel.net
Пожежні сповіслювачі: СРП СРП-1 СПТМ-70 СПТМ-70-2 ППКП: "Датчик-2" "Датчик-8"	UA1.016.66110-02 UA1.016.66110-02 UA1.016.66111-02 UA1.016.66111-02 UA1.016.11254-01 UA1.016.11254-01	20.10.2004 20.10.2004 20.10.2004 20.10.2004 15.05.2003 15.05.2003	ПФ "ДАТЧИК"	04050 м.Київ, вул.Глубочицька, 53 (044) 417-83-74, 417-24-22 http://www.datchik.com.ua E-mail:datchik@datchik.com.ua
Пожежні сповіслювачі: СП-103-1 СП 103-П170	UA1.016.14449-01 UA1.016.14450-01	18.06.2003 18.06.2003	ВАТ "Спецавтоматика" "	65033 м.Одеса вул. Гастело,52 (0482) 61-77-91
Пожежні сповіслювачі: СПД-1(12В, 24В) Перевірочний пристрій: ПКІ-1	UA1.016.22580-00	23.10.2002	КП "СИГМА"	58032, м.Чернівці, вул.Головна, 265 "З" (03722) 4-06-35, 4-06-32 E-mail:sigma@sacura.net

Правові, нормативні та керівні документи на які є посилання:

1. Закон України "Про пожежну безпеку"
2. ДБН А.2.2-3-97 Склад, порядок розроблення, погодження і затвердження проектної документації для будівництва
3. ДБН В.2.5-13-98 Пожежна автоматика будинків і споруд
4. НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні (із змінами, внесеними згідно і Наказом МВС України № 217 від 05.03.2002)
5. НАПБ Б.06.044-97 Перелік однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнанню автоматичними установками пожежогасіння та пожежної сигналізації (затверджених Наказом МВС від 20.11.97 за № 779).
6. НАПБ Б.01.004-2000 Правила технічного утримування установок пожежної автоматики;
7. НАПБ Б.07.005-86 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности - ОНТП 24-86.
8. НАПБ 04.010-2001 Настанова з організації роботи органів Державного пожежного нагляду.
9. НАПБ Б.02.014-98 Положення про порядок узгодження з органами пожежного нагляду проектних рішень, на які не встановлені норми і правила, та обґрунтованих відхилень від обов'язкових вимог нормативних документів.
10. НАПБ Б.07.007-94 Порядок проведення експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки.
11. НАПБ Б.07.016-2001 Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з проектування, монтажу, технічного обслуговування засобів протипожежного захисту та систем опалення, оцінки протипожежного стану об'єктів.
12. НАПБ Б.07.009-95 Тимчасові тарифи на роботи, пов'язані з проведенням експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки.
13. ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів.
14. ДНАОП 0.00-4.02-92 Положення про порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів державного замовлення.
15. ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок.
16. ДСТУ Б А. 2.4-4-99 Основні вимоги до проектної та робочої документації.
17. ДСТУ Б А.2.4-4-95 СПДБ. Основні вимоги до робочої документації.
18. ДСТУ 2272-93 Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Терміни та визначення.
19. ДСТУ 2273-93 Система стандартів безпеки праці. Пожежна техніка. Терміни та визначення.
20. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
21. ГОСТ 28130-89 "Пожарная техника. Огнетушители, установки пожаротушения и пожарной сигнализации. Обозначения условные графические".
22. ГОСТ 12.4.026-76* ССБТ Цвета сигнальные и знаки безопасности.
23. ГОСТ 2.601-95 ЕСКД Эксплуатационные документы.
24. ГОСТ 18322-78 (Ст СЭВ 5151-85) Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения.
25. ГОСТ 4.188-85 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Номенклатура показателей.
26. ГОСТ 27990-88 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования.
27. ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов.
28. ПУЕ Правила улаштування електроустановок.
29. СНиП 2.01.02-85 Противопожарные нормы.

30. ВСН 25-09.68-85 Правила производства и приемки работ. Установки охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.
- 31.ДБН А.3.1-3-94 Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Основні положення.
32. EN-180 8421-3. Пожежна охорона. Терміни. Виявлення пожежі і передача сигналів.
33. ІN ЕК 54Т1-12 Системи пожежної сигналізації.
34. ДСТУ 3960-2000 Системи тривожної сигналізації. Системи охоронної і охоронно-пожежної сигналізації. Терміни та визначення.
35. ДСТУ 4030-2001 Системи тривожної сигналізації. Системи охоронного призначення. Позначення умовні графічні та літерні.

Список літератури

36. Точилкина В.Г., Айзенштейн Р.М. Требования к проектам установок пожарной сигнализации - К: Будівельник, 1986.104 с.
37. Крылик А.А. Технические средства охранной сигнализации. Справочник специалиста - Запорожье: ИПК «Запорожье», 1995.-204 с.
- 38.Бубырь Н.Ф., Воробьев Р.П. и др. Эксплуатация установок пожарной автоматики-М.: Стройиздат, 1986.367 с.
39. Пожарная сигнализация. Современные устройства пожарной сигнализации. Проектирование систем безопасности на основе компьютерных технологий / Профессиональное доось, изд. Grotex, м., 1998.-51 с.
40. Методика технико-экономического обоснования необходимости оборудования зданий и помещений средствами автоматической пожарной защиты: НПО «Спецавтоматика», 1989.24 с.
41. Шаровар Ф.И. Устройства и системы пожарной сигнализации.- 2-е изд, перераб.и доп. - М.: Стройиздат,1985.375 с.
42. Христин В.В., Дерев'янюк О.А. та інш. Системи пожежної та охоронної сигналізації - Харків: АПБУ МВС України, 2001. - 104 с.
43. Шадрін А.А., Коваль М.С. Профілактика пожеж в електроустановках - Львів: Каменяр, 2001.-532 с.
44. Колесник В.Т. Основные принципы проектирования систем пожарной сигнализации. - Львов, 2002.-121 с.
45. Абрамов Ю.А. Основы пожарной автоматики. - Харьков: ХИСИ-ХВПУ, 1993. - 228 с.
46. Абрамов Ю.А. и др. Методы и средства обнаружения пожаров. - Харьков: ХАПБ МВД Украины, 1995. - 105 с.