

ПРИЙМАЛЬНО-КОНТРОЛЬНІ ПРИЛАДИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

ПЛАН ЛЕКЦІЇ

Історія розвитку приладів пожежної сигналізації

1. Основні поняття та технічні характеристики ППКП
2. Загальні відомості про ППКП
3. Структурна схема ППКП та приклади технічної реалізації.
4. Розрахунок кількості сповіщувачів в одному шлейфі та резервного джерела живлення.

Завдання на самопідготовку:

1. Системи пожежної та охоронної сигналізації. Конспект лекцій. С. 83-98.

Нормативна література:

1. ДБН В.2.5-56: 2014 Системи протипожежного захисту.
2. ДСТУ ISO 7240-1:2007 «Системи пожежної сигналізації та оповіщення».

Історія розвитку приладів пожежної сигналізації

Одною з перших вітчизняних приймальних станцій пожежної сигналізації, що замінила громіздкі, з обмеженими тактичними можливостями і виконаними на релейній базі станції пожежної сигналізації ТЛО, ТЛОЗ і ТОЛ-10/100, став 10-променевий пульт пожежної сигналізації ППС-1. Особливостями цієї приймальної станції пожежної сигналізації були: підвищена інформативність про стан ліній зв'язку і пожежних сповіщувачів, наявність сервісного блока для проведення оперативного діагностичного контролю функціонування основних вузлів пульта і можливість індивідуального програмування режимів його роботи за кожним з 10 променів.

З метою зниження імовірності випадкового запуску установок автоматичного пожежогасіння в пульті ППС-1 було передбачене формування сигналів про пожежу і сигналів дистанційного запуску установок автоматичного пожежогасіння при спрацюванні не менше двох пожежних сповіщувачів у промені. Ці особливості пульта пожежної сигналізації ППС-1 забезпечили технічний прогрес в практиці проектування і експлуатації систем пожежної сигналізації.

У 1974 р. був розроблений однопроменевий приймально-контрольний пристрій ППКУ-1М, призначений для роботи в автономних об'єктових сигнально-пускових приладах управління установками автоматичного пожежогасіння в комплексі з димовими фотоелектричними пожежними сповіщувачами ИДФ-1М.

Загальним технічним недоліком приймально-контрольних приладів періоду 60-70 років було те, що всі вони були розраховані на спільне застосування тільки з одним, рідше з двома типами пожежних сповіщувачів: або тільки з тепловими (ТЛО, ТЛОЗ, ТОЛ-10/100, ТОЛ-10/50, ППС-1), або тільки з димовими сповіщувачами (РУОП-1, ППКУ-1М).

Враховуючи обмежені технічні, тактичні і експлуатаційні можливості таких засобів пожежної сигналізації, а також номенклатуру засобів виявлення, на початку 80-х років був створений і освоєний в промисловому виробництві 60-променевий універсальний приймально-контрольний пожежний прилад ППКП 019-20/60-2 (ППС-3) і на його основі нова установка РУПИ-1. Обидва нових прилади були розраховані на спільну експлуатацію з будь-яким типом електроконтактних теплових пожежних сповіщувачів, з безконтактними димовими пожежними сповіщувачами РИД-6М, ДИП-2, ДИП-3 та іншими.

Прилад ППС-3 здійснював прийом і реєстрацію сигналів пожежних сповіщувачів, а також забезпечував електроживленням активні пожежні сповіщувачі. В конструкції з'явився сервісний блок напівавтоматичного контролю працездатності всіх променевих комплектів, включаючи допоміжні вузли і блоки.

У останніх моделях приладу ППС-3 і установки РУПИ-1 була передбачена можливість передачі зворотного інформаційного сигналу на ручний пожежний сповіщувач ИПР, з якого надійшло тривожне повідомлення, а також формування сигналу для дистанційного пуску установок автоматичного пожежогасіння по сигналах пожежних сповіщувачів в двох залежних променях. Прийняті сигнали тривожних повідомлень і сигнали про несправності, що виникли, могли транслюватися на централізований пункт охорони.

Характерною особливістю створених у кінці 80-х років засобів пожежної сигналізації є широке використання сучасної, на той період, елементної бази (цифрових інтегральних мікросхем та дискретних елементів). В області створення приймально-контрольного обладнання пожежної сигналізації інтегральні мікросхеми дозволили значно знизити габарити, масу і споживану потужність, підвищити надійність, забезпечити нові тактико-технічні характеристики.

Більшість систем пожежної сигналізації, що знаходяться на цей час в експлуатації, мають радіально-променеву структуру побудови. Така структура виправдана найбільш простою схемо-технічною реалізацією, що забезпечує однозначність розшифровки виду і адреси тривожного повідомлення, а також надійністю, що

досягається незалежною обробкою сигналів, що надходять з кожного шлейфа.

На підставі аналізу тенденцій розвитку систем пожежної сигналізації, досягнень радіоелектроніки та інформаційної техніки можна сформулювати основні вимоги до сучасних ПКП ПС:

- використання мікропроцесорної елементної бази і цифрових методів обробки інформації;
- можливість передачі інформації з декількох приймально-контрольних приладів, що встановлені на об'єктах, на централізований пульт пожежного спостереження;
- автоматичний контроль стану пожежних сповіщувачів і визначення несправного;
- можливість програмування роботи станції і управління різними технічними засобами в залежності від конкретних умов експлуатації;
- автоматичний контроль ліній зв'язку з визначенням ділянки, на якому сталося пошкодження;
- підвищена достовірність формування сигналу "Пожежа";
- автоматичний контроль працездатності основних вузлів системи.

1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПКП

Пожежний приймально-контрольний прилад

Устаткування, від якого сповіщувачі можуть забезпечуватися живленням та яке:

а) призначене приймати сигнал про пожежу та формувати сигнал пожежної тривоги, яке також може бути використане для індикації місця пожежі та для записування зазначеної інформації;

б) здатне (за потреби) передавати сигнал про виявлення пожежі через пристрій передавання пожежної тривоги (див. рисунок 1, позиція Е) до, наприклад, пожежної охорони чи через пристрій керування автоматичними засобами протипожежного захисту (див. рисунок 1, позиція Г) до, наприклад автоматичної установки пожежогасіння;

с) призначене для автоматичного нагляду за належним функціонуванням системи, звукового та світлового попередження про певні несправності..

Інформативність – кількість видів сповіщень, що приймаються, передаються, відображаються і т.інш. технічним засобом пожежної або охоронної сигналізації.

Інформаційна ємність – максимальна кількість шлейфів, що можуть бути підключені до ПКП.

Адресна система пожежної сигналізації (АСПС) – сукупність технічних засобів пожежної сигналізації, призначених (у разі виникнення пожежі) для автоматичного або ручного включення сигналу "Пожежа" на адресному приймально-контрольному приладі за допомогою автоматичних або ручних адресних пожежних сповіщувачів приміщень, що захищаються.

За інформаційною ємністю (кількістю шлейфів сигналізації, що контролюються) ПКП

поділяють на:

- малої інформаційної ємності (до 5 шлейфів сигналізації);
- середньої інформаційної ємності (від 6 до 50 шлейфів сигналізації);
- великої інформаційної ємності (понад 50 шлейфів сигналізації).

За інформативністю ПКП поділяють на:

- малої інформативності (до 2 видів сповіщень);
- середньої інформативності (від 3 до 5 видів сповіщень);
- великої інформативності (понад 5 видів сповіщень).

За можливістю резервування складових частин ПКП середньої і великої інформаційної ємності поділяють на:

- без резервування;
- з резервуванням.

За призначенням охоронні та пожежні ПКП поділяють на:

- для охорони квартир громадян;
- для охорони об'єктів народного господарства.

Технічні характеристики ППКП:

1. Інформаційна ємність.
2. Інформативність.
3. Напруга живлення.
4. Споживаний струм.
5. Максимальна кількість пожежних сповіщувачів в шлейфі.
6. Умови експлуатації.
7. Габаритні розміри та маса.

2. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРИЙМАЛЬНО-КОНТРОЛЬНІ ПРИБАДИ

Існують два види комплексів пожежної сигналізації: об'єктовий і централізований. З об'єктових комплексів інформація надходить в диспетчерську об'єкта, і далі черговий передає її по телефону в пожежну охорону. З централізованого комплексу повідомлення про пожежу передається через канал зв'язку (телефонну станцію або радіоканал) в централізований пункт пожежної охорони.

Загальні функції приймально-контрольних приладів пожежної сигналізації зводяться до наступного.

1. Фіксація тривожних сигналів від пожежних сповіщувачів:
 - Забезпечення певного рівня перешкодозахищеності.
 - Вибірковість видачі сигналів (тривоги, несправності та інш.).
 - Фіксація точної адреси тривожного сигналу.
2. Контроль справності ліній зв'язку сповіщувачів станціями:
 - Автоматичний контроль з фіксацією сигналів про пошкодження.
 - Спеціальний контроль електричних характеристик.
3. Контроль працездатності сповіщувачів:
 - За допомогою переносних імітаторів пожежі.
 - За допомогою малогабаритних вбудованих імітаторів, команда на включення яких подається зі станції.
4. Забезпечення електроживленням всіх блоків і елементів.
5. Перемикання на резервне джерело живлення у разі відмови від основного джерела (з індикацією відмови).
6. Включення виносних індикаторів тривоги.
7. Подача команд управління на пристрої забезпечення безпеки людей при пожежі і установки пожежогасіння.

Виходячи з цих основних функцій, можна сформулювати основні принципи побудови приймально-контрольних приладів пожежної та охоронно-пожежної сигналізації та звести їх до наступного.

1. Розділення системи на напрямки (шлейфи).

Таке розділення дозволяє досить економно і просто визначити адресу пожежі, що виникла. У кожний напрям включається декілька пожежних сповіщувачів. Для більш точного визначення сповіщувача, що спрацював, застосовуються спеціальні установки з кодуванням сповіщувача.

2. Блоковий принцип побудови.

Для забезпечення високої ремонтоздатності, тобто властивості апаратури до швидкого виявлення несправності і її ремонту, станції конструктивно складаються з окремих легкоз'ємних блоків з електронними елементами.

3. Роздільне компонування приладів сигналізації і елементів управління та контролю працездатності.

Для забезпечення надійної і швидкої обробки інформації, що надходить від сповіщувачів, інформаційний блок виділяється із загальної маси елементів, розміщених на лицьовій панелі станції.

4. Виділення сигналу тривоги.

Цей сигнал є основним, тому його виділяють місцем розміщення, кольором, тональністю.

5. Ієрархічна структура побудови електронних елементів.

Вона забезпечує максимальну надійність при мінімальній кількості елементів. Як правило, можна виділити три рівні ієрархії:

- 1) загальностанційний блок обробки інформації - перший рівень;
- 2) блоки променевих комплектів (шлейфи) - другий рівень;
- 3) пожежні сповіщувачі - третій рівень.

Відповідно до ієрархії розподіляється надійність блоків:

- відмова елементів першого рівня приводить до відмови всієї установки;
- відмова елементів другого рівня - до відмови частини установки (одного напрямку);
- відмова одного сповіщувача (третій рівень) тільки знижує міру ефективності системи.

Для забезпечення ефективності роботи приймально-контрольного приладу сигналізації треба, щоб більш надійними були елементи першого ієрархічного рівня, оскільки на цьому рівні знаходиться усього один блок. Він може бути будь-яким, тобто його можна створити з урахуванням різних способів забезпечення високої надійності.

6. Резервування основних блоків і елементів станції.

Як правило, залишаються вільними декілька шлейфів. У разі відмови одного з променевих комплектів весь шлейф швидко перемикають на резервний.

7. Автоматичний і тестовий контроль працездатності основних ланцюгів.

Для своєчасного виявлення відмов основних блоків, що виникли, використовують спеціальні контролюючі автоматичні пристрої. При автоматичному контролі на лицьовій панелі станції включається сигнал про несправність блока, що контролюється.

8. Взаємозамінність і уніфікація вузлів.

Приймально-контрольний прилад конструктивно складається з найменшої кількості різнотипних елементів і блоків. Це дає скорочення витрат часу і засобів на його ремонт, скорочує номенклатуру запасних частин, що у кінцевому результаті підвищує його надійність і ефективність.

3. СТРУКТУРНА СХЕМА ПКП ТА ПРИКЛАДИ ТЕХНІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ.

Лінії зв'язку підключаються до контактних пристроїв (КУ) ПКП сигналізації, в якості яких використовуються різні механічні кріпильні елементи (гвинти, затиски та інш.).

До загальностанційного блока обробки інформації (ЗСБОІ) (рис. 1) підключені блоки променевих комплектів (ПК), в яких здійснюється обробка інформації від пожежних

сповіщувачів. Загальностанційний блок виконує комунікаційні функції між іншими блоками і виконує ряд функцій, що є загальними для всіх блоків променевих комплектів (подає сигнали управління на світлові пристрої сигналізації (СПС), звукові пристрої сигналізації (ЗПС), пристрої сигналізації пошкодження (ПСП), пристрої управління установками пожежогасіння (ПУУП)). У разі спрацювання пожежних сповіщувачів або відмови, ЗСБОІ формує та передає відповідний сигнал по лінії зв'язку до пульта централізованого спостереження.

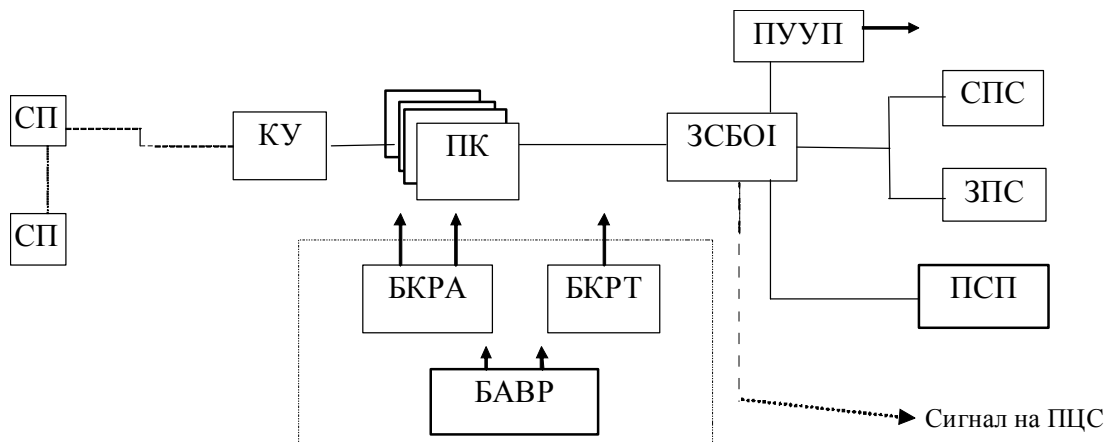


Рис. 1 - Узагальнена структурна схема станції пожежної сигналізації

Блок контролю роботи тестовий (БКРТ) і блок контролю автоматичний (БКРА) здійснюють перевірку роботи станції у відповідних режимах. Живлення блоків здійснюється через блок автоматичного введення резерву (БАВР) від джерела основного або резервного живлення.

Основні вимоги, що пред'являються до приймально-контрольних приладів системи пожежної сигналізації:

- контроль декількох шлейфів сигналізації з будь-якими типами пожежних сповіщувачів (пасивними – на розмикання і замикання сигнального ланцюга; активними – з живленням по шлейфу; ручними);
- автономна робота від вбудованого резервного живлення протягом 24 годин в черговому режимі і 3 години в режимі "Пожежа";
- включення пристроїв сповіщення (сирени), працюючих від резервного живлення;
- включення автоматичних засобів пожежогасіння і димовидалення або включення вентиляції за допомогою вбудованого реле;
- передача на пульт централізованого спостереження (ПЦС) сигналів "Пожежа" і "Несправність" ("Аварія");
- експлуатація у автоматичному режимі роботи без участі оператора.

Приклади технічної реалізації наведено в мультимедійній презентації

4. РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ СПОВІЩУВАЧІВ В ОДНОМУ ШЛЕЙФІ ТА РЕЗЕРВНОГО ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ

Для забезпечення нормального струменевого навантаження в шлейфі приймально-контрольних приладів одним із необхідних є виконання умови:

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

де N_{C1} , N_{C2} і т.інш. – кількість активних сповіщувачів типів 1, 2 і т.інш. (вибираються при проектуванні);

I_{C1} , I_{C2} – струми споживання сповіщувачів типів 1, 2 і т. інш. (вказуються в технічних характеристиках на сповіщувачі);

$I_{C\text{макс}}$ – максимально допустимий сумарний струм споживання всіх сповіщувачів в одному шлейфі (вказується в технічних характеристиках на прилад).

Досвід експлуатації приймально-контрольних приладів показав, що для забезпечення їх стійкої роботи в умовах впливу електромагнітних перешкод, а також в моменти включення або короткочасних перерв напруги живлення, не рекомендується навантажувати шлейфи більш ніж на 70÷80 % від $I_{C\text{макс}}$.

Максимальна кількість неадресованих ПС, які підключені до одного шлейфа, також залежить від зручності їхнього обслуговування при експлуатації та, як правило, не повинно перевищувати 50 штук.

Для електроапаратури систем пожежної автоматики можна використати наступні джерела електроенергії: хімічні гальванічні елементи, акумулятори; термоелектричні – термогенератори; фотоелектричні сонячні батареї.

Автономні джерела живлення повинні забезпечувати:

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

Якщо ємності одного акумулятора (елемента) недостатньо, то утворюють батарею з декількох паралельно з'єднаних акумуляторів (елементів). При цьому необхідно, щоб напруження окремих джерел струму були однакові (ємності можуть бути і різні), інакше підєднаний струм, який значно зменшить ємність батареї. Великий зрівнювальний струм може привести до псування джерел струму. Ємність батареї дорівнює сумі ємностей джерел струму, що входять в їх склад. При послідовному з'єднанні напруження батареї дорівнює сумі

напружень окремих акумуляторів (елементів), а ємність її дорівнюється найменшій ємності джерела, що входить до складу батареї. Не треба утворювати групи з акумуляторів різних типів. Для забезпечення нормальної роботи, хімічних джерел струму необхідно суворо дотримуватися спеціальних інструкцій по їх експлуатації.

Необхідну ємність акумуляторних батарей, що забезпечує роботу установки пожежної сигналізації протягом нормативного часу, можна визначити таким чином:

1) У черговому режимі $C_{д.р.}$:

$$C_{д.р.} = \sum I_n \times 72 \text{ ч, [А·г].}$$

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

2) У режимі тривоги:

$$C_{тр.} = \sum I_{тр.} \times 0,5 \text{ ч, [А·г].}$$

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

3) Загальна ємність акумуляторної батареї визначається як:

$$C = C_{д.р.} + C_{тр.} \quad [\text{А·г}].$$

ВИСНОВОК

Таким чином ви сьогодні отримали з загальні відомості про приймально-контрольні прилади пожежної сигналізації. Дещо дізналися про історію їх розвитку та сучасний стан. Ознайомилися з основними термінами і визначеннями щодо ПКП ПС. Навели основну класифікацію приймально-контрольних приладів, згідно нормативних документів та сучасних інформаційних даних. Визначили загальну структурну побудову ПКП ПС. Роздивилися, яким чином виконується основний розрахунок кількості сповіщувачів для одного шлейфа пожежної сигналізації з ПКП ПС. Згадали про відомі джерела живлення та роздивилися основний підхід до розрахунку ємності резервного джерела живлення ПКП ПС – акумуляторної батареї.

Завдання на самопідготовку:

1. Системи пожежної та охоронної сигналізації. Текст лекцій С. 83- 98
2. Применение и эксплуатация приборов пожарной автоматики. Практическое пособие. Х.: -2006.