

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Група: 2БКС-27

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**здобувача освіти денної форми навчання**  
**БКС.27.26.000.КРБ**

***Стасюка Андрія Романовича***

**м. Одеса**  
**2023 р.**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: **123 «Комп'ютерна інженерія»**

Освітня програма: **«Комп'ютерна інженерія»**

Група: **2БКС-27**

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

До кваліфікаційної роботи бакалавра на тему: \_\_\_\_\_

**«Дослідження технологій та компонентного складу систем протипожежного захисту»**

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 22 сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на 12 аркушах (слайдах)

Виконавець \_\_\_\_\_ (Стасюк А.Р.)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Кільдішев В.Й.)

### Консультанти:

з охорони праці \_\_\_\_\_ (Чорновол Н.І.)

з дотримання вимог ЄСКД \_\_\_\_\_ (Петрашова В.І.)

старший консультант \_\_\_\_\_ (Кривченко Ю.В.)

### До захисту допущений

Завідувачка кафедри \_\_\_\_\_ (Іванова Л.В.)

Завідувач відділення \_\_\_\_\_ (Сікорієнова О.В.)

Захист «26» 06 2023 р. Протокол ДКК № 3

Оцінка ДКК 4 (добре)

Секретар ДКК \_\_\_\_\_

## ***АНОТАЦІЯ***

Метою даної роботи є аналіз та обґрунтування вибору компонентів технічних засобів охорони.

У бакалаврській роботі розглянута архітектуру та фундаментальні принципи побудови технічних засобів охорони. Наведено класифікацію технологій, прикінцевого обладнання та оптимальних параметрів безпроводових систем відеоспостереження, а також класифікацію безпроводових камер. Для об'єктивного аналізу проведено дослідження безпроводових систем охоронно-пожежної сигналізації. Аналіз проводився з урахуванням цілої ланки технічних параметрів систем, за результатами чого було обрано оптимальний варіант. Розраховано технологічні параметри систем охоронно-пожежної сигналізації – опір шлейфу, параметри резервного джерела живлення, тощо.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Відділення комп'ютерних систем Кафедра комп'ютерної інженерії  
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»  
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. дир. з НВР *[підпис]*

Беркаць І.В.

“ ” 202 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу бакалавра**

Здобувачеві (здобувачці) освіти Стасюку Андрію Романовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Дослідження технологій та компонентного складу систем протипожежного захисту

затверджена наказом по коледжу від “ 17 ” жовтня 2023 р. № 235-А2-04

2. Термін здачі кваліфікаційної роботи 15 серпня 2023р.

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт аналізу – системи охоронного телебачення як елемент ТЗО. Системи аналогового відеоспостереження високої чіткості. Транспортне середовище СОТ – проводове, безпроводове. Класи загроз – інфраструктури, обладнання, ПЗ, мережеві, з боку персоналу.

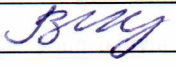
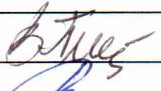
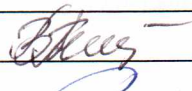


4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ. 1. Базові відомості щодо напрямку технічних засобів охорони. 2. Порівняння безпроводових технологій за масштабом мереж. 3. Системи безпроводового відеоспостереження. 4. Безпроводові системи охоронної сигналізації. 5. Охорона праці. Висновки. Перелік використаних джерел. Додаток

5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів)

- 1. Склад систем протипожежного захисту
- 2. Структура систем пожежної сигналізації
- 3. Класифікація систем пожежозахисту
- 4. Візуалізація типів сповіщення

6. Консультанти по кваліфікаційній роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосується їх

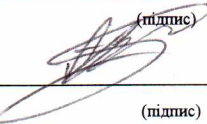
Розділ	Консультант	ПІДПИС	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Основний	Кільдішев В.Й.		
Охорона праці	Черновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В.І.		
Старший консультант	Кривченко Ю.В.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник роботи

  
\_\_\_\_\_

Завдання прийняв до виконання

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

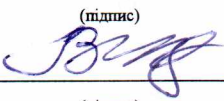
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Архітектура та базові відомості щодо напрямку технічних засобів охорони	24.05.2023 р.	Виконано
2	Аналіз безпроводових технологій при використанні технічних засобів охорони	26.05.2023 р.	Виконано
3	Дослідження безпроводових рішень в напрямку ТЗО	03.06.2023 р.	Виконано
4	Виконання розділу «Охорона праці»	08.06.2023 р.	Виконано
5	Виконання графічної частини роботи	13.06.2023 р.	Виконано
6	Чистове оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	15.06.2023 р.	Виконано
7	Підготовка доповіді та презентації для захисту	17.06.2023 р.	Виконано
8	Отримання рецензії, відповіді на зауваження рецензента	21.06.2023 р.	Виконано
9	Захист роботи	23.06.2023 р.	Виконано

Виконавець

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник роботи

  
\_\_\_\_\_ (підпис)



# ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	6
1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1 Дослідження технологій та складу систем протипожежного захисту об'єктів.....	7
1.1.1 Системи пожежної сигналізації.....	8
1.1.2 Приймально-контрольні прилади в системах пожежної сигналізації.....	25
1.1.3 Автоматизовані системи пожежогасіння.....	29
1.1.4 Системи сповіщення про пожежу та управління евакуацією людей.....	34
1.1.5 Системи протидимного захисту.....	39
1.1.5.1 Класифікація систем протидимного захисту згідно ДСТУ EN 12101-6:201.....	40
1.1.5.2 Загальна класифікація та компонентний склад автоматичних систем протидимного захисту.....	45
1.2 Застосування СПС в фокусі безпроводових технологій.....	50
1.2.1 Класифікація безпроводових пожежних систем.....	51
1.2.2 Розрахунок параметрів безпроводових ОПС.....	55
1.2.3 Дослідження складових систем пожежної сигналізації за допомогою багатокритеріального аналізу.....	61
2 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	68
ВИСНОВОК.....	73
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	74
Додаток А. КОПІЇ СЛАЙДІВ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ.....	77

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

## ВСТУП

Питання наявності охоронної сигналізації стають все більш актуальними. Щорічна статистика міністерства внутрішніх справ говорить про збільшення кількості грабежів в різних регіонах України. Наприклад, у середньому, тільки в столиці сьогодні здійснюється близько 40 квартирних крадіжок на добу. В цілому, розкриття даного виду злочинів складає 30% .

Аналіз крадіжок, що сталися останнім часом, показує, що зловмисники проникають, насамперед, у ті приміщення та будівлі, де технічна укріпленість слабка – пустотілі дерев'яні двері, замки низької секретності, дешеві і низькоякісні елементи захисту. Особливо вразливими об'єктами посягання є перші поверхи житлових будинків. Популярні металопластикові вікна давно не є бар'єром для зловмисника. Залізні двері з хитромудрими замками, ґрати на вікнах – це перепони серйозніше, але також не зупиняти кваліфікованого зловмисника. Преса та телебачення рясніють повинними стрічками про розтин найновіших замків, дверей, в Інтернеті є багато інформації про методи дій порушників і їх методиках обходу інженерно-технічних елементів укріпленості.

Найбільш надійно захищені від крадіжки ті приміщення, де окрім надійних дверей і решіток доданий ще один елемент – охоронна сигналізація з виведенням сигналу тривоги на ПЦС поліції або приватної охоронної компанії. Звичайно ж, охоронна сигналізація не зможе перешкоджати проникненню злодія всередину приміщення, що охороняється, але по сигналу, поданого на пульт позавідомчої охорони, прибуде наряд міліції, і якщо чи не затримає злочинця на місці, то розкриє крадіжку за «гарячими слідами» і поверне вам ваше майно.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

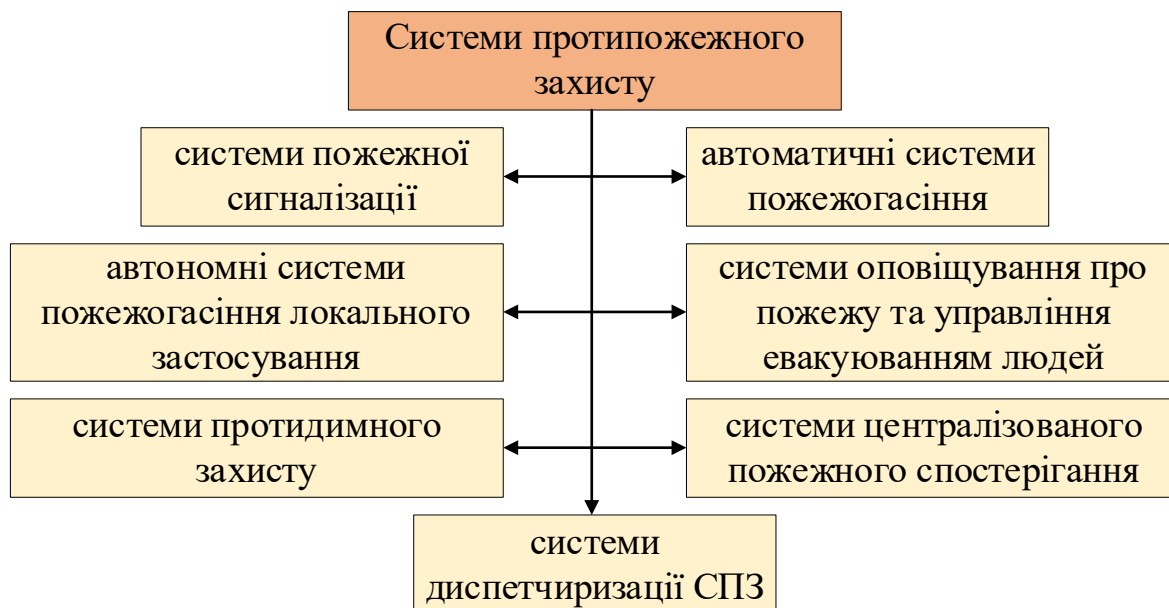
# 1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Дослідження складу систем протипожежного захисту об'єктів

Системи протипожежного захисту повинні проектуватися відповідно до вимог цих будівельних норм, нормативних документів, на які є посилання у цих будівельних нормах, інших нормативних документів, які містять вимоги щодо цих систем. При цьому вимоги пожежної безпеки, викладені в інших чинних нормативних документах, у тому числі галузевих (відомчих) нормах тощо, повинні бути не нижче рівня вимог цих будівельних норм.

Комплекс технічних засобів, що змонтований на об'єкті, призначений для виявлення, локалізуванню та ліквідуванню пожеж без втручання людини, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних чинників пожежі.

Системи протипожежного захисту поділяються на:



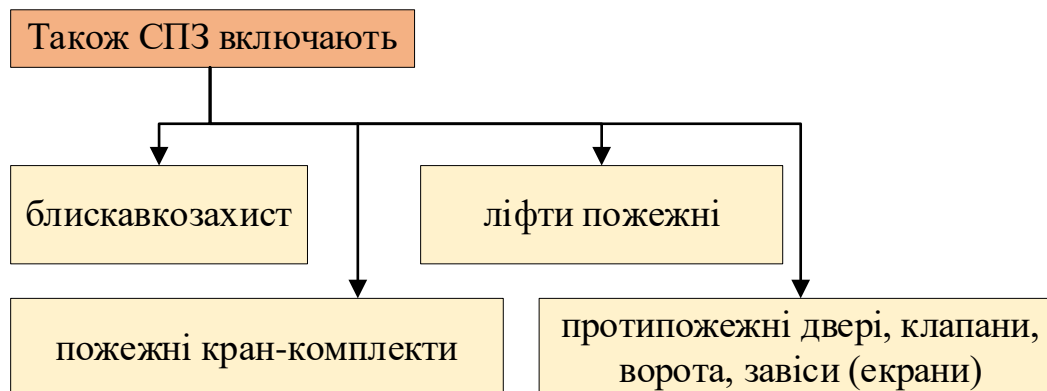
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ

Арк.

7

Також до СПЗ належать:



Розглянемо більш детально деякі компоненти із загального складу систем протипожежного захисту

### 1.1.1 Системи пожежної сигналізації

Основним завданням СПС є виявити і повідомити про пожежу на стадії її розвитку, коли вона ще не встигла досягнути небезпечного рівня. Крім того, вона подає електричні сигнали на вмикання різних СПЗ (автоматичних систем пожежогасіння, системи димовидалення, системи нагнітання повітря тощо) та на зупинку або зміну режиму роботи технологічного обладнання.

СПС - це комплекс технічних засобів, змонтований на об'єкті та призначений для раннього виявлення пожежі та подавання сигналу тривоги для вживання необхідних заходів (наприклад: евакуації людей; виклик пожежно-рятувальних підрозділів; запуск систем протидимного захисту та пожежогасіння, здійснення управління протипожежними клапанами, дверима воротами та завісами (екранами), відключенням або блокуванням (розблокуванням) інших інженерних систем та устаткування при сигналі "пожежа" тощо).

*СПС повинні:*

- а) виявляти ознаки пожежі на ранній стадії;

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

б) передавати тривожні сповіщення до пристроїв передавання пожежної тривоги та попередження про несправність;

в) формувати сигнали управління для систем протипожежного захисту та іншого інженерного обладнання, що задіяне при пожежі;

г) сигналізувати про виявлену несправність, яка може негативно впливати на нормальну роботу СПС.

*СПС не повинні:*

а) підпадати під несприятливий вплив інших систем незалежно від того, з'єднані вони з ними чи ні;

б) виходити з ладу (частково або повністю) через вплив на них вогню або явища, для виявлення якого вони призначені, до того як вогонь чи це явище було виявлене.

в) реагувати на інші явища, не пов'язані з виявленням пожежі.

СПС повинні формувати імпульс на управління автоматичними системами пожежогасіння та оповіщення про пожежу типу С04, С05 у разі спрацювання не менше двох пожежних сповіщувачів (ПС), які встановлюються в одному приміщенні. Розміщувати ПС необхідно так, щоб кожна точка контрольованої площі знаходилась у межах робочих радіусів дво сповіщувачів у відповідності з ДСТУ-Н СЕН/TS 54-14 [18].

Формування сигналів управління систем протидимного оповіщення про пожежу типів СО1 – СО3, хибне спрацювання якого не може призвести до зниження рівня безпеки людей технологічним електротехнічним та іншим обладнанням, яке блокується СПС, допускається здійснювати від спрацювання одного ПС або технологічного давача (п.7.2.28 ДБН В.2.5-56).

Структура СПС та оповіщення і системи звукового оповіщення про аварійні ситуації наведені в нормативному документі ДСТУ ISO 7240-1 [51]. Слід відмітити, що на сьогодні є певні відмінності між термінами та визначеннями,

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

наведеними в ДБН В.2.5-56 [1, 2], ДСТУ EN 54-1 [19] та ДСТУ ISO 7240-1 [51]. Однак, це суті не змінює, лише по-різному трактується переклад з англійської мови та сформульовані речення. Розглянемо їх більш детально. Згідно з п. 3.1.20 ДСТУ EN 54-1 [19], *СПС та оповіщення* - це група компонентів (устаткувань), включаючи пристрій керування та індикації, які при влаштуванні в конкретній конфігурації здатні виявляти та інформувати про пожежу та подавати сигнали для відповідних дій.

Структуру СПС та оповіщення, згідно з ДСТУ ISO 7240-1 [51], показано на рис. 1.1. В цьому ж ДСТУ наведено структуру системи звукового оповіщення про аварійні ситуації.

*Пожежний сповіщувач (ПС) (пожежний детектор (fire detector))* - це компонент системи автоматичної пожежної сигналізації, що містить принаймні один сенсор, який постійно або періодично з малими інтервалами часу контролює одне фізичне і (або) хімічне явище, яке асоціюється з пожежею, та видає принаймні один відповідний сигнал до пожежного приймально-контрольного приладу.

*Пожежний приймально-контрольний прилад (ППКП) (устаткування керування та індикації (control and indicating equipment))* - це 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 до, наприклад, пожежної охорони (центру приймання тривожних сповіщень) через пристрій керування автоматичними засобами протипожежного захисту до, наприклад, автоматичної установки пожежогасіння;

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

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

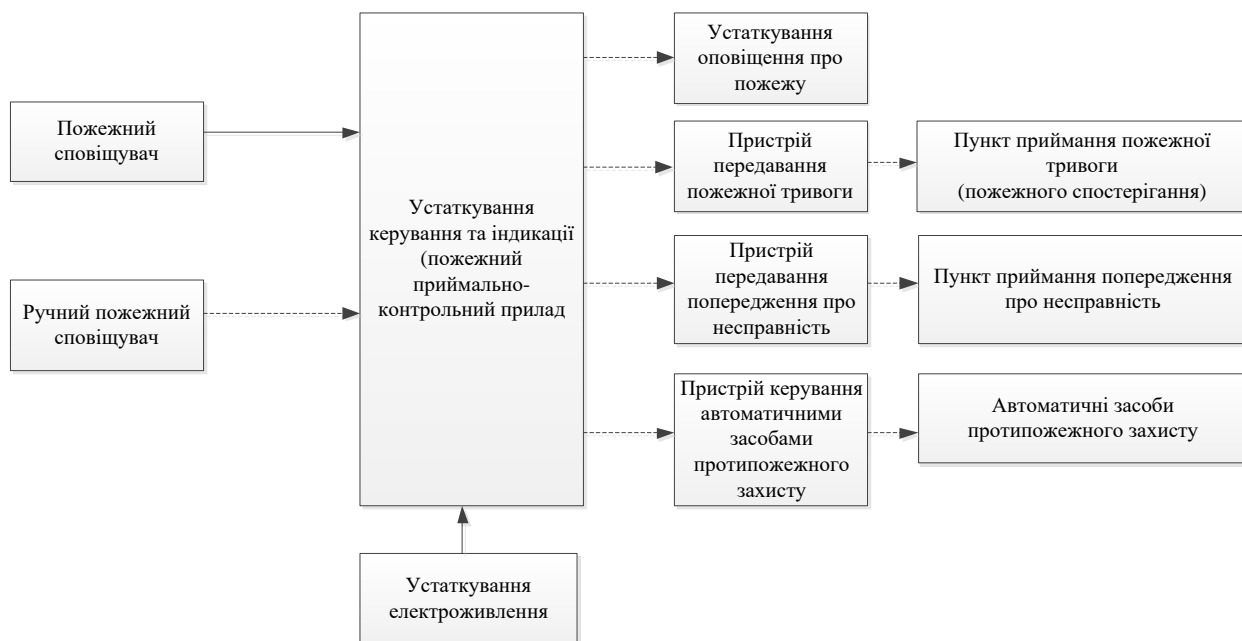


Рисунок 1.1 – Структура системи пожежної сигналізації

Позначення ліній на рис.1.1:

\_\_\_\_\_ устаткування та елементи з'єднання, які повинні бути в автоматичній СПС та оповіщування;

- - - - - устаткування та елементи з'єднання, які можуть бути в автоматичній СПС та оповіщування.

*Ручний пожежний сповіщувач* – це прилад, призначений ініціювати сигнал пожежної тривоги вручну.

*Устаткування оповіщування про пожежу* - це устаткування, що не входить до складу ППКП, яке використовують для подавання попередження про пожежу, наприклад, звуковий чи світловий сигнальний пристрій.

*Пристрій передавання пожежної тривоги* – це проміжне устаткування для передавання сигналу тривоги від ППКП до пункту приймання пожежної тривоги

*Пункт приймання пожежної тривоги* (пульт централізованого пожежного спостереження ) – це пункт розташований на захищуваному об'єкті або віддалений від нього, з якого у будь-який момент, після одержання сигналу пожежної тривоги, можна ініціювати необхідні заходи протипожежного захисту або пожежогасіння.

*Пристрій керування автоматичними засобами протипожежного захисту* – це автоматичний пристрій, призначений приводити в дію автоматичні засоби протипожежного захисту після одержання відповідного сигналу від ППКП.

*Автоматичний засіб протипожежного захисту* – це устаткування для пожежогасіння або обмеження розвитку пожежі, наприклад протипожежні двері, клапани, вентилятори або автоматична установка пожежогасіння.

*Пристрій передавання попередження про несправність* – це проміжне устаткування для передавання сигналу про несправність від ППКП на пункт приймання попередження про несправність.

*Пункт приймання попередження про несправність* – це пункт, з якого після одержання сигналу про несправність можна ініціювати необхідні коригувальні заходи.

*Устаткування електроживлення* – це джерело електроживлення ППКП та тих компонентів, які живляться від пожежного приймально-контрольного приладу.

*З'єднувальні елементи* – це елементи, що формують зв'язок між компонентами СПС та оповіщення.

За функціональними можливостями СПС можна умовно поділити на (рис.1.2):

- неадресні порогові системи;

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

- адресні порогові системи;
- адресно-аналогові системи.



Рисунок 1.2 – Поділ СПС за функціональними можливостями

У неадресній пороговій (дискретній) системі ПС не має точної адреси і у разі виникнення пожежі приймально-контрольний прилад видає інформацію лише про номер шлейфа пожежної сигналізації (ШПС), до якого він приєднаний разом з іншими сповіщувачами. Оскільки шлейф може охоплювати декілька приміщень, місце виникнення пожежі виявляє черговий персонал під час перевірки. В цій системі пороговий ПС спрацює тоді, коли контрольована ознака пожежі в приміщенні досягне якогось заданого порогового значення. До цього моменту система не реагує на зміни ознак пожежі, тобто вона не володіє жодною інформацією, що відбувається на об'єкті. Отже, до недоліків такої системи можна віднести: низьку інформативність (в тому числі відсутність інформації про несправність сповіщувача); високу ймовірність помилкових спрацювань; високу вартість монтажу і технічного обслуговування; обмежені можливості з керування обладнанням СПЗ. По суті, єдиною перевагою неадресних порогових систем є лише дешевизна обладнання.

Адресні порогові СПС кращі ніж неадресні, хоча б завдяки досконалішому алгоритму роботи. Вони дозволяють визначити не тільки зону, але і точну адресу сповіщувача, що спрацював. При спрацюванні сповіщувача, він передає по

шлейфу адресу в послідовному коді, яка відображається на дисплеї ППКП. Вони бувають *неопитувальні та опитувальні*. У *неопитувальних адресних порогових системах* зберігається основний недолік, властивий всім неадресним пороговим системам: відсутність контролю працездатності ПС У таких системах, як і в неадресних порогових, використовується функція розриву шлейфа при відключенні сповіщувача. При цьому ППКП відображає несправність (обрив) шлейфа і не фіксує адресу знятого сповіщувача.

У *опитувальних адресних порогових СПС* [12, 52, 53] кожен сповіщувач, по-перше, має конкретну адресу і можна точно визначити, де конкретно відбулося загорання і вжити заходів ще на ранній стадії загорання (або взагалі не допустити її), а по-друге, регулярно опитується контрольною панеллю (наприклад працездатність). Однак, як і в неадресній пороговій системі, сповіщувач, лише фіксує значення параметра, тобто спрацьовує, коли ознака пожежі в контрольованому приміщенні досягне порогового значення.

У опитувальних адресних СПС може використовуватися довільний вид шлейфа: кільцевий, радіальний, комбінований і не потрібно жодних кінцевих елементів в шлейфі. У таких системах наявність сповіщувача підтверджується сигналом, який він посилає на запити ППКП ( не рідше 5-10 с). Якщо ППКП при черговому запиті не отримує сигналу від сповіщувача його адреса відображається з відповідним повідомленням. В цьому випадку відпадає необхідність використання функції розриву шлейфа і при відключенні одного сповіщувача зберігається працездатність решти всіх сповіщувачів.

Сучасна адресна СПС уже дає змогу не лише з точністю визначити конкретне місце займання, сповістивши чергового і весь персонал про необхідні дії, але і звести до мінімуму ймовірність помилкового спрацьовування пожежної сигналізації, завдяки: складнішому алгоритму обробки сигналів, автокомпенсації зміни чутливості в процесі експлуатації і формування сигналу "Технічне

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

обслуговування" при запиленні димової камери. Ця, на перший погляд, незначна перевага, насправді є визначальною при оцінці ефективності роботи системи. Помилкові спрацювання сигналізації на практиці через недосконалість протипожежних систем та розробленого проекту, неякісний монтаж, неправильну експлуатацію та технічне обслуговування і т.ін. нерідко призводять до значних матеріальних втрат, внаслідок порушення режиму функціонування будівлі. Як наслідок, виникає недовіра до системи, що призводить до випадків ігнорування сигналу тривоги від неї навіть у випадку реальної безпеки. Тому важливо, щоб проектувальники, монтувальники, користувачі та власники системи робили усе можливе для виключення помилкових спрацювань.

Особливо актуальним є використання адресної сигналізації в великих будівлях та спорудах, наприклад, бізнес-центрах, висотних будинках, на великих підприємствах і т.ін., оскільки час на пошук джерела загорання є дуже малим.

Найбільш досконалими, "живучими" і точнішими сьогодні є *адресно-аналогові системи* або їх ще називають адресно-аналоговими цифровими системами [4, 10-14, 52-54], які об'єднані з загальною СПЗ. Ці системи не лише дозволяють за адресою ПС, що спрацював, визначити місце займання і спрацювують, коли ознака пожежі досягне порогового значення, але в реальному масштабі часу збирають, обробляють, зберігають значення контрольованих ознак пожежі в приміщеннях, видають повідомлення про їх зміну, тобто система весь час володіє інформацією про стан контрольованого середовища на об'єкті.

До основних переваг адресно-аналогових систем можна віднести:

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15



Основним елементом системи пожежної сигналізації є пристрій, що виявляє займання за будь-якими його ознаками – пожежний сповіщувач, від якості роботи якого в більшій мірі залежить і ефективність роботи всієї системи в цілому. Пожежний сповіщувач в загальному вигляді можна розглядати як перетворювач енергії, на вхід якого подається деяка величина  $x$ , яка на виході набуває значення  $y$ .

Пожежний сповіщувач з фізичної точки зору перетворює параметр осередку горіння, що контролюється, (температуру, дим, радіаційне випромінювання тощо) в параметр іншого виду, більш зручного для впливу на елемент системи пожежної сигналізації.

Як відзначалося вище, одними з основних компонентів системи автоматичної пожежної сигналізації (АПС) виступали пожежні сповіщувачі (пожежні датчики), які служать сенсорами для раннього виявлення вогнища загоряння у приміщенні. Оскільки початкова стадія загоряння може бути різною (дим, підвищена температура, відкрите полум'я або щось подібне) і залежить тільки від продуктів горіння, то пожежні сповіщувачі розділили на кілька типів, кожний з котрих максимально ефективний до впливу певної ознаки горіння на початковій стадії виникнення пожежі.

Таким чином виділяють шість основних типів пожежних сповіщувачів, що представлено на рис.1.3:

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

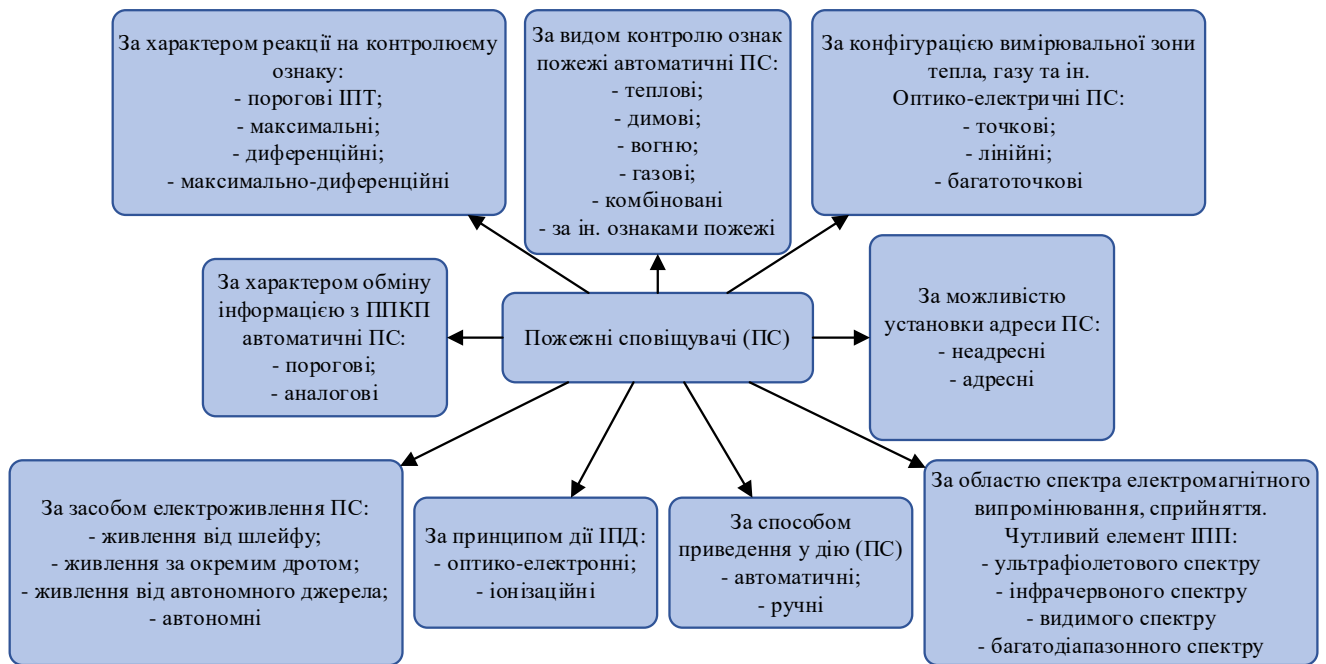


Рисунок 1.3 - Класифікація пожежних сповіщувачів

За альтернативної версії, пожежні сповіщувачі класифікуються по параметру активації і фізичним принципом виявлення. Для виявлення спалаху використовуються три основних параметри активації сповіщувача:

- концентрація в повітрі частинок диму;
- температура навколишнього середовища;
- випромінювання відкритого полум'я.

Під фізичним принципом виявлення зазначених параметрів розуміється конкретний фізичний процес, який використовується для виявлення конкретного параметра активації.

На рис.1.4 представлена загальна класифікація пожежних оповіщувачів.

Теплові пожежні сповіщувачі реагують на зміну температури навколишнього середовища.

Найбільш простими і недорогими є максимальні теплові пожежні сповіщувачі - пристрої, що видають сигнал тривоги при перевищенні заздалегідь

заданої максимально допустимої температури. Найбільш прості пристрої складаються з спаяного контакту двох провідників.

У більш складних моделях використовується термочутливий напівпровідниковий елемент, який утворює замкнутий електричний ланцюг з негативним температурним опором, до якої прикладена певна різниця потенціалів. При підвищенні температури опір ланцюга падає і по ній починає протікати більший струм.



Рисунок 1.4 - Загальна класифікація пожежних сповіщувачів

Ще одна класифікація ПС, яку ми розглянемо в роботі, є досить умовною (за думкою авторів) і базується на нормативних документах ДБН В.2.5-5, ДСТУ £N54-1 та ДСТУ 180 7240-1.



Робота цього типу пристроїв заснована на використанні спеціального сенсорного кабелю, який представляє собою чотири мідних провідники з оболонками із спеціального матеріалу з негативним температурним коефіцієнтом.

Багатоточкові теплові пожежні сповіщувачі - це ланцюг з термопар, які вимірюють навколишню температуру кожна в своєму конкретному місці розташування, а блок узгодження і контролю, що входить до складу многоточечного пожежних сповіщувачів, аналізує амплітуду перепаду температур на всій протяжності ланцюга термопар і формує повідомлення «Пожежа», за результатами проведеного аналізу.

Існує 5 основних типу теплових пожежних сповіщувачів:

- ПП101 – з використанням залежності зміни величини термоопору від температури контрольованої серед;
- ПП102 – з використанням виникає при нагріванні ТЕДС;
- ПП103 – з використанням лінійного розширення тіл;
- ПП104 – з використанням плавких або горючих вставок.

Димові пожежні сповіщувачі реагують на появу в повітрі заданої концентрації частинок диму. Оскільки поняття "дим" є менш елементарним, ніж базове поняття "температура", варто розглянути його більш детально. Дим є овокупність аерозольних часток різної природи, що виділяються при процесі горіння різних матеріалів.

Він однозначно описується чотирма параметрами: хімічним складом часток, їх розміром, концентрацією і швидкістю руху. Склад, розмір і концентрація залежать від хімічної природи палаючого речовини, а концентрація і швидкість руху залежать від розподілу повітряних потоків в контрольованій зоні. Однак, оскільки склад частинок може бути дуже різним, існують два види димових сповіщувачів з різними фізичними принципами виявлення: оптичні і іонізаційні.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Іонізаційні димові пожежні сповіщувачі містять джерело слабого радіоактивного випромінювання (найчастіше використовується америцій-241) з наднизьким рівнем порядку 0,9 мккюрі (нижче фонового випромінювання).

Оптичні димові пожежні сповіщувачі використовують оптичний ефект розсіювання інфрачервоного випромінювання на частинках диму.

Для всіх димових пожежних сповіщувачів важливе питання форми корпусу сповіщувача, так як з одного боку, дизайн корпусу повинен забезпечити максимальну недоступність для забруднення і легкість для очищення від пилу. З іншого боку, природно, необхідно забезпечити хороші аеродинамічні характеристики для ефективного всмоктування диму.

Лінійні димові пожежні сповіщувачі є активний інфрачервоний бар'єр, при попаданні частинок диму на промінь якого зменшується сигнал з виходу фотоприймача.

Комбіновані пожежні оповіщувачі.

На території, що захищається можуть бути присутніми матеріали з різними характеристиками горіння, що передбачає використання різних фізичних принципів виявлення спалаху цих матеріалів.

З метою здешевлення і зменшення громіздкості системи застосовуються спеціальні комбіновані пожежні сповіщувачі, в яких в єдиному корпусі зібрані кілька типів пожежних сповіщувачів.

Подібна модель димового датчика володіє двома перевагами: по-перше, може виявити вельми широкий спектр різних горючих матеріалів, по-друге, цей датчик може розрізняти справжні продукти горіння і частки, що перешкоджають, такі, як водяні випаровування. Це стало можливим за рахунок використання двухугольної технології розсіювання світла.

Пожежні сповіщувачі полум'я.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відкритий факел полум'я містить характерне випромінювання як в ультрафіолетовій, так і в інфрачервоній частинах спектра. Відповідно, існує два типи цих пристроїв: ультрафіолетові і інфрачервоні.

Таблиця 1.1 – Події, які викликають спрацювання пожежних сповіщувачів

Подія	Дим	Температура	Газ	Примітки
ТП1	Небагато	Достатньо	Достатньо	-
ТП2	Дуже багато	Відсутні	Відсутні	-
ТП3	Дуже багато	Відсутні	Дуже багато	-
ТП4	Багато	Небагато	Достатньо	-
ТП5	Багато	Достатньо	Достатньо	-
ТП6	Відсутні	Дуже багато	Відсутні/небагато	-
Дискотечний дим	Дуже багато	Відсутні	Відсутні	-
Сигаретний дим	Небагато	Відсутні	Достатньо	Концентрація СО близька до ТП 1
Автогенная зварка	Небагато	Відсутні/небагато	Достатньо	Концентрація СО близька до ТП 1
Електрозварювання	Багато	Відсутні	Небагато	-
Автостоянка	Небагато	Відсутні	Дуже багато	Концентрація СО близька до ТП 1
Дизельний агрегат	Небагато	Відсутні	Дуже багато	-

Ультрафіолетові пожежні сповіщувачі полум'я за допомогою високовольтного газорозрядної індикатора постійно контролюють потужність випромінювання в спектральному діапазоні 220-280 мкм.

При появі загоряння різко підвищується інтенсивність розрядів між електродами індикатора, що і фіксується при перевищенні порога

випромінювачем. Один такий сповіщувач може контролювати до 200 кв. м поверхні при висоті установки до 20 м.

Інфрачервоні пожежні сповіщувачі полум'я за допомогою інфрачервоного чутливого елемента і оптичної фокуруючої системи реєструють характерні сплески ІК-випромінювання при появі відкритого полум'я. Цей прилад дозволяє визначати протягом 3 секунд наявність полум'я розміром від 10 см на відстані до 20 м при куті огляду 90 градусів.

Ручні пожежні оповіщувачі.

Для примусового переведення системи в режим виявлення пожежі людиною служать ручні пожежні сповіщувачі. Власне, при механічному впливі ланцюг, шунтуватися навантажувальним резистором розмикається (або замикається) і формується сигнал «пожежа». Ручні пожежні сповіщувачі мають розмішуватися на шляхах евакуювання біля (усередині або зовні) дверей, що ведуть до евакуаційної сходової клітки, а також біля усіх виходів із будівлі, їх можна також розташовувати поруч із небезпечними зонами особливого ризику.

Потрібно приділити особливу увагу розташовуванню ручних пожежних сповіщувачів у місцях, де перебувають маломобільні групи населення.

Ручні пожежні сповіщувачі повинні бути чітко видимими, розпізнаваними і легкодоступними.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

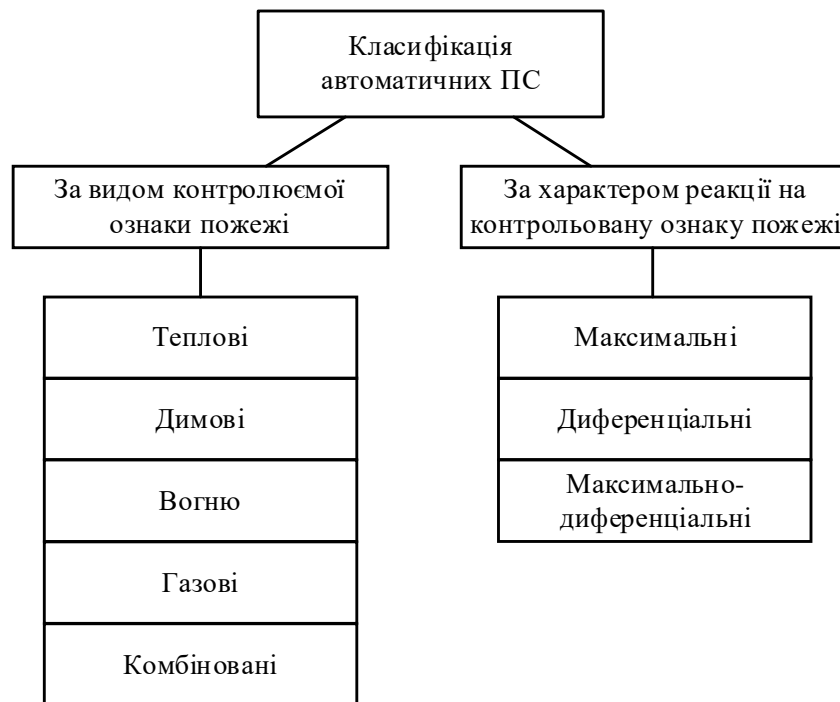


Рисунок 1.6 – Класифікація автоматичних ПС

### 1.1.2 Приймально-контрольні прилади в системах пожежної сигналізації

Основним елементом будь-якої СПС є ППКП. ППКП - це складова частина СПС, яка призначена для:

- приймання та обробка інформації від ПС, згідно закладного алгоритму роботи, на основі якого формуються і передаються на інші виконавчі пристрої системи сигнали про виявлення ознак горіння та несправності;
- індикації будь-якого стану системи;
- контролю правильного функціонування системи;
- забезпечення електричним живленням інші компоненти системи, наприклад, ПС;
- взаємодії між оператором та системою.

Незалежно від типу СПС ППКП повинно відповідати ДСТУ ЕК 54-2 [20-24].

Сучасні ППКП (блок керування) повинні:

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

- бути простими та безпечними в роботі;
- бути простими у керуванні залежно від вимог замовника;
- просто програмувати свої входи/виходи;
- дозволяти організовувати різні сценарії роботи;
- забезпечувати оптимальні умови зарядки та більш тривалий термін експлуатації акумуляторів;
- мати годинник реального часу з датою та автоматичним переходом на літній/зимовий час;
- мати пам'ять подій для зберігання сотні подій, відсортованих за категоріями інформації;
- мати інтегровані аварійні робочі функції, щоб забезпечити безпечне виявлення пожежі в разі відмови блоку обробки сигналів.

Малі та середні СПС, які використовуються на невеликих об'єктах, зазвичай мають лише один ППКП, тоді як більш великі, складні системи часто Декількох ППКП об'єднаних однією мережею. Це дає можливість ППКП за однією єдиною процедурою. У такій системі ПС, давачі та виконавчі механізми в ідеалі можуть бути розподілені між різними ППКП (блоками керування), а керування може виконуватися так, щоб воно діяло на декілька ППКП. Крім того, передача повідомлень про пожежу та/або несправність на пульт пожежного спостереження може здійснюватися централізовано за допомогою головного ППКП, інтегрованого в мережу. Це знижує вартість СПС, витрати за підключення до пульта пожежного спостереження в центрі приймання тривожних сповіщень пультової організації та плату за виділену лінію.

Кожен ППКП складається як мінімум з п'яти компонентів:

- *Основного мікропроцесора.* Це мозок кожного ППКП. Він координує та контролює всю систему.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

- *Керуючої панелі.* Ця панель складається з індикаторних, звукових та керуючих елементів. Індикаторні та звукові елементи інформують оператора про стан системи (пожежа, несправність, режим роботи тощо). Елементи керування дозволяють керувати системою шляхом підтвердження повідомлень або переходу з ручного режиму керування в автоматичний.

- *Лінійного інтерфейсу.* Лінійний інтерфейс взаємодіє з периферійними пристроями та передає інформацію в основний процесор.

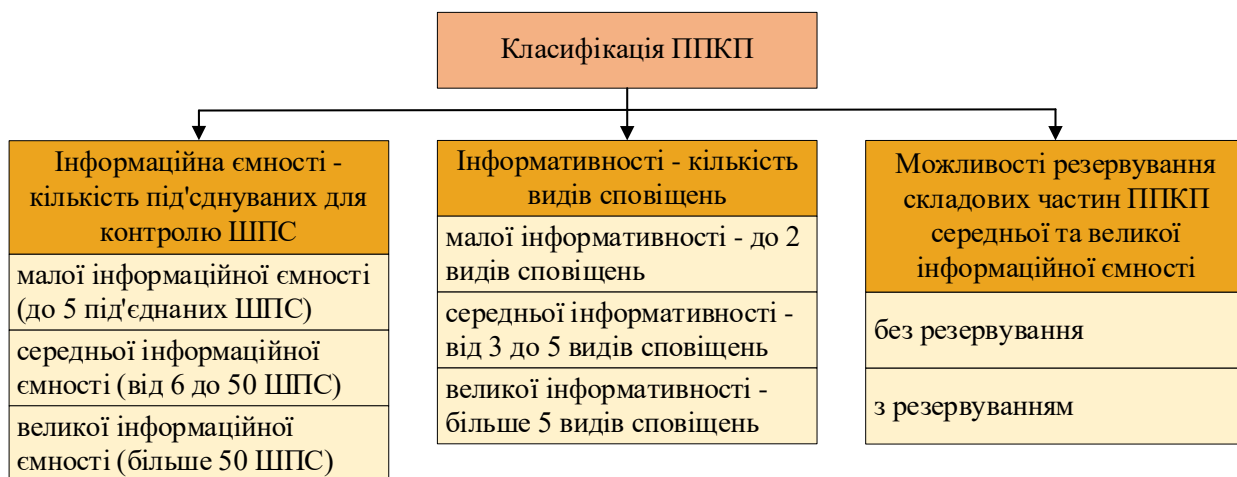
- *Інтерфейсу керування.* Інтерфейс керування передає отриману інформацію (наприклад, протипожежні двері відкриті) до основного процесора та активує контрольні виходи, необхідні основному процесору (пристрої оповіщення, системи пожежогасіння тощо).

- *Електроживлення.* Блок живлення забезпечує енергією, необхідною для роботи СПС.

В залежності від типу СПС ППКП може значно відрізнятися. Наприклад, для невеликого готелю на 25 номерів буде достатньо ППКП, в якому основний процесор, операційний блок, лінійний інтерфейс та інтерфейс керування поєднані в одному блоку керування. Складні системи оснащені декількома вставними та виносними блоками (наприклад, адресними блоками вводу/виводу, блоками реле тощо). У таких системах часто потрібна віддалена робота та можливість керувати системою з різних місць. Такі робочі термінали підключаються до блока керування через шину блока керування, розроблену відповідно до найвищих стандартів безпеки.

Наведемо класифікацію ППКП СПС керуючись прийнятою практикою. Отже, ППКП класифікуються залежно від:

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27



Наведена класифікація стосується неадресних ППКП. Слід відмітити, що на сьогодні, як українські, так і іноземні виробники не випускають ППКП великої інформаційної ємності. Це пояснюється тим, що ППКП середньої інформаційної ємності можна об'єднувати в одну систему. Так, наприклад, неадресна СПС з ППКП "Варта 1/328" компанії ЧГКБ Електронмаш дозволяє об'єднати в одну систему до 32 ППКП "Варта 1/328", який забезпечує підтримку до 32 ШПС. В результаті максимальна кількість ШПС в СПС становить 1024. Якщо врахувати, що згідно п. 7.2.20 ДБН В.2.5-56 [1] резерв ємності приймально-контрольних приладів повинен бути не менше ніж 10 %, то до одного ППКП можна підключити 28 шлейфів. В результаті загальна кількість підключених ШПС становить 896. Даною СПС можна вже захистити великий об'єкт.

Вимоги до ППКП, методи випробовування, критерії якості функціонування, обов'язкові і необов'язкові функції, які вони повинні виконувати, зазначено в ДСТУ EN 54-2 [20-22]. Розглянемо деякі з них ППКП повинен бути здатний однозначно відображувати такі режими роботи:

- режим спокою;
- режим пожежної тривоги;
- режим попередження про несправність;
- режим вимкнення;

- режим тестування (якщо забезпечено).

ППКП повинен бути здатний перебувати одночасно в будь-якій комбінації таких режимів роботи:

- режим пожежної тривоги;
- режим попередження про несправність;
- режим вимкнення;
- режим тестування (якщо забезпечено).

### **1.1.3 Автоматизовані системи пожежогасіння**

Існує декілька видів класифікації автоматичних установок, або комплексів пожежогасіння : по виду вогнегасної речовини (вода, газ, порошок, аерозоль), за способом гасіння (за об'ємом або по поверхні), за способом організації (модульні або централізовані), за способом керування (автономні або комплексні) і ін. Обмежимося в нашій роботі розглядом лише найбільш поширених типів установок, що часто зустрічаються. На рис. 1.7 представлена класифікація систем пожежогасіння.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29



Рисунок 1.7 – Класифікація систем пожежогасіння

Система пожежогасіння повинна виконувати усього дві функції:

- Забезпечення збереження життя та здоров'я людей.
- Забезпечення збереження матеріальних цінностей.

Застосування АСПГ обумовлюється факторами:

- рівнем пожежної небезпеки об'єкта;
- швидкістю розвитку пожежі;
- економічною доцільністю застосування АУП;
- часом прибуття оперативно-рятувальних підрозділів.

Проте, існуючі типи систем пожежогасіння виконують вказані вище функції з різною ефективністю, що зображено в табл. 1.2.

В якості вогнегасної речовини в газових установках застосовується зріджений або стислий газ, який зберігається в спеціальних ізотермічних ємкостях чи балонах. Фізичний принцип гасіння в таких установках заснований на витісненні кисню важчим газом, що не підтримує горіння. В цьому випадку гасіння відбувається або локально за об'ємом, або за усім обсягом приміщення.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Таблиця 1.2 – Ефективність систем пожежогасіння

Тип системи пожежогасіння	Забезпечення збереження життя та здоров'я людей	Забезпечення збереження матеріальних цінностей
Водяне	так	ні
Пінне	ні	ні
Газове	ні	так
Порошкове	ні	ні
Аерозольне	ні	ні
Тонко-розпилена вода	так	так

Як правило, такий спосіб гасіння застосовується для захисту приміщень певних категорій, що мають достатню міру герметичності і, найголовніше, з обмеженим перебуванням людей. Робота газової установки в автоматичному режимі повинна унеможливлувати випуску вогнегасної речовини у разі присутності в приміщенні людей, при цьому робота самої установки в тривожному режимі повинна супроводжуватися звуковою і світловою сигналізацією, що змушує людей покинути приміщення. Зважаючи на ці вимоги ми розглядаємо установку як складний комплекс технічних засобів, який повинен забезпечувати виконання наступних функцій рис. 1.8:

Власне вогнегасний газ повинен зберігатися або в зрідженому стані в ізотермічній місткості, або в стислому виді в балоні. У разі модульних установок прилади керування і балони з газом можуть знаходитися в самому приміщенні, при цьому місткість балона визначається виходячи з об'єму приміщення і міри його негерметичної. Якщо установка захищає декілька приміщень, як правило, робиться централізована газова станція. Зазвичай вона займає окреме приміщення, в яке зводяться усі трубопроводи від приміщень, що захищаються, і в якому встановлена батарея газових балонів або одна ємність із стислим або зрідженим

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

газом. При цьому кількість вогнегасного газу нормується або по кількості балонів (у разі газової батареї), або за часом подачі вогнегасного газу (у разі загальної місткості), яке повинне забезпечити гасіння пожежі в певному приміщенні.

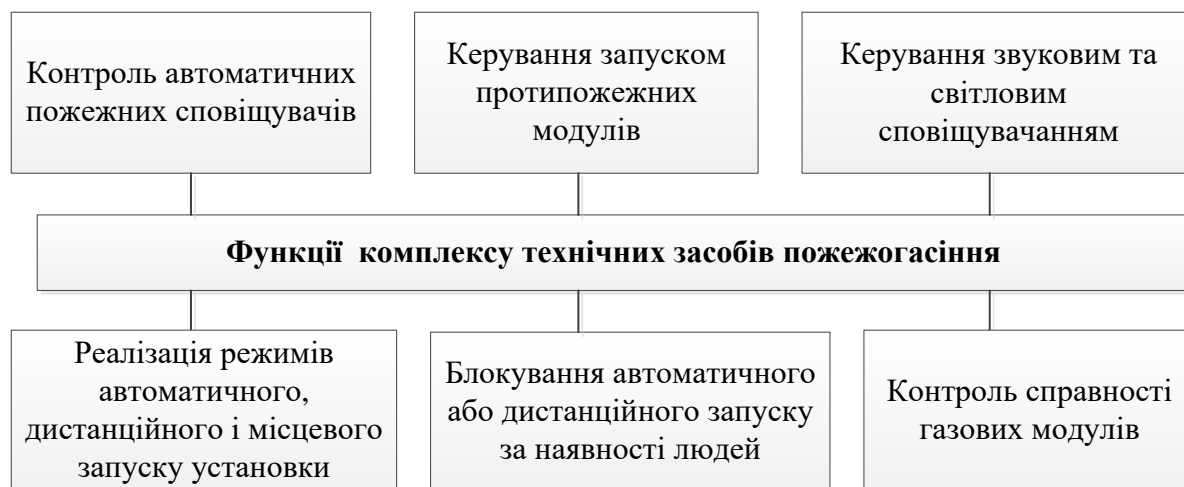


Рисунок 1.8 – Функції комплексу технічних засобів пожежогасіння

Головною перевагою газового гасіння є повна відсутність матеріального збитку. Недоліками газового гасіння є висока вартість вогнегасного газу і небезпека для здоров'я людини. В той же час головним його достоїнством є повна відсутність матеріального збитку предметам і устаткуванню, що знаходиться в приміщенні. Для ліквідації наслідків гасіння досить простого провітрювання.

Наступною по поширеності категорією установок є установки порошкового гасіння. Ці установки можуть використовуватися для локального або централізованого гасіння, а також в приміщеннях з присутністю людей, оскільки вживаний в них порошок нетоксичний і не може завдати прямої шкоди здоров'ю людини. Фізичний принцип гасіння полягає в утворенні порошкової хмари, яке накриває певну площу приміщення, що захищається. При цьому частки порошку охолоджують поверхню, а газоподібні продукти його термічного розкладання розбавляють горюче середовище, перешкоджаючи розвитку пожежі. Крім того, утворення порошкової хмари у вузьких проходах або каналах має певний

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вогнестримувальний ефект. У централізованих (чи агрегатних) установках порошок зберігається в загальній місткості, а кількість порошку, що подається в загальний колектор, визначається площею приміщення. У локальних (чи модульних) установках вогнегасний порошок зберігається в спеціальних модулях, що мають в складі пристрій запуску (як правило, електричний піропатрон) і балон із стислим газом, який при активації розпиляв порошок, утворюючи хмару. Кількість порошкових модулів і їх тип визначаються площею і особливостями приміщення, що захищається, а також способом їх кріплення.

Перевагами порошкових установок перед газовими є: нижча вартість, менший час відновлення і відносна безпека для людей. Недоліком – досить велика трудомісткість прибирання після спрацьовування установки.

Останніми розглянемо установки водяного пожежогасіння. Історично склалося так, що системи водяного пожежогасіння набули найбільш широкого поширення. Вода - найдешевша і безпечніша анти пожежна речовина, що дозволяє ефективно захищати об'єкти, для яких характерне велике скупчення людей: торговельні центри, офісні приміщення, готелі. Як протипожежна речовина, вода не представляє безпосередній небезпеки для людини і інших живих істот. Системи водяного пожежогасіння застосовуються також для захисту відкритих (негерметичних) об'єктів, таких як багаторівневі автостоянки, гаражі, бокси, де системи газового і порошкового пожежогасіння виявляються малоефективними.

Принцип дії води як вогнегасної речовини полягає в охолодженні і ізоляції, за рахунок утворення пари від атмосферного кисню, поверхні на місці займання, внаслідок чого процес горіння припиняється. Гасіння в даному випадку відбувається по поверхні приміщення, що захищається. До фізичних обмежень застосування для гасіння води можна віднести наступні: неможливість використання такої установки при низьких (нижче за нуль) температурах, а також для гасіння електроустановок.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Системи водяного пожежогасіння, як і газового, можуть подавати вогнегасну речовину локально до місця займання або робити гасіння по загальній площі простору, що захищається.

Одним з перспективних напрямів водяного пожежогасіння є установки гасіння тонкорозпиленою водою. Вони об'єднали в собі достоїнства газового і водяного пожежогасіння. До основних їх переваг можна віднести малу витрату вогнегасної речовини, менш істотні витрати (оскільки вода значно дешевша за газ), відсутність шкоди здоров'ю людей. Окрім обмежень, пов'язаних з електропровідністю і замерзанням води при негативних температурах, до недоліків систем водяного пожежогасіння можна зарахувати потенційно високий збиток матеріальним цінностям і високі трудовитрати при ліквідації наслідків спрацьовування установки.

Основні етапи проектування АСПГ:

1. Детальний аналіз пожежної небезпеки об'єкту:
  - визначення переліку вибухо-пожежонебезпечних речовин та матеріалів, що обертаються в приміщенні;
  - розрахунок категорії приміщення.
2. Обґрунтування необхідності впровадження АСПГ на підставі вимог НД.
3. Вибір вогнегасної речовини (ВГР).
4. Визначення критичного часу розвитку пожежі  $t_{кр}$ .

#### **1.1.4 Системи сповіщення про пожежу та управління евакуацією людей**

Система сповіщення (далі – СС) про пожежу та управління евакуаванням людей призначена для оповіщення людей, що перебувають в будинку (споруді), про виникнення пожежі з метою створення умов для їх своєчасного евакуавання.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Експлуатування та технічне обслуговування СС в будинках та спорудах слід здійснювати згідно з вимогами НАПБ А.01.003 та інших чинних нормативних документів.

Оповіщення здійснюється одним із таких способів або їх комбінацією:

- передачею звукових, а також, за необхідності, світлових сигналів оповіщення у всі приміщення будинку;
- трансляцією мовленнєвих повідомлень про пожежу;
- передачею в окремі зони будинку або приміщення повідомлень про місце виникнення пожежі, про шляхи евакуювання та дії, що забезпечують особисту безпеку;
- увімкненням світлових покажчиків рекомендованого напрямку евакуювання;
- увімкненням освітлення евакуювання;
- двостороннім зв'язком між приміщенням пожежного поста та зонами оповіщення.



Рисунок 1.9 – Структура системи звукового оповіщення при аварійній ситуації:

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

*Позначення ліній на рисунку:*

\_\_\_\_\_ устаткування та елементи з'єднання, які повинні бути в системі звукового оповіщення про аварійні ситуації;

- - - - - устаткування та елементи з'єднання, які можуть бути в системі звукового оповіщення про аварійні ситуації.

Зони оповіщення визначаються проектною організацією виходячи з умов забезпечення безпечної евакуації людей.

СС із використанням мовленнєвого оповіщення за відсутності небезпечних ситуацій допускається використовувати в режимі трансляції музичних програм та іншої інформації з обов'язковим автоматичним вимкненням цього режиму при надходженні пожежної тривоги.

За способами оповіщення СС ділиться на світлові (візуальні), звукові, мовленнєві та комбіновані.

СС з використанням світлової (візуальної) сигналізації складається із світлових оповіщувачів, світлових покажчиків, знаків, табло або інших пристроїв, сигнальна інформація від яких створюється подачею сигналу управління. При цьому світлові (візуальні) системи оповіщення застосовуються у разі неможливості забезпечити оповіщення звуковими та мовленнєвими оповіщувачами.

СС з використанням звукової сигналізації складається із звукових пожежних оповіщувачів згідно з ДСТУ EN 54-3, що генерують звукові сигнали попередження про пожежу при подачі на них сигналу управління.

СС для забезпечення мовленнєвого оповіщення складається з устаткування управління та індикації і гучномовців згідно з ДСТУ-Н СЕН/Т5 54-14, ДСТУ EN 54-16 та ДСТУ EN 54-24 відповідно. Трансляція мовленнєвого повідомлення забезпечується ручним або автоматичним запуском устаткування управління та

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

індикації. Комбінована СС складається із світлової, звукової та/або мовленнєвої сигналізації.

Згідно даних нормативних документів, СС повинні забезпечувати своєчасну передачу інформації про виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації і тим самим сприяти евакуації людей з небезпечної території.

Тип 1.

Передбачає передачу звукових сигналів (сирена, тональний сигнал та ін.). Рекомендується застосування світлових миготливих покажчиків і світлових сповіщувачів "Вихід".

Тип 2.

Передбачає передачу звукових сигналів (сирена, тональний сигнал та ін.) і установку світлових сповіщувачів "Вихід". Рекомендується застосування світлових миготливих покажчиків і статичних покажчиків напрямку руху.



Покажчик напрямку евакуації



Оповіщувач "Пожежа"



Комплекс мовного оповіщення про пожежу



Покажчик "Вихід"



Сирена "Пожежа"



настінний



Гучномовець стельовий

Рисунок 1.10 – Класичний склад СС

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

### Тип 3.

Системи оповіщення та управління евакуацією передбачає мовне оповіщення (передача спеціальних текстів) і установку світлових сповіщувачів "Вихід". Рекомендується передача звукових сигналів (сирена, тональний сигнал і ін.), установка світлових миготливих показчиків і статичних показчиків напрямку руху. Також рекомендується поділ будинку на зони пожежного оповіщення і забезпечення можливості зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного посту - диспетчерською.

### Тип 4.

Передбачає мовне оповіщення (передача спеціальних текстів), установку світлових сповіщувачів "Вихід" і статичних показчиків напрямку руху. Також необхідний поділ будинку на зони пожежного оповіщення і забезпечення зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного посту - диспетчерською. Рекомендується передача звукових сигналів (сирена, тоновий сигнал і ін.), установка світлових миготливих показчиків і динамічних показчиків напрямку руху. Також рекомендується передбачити можливість реалізації декількох варіантів організації евакуації з кожної зони оповіщення.

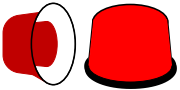
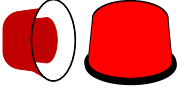

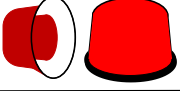

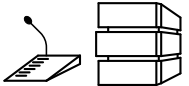
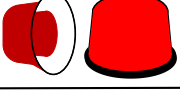

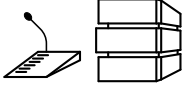




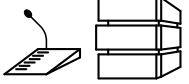


### Тип 5.

Передбачає мовне оповіщення (передача спеціальних текстів), установку світлових сповіщувачів "Вихід" і динамічних показчиків напрямку руху. Також необхідний поділ будинку на зони пожежного оповіщення, забезпечення зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного посту - диспетчерською, можливість реалізації декількох варіантів організації евакуації з кожної зони оповіщення, координоване керування з одного пожежного посту - диспетчерської усіма системами будинку, зв'язаними з забезпеченням безпеки людей при пожежі. Рекомендується передача звукових сигналів (сирена,

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тональний сигнал і ін.), установка світлових миготливих покажчиків і статичних покажчиків напрямку руху.

Візуалізацію типів сповіщень представлено на рис. 1.11.

Тип	Сирени	Вказівники вихід	Мовне оповіщення	Вказівники руху	Аварійна телефонія
1		*	—	—	—
2			—	—	—
3				*	—
4					
5					

\* рекомендується  
- не потрібно

Рисунок 1.11 - Візуалізацію типів сповіщень

### 1.1.5 Системи протидимного захисту

Система протидимного захисту (СПДЗ) – комплекс технічних засобів і пристроїв (димо- та тепловидалення, припливу/підпору повітря, управління та запуску), призначених для створення бездимного прошарку нижче стабільного шару диму, шляхом видалення диму (димових газів, легких продуктів згорання, нагрітого повітря) з приміщення (будинку, споруди) та шляхів евакуювання у разі пожежі (ДБН В.2.5-56).

### 1.1.5.1 Класифікація систем протидимного захисту згідно ДСТУ EN 12101-6:2016

Протидимний захист завдяки створенню різниці тисків здійснюють використанням систем кількох різних класів, до яких висувають різні вимоги та які потрібно проектувати за різних розрахункових параметрів.

Розрахункові параметри розроблено для систем окремих класів, які може бути застосовано для розроблення проекту, що передбачає створення різниць тисків для будинків будь-якого встановленого типу.

Класи систем наведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Класи систем

Клас системи	Приклади використання
Система класу А	Для шляхів евакуації Захист для місця перебування
Система класу В	Для шляхів евакуації та організації гасіння пожежі
Система класу С	Для шляхів евакуації з одночасною евакуацією
Система класу D	Для шляхів евакуації Можлива наявність осіб, які сплять
Система класу Е	Для шляхів евакуації з поетапною евакуацією
Система класу Р	Система пожежогасіння та шляхи евакуації

Система підбору повітря класу А.

Розрахункові параметри ґрунтуються на припущенні про те, що людей із будинку евакуювати не будуть, якщо пожежа не загрожуватиме їм безпосередньо. Поділ будинку протипожежними перегородками здійснено так, щоб його мешканці зазвичай могли бути в безпеці, залишаючись у будинку. У зв'язку з цим малоймовірно, що більше ніж одні двері, які ведуть до захищеного

простору (двері між сходами та холлом/коридором або двері виходу назовні), буде відчинено одночасно. Системи класу А не допустимо передбачати в багатофункціональних спорудах.

Вимоги до систем класу А:

- вимога щодо швидкості руху повітря - не менше ніж 2,0 м/с.
- вимога щодо різниці тисків - не менше ніж 50 Па.
- зусилля, необхідне для відчинення дверей - не більше 100 Н.

Система підбору повітря класу В.

Системи зі створення різниці тисків класу В може бути передбачено для мінімізації можливості суттєвого задимлення пожежних шахт в умовах їхнього використання як шляхів евакуації та роботи пожежних підрозділів. Під час гасіння пожежі двері між вхідним холлом для пожежного підрозділу та приміщенням, у якому може бути повністю розвинена пожежа, потрібно відчинити.

Вимоги до систем класу В:

- вимога щодо швидкості руху повітря - не менше ніж 0,75 м/с.
- вимога щодо різниці тисків - не менше ніж 50 Па.
- зусилля, необхідне для відчинення дверей - не більше 100 Н.

Система підбору повітря класу С.

Розрахункові параметри для систем класу С ґрунтуються на припущенні про те, що особи, які перебувають у будинку, буде евакуйовано після початку подавання пожежної тривоги, тобто на припущенні про одночасну евакуацію.

У разі одночасної евакуації роблять припущення про те, що сходи будуть зайняті протягом номінального проміжку часу евакуації, після чого на них не буде осіб, яких евакуюють. Це означає, що евакуація відбудеться на ранніх стадіях розвитку пожежі, коли допустимі певні витоки диму на сходи. Потік

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

повітря, який виникає завдяки роботі системи підпору повітря, приведе до видалення цього диму зі сходів.

Вимоги до систем класу С:

- вимога щодо швидкості руху повітря - не менше ніж 0,75 м/с.
- вимога щодо різниці тисків – 10- 50 Па.
- зусилля, необхідне для відчинення дверей - не більше 100 Н.

Система підбору повітря класу D.

Системи класу O призначено для будинків, у яких люди можуть спати, наприклад готелів, гуртожитків та лікувальних закладів. Проміжок часу, необхідний для досягнення особами, які перебувають в будинку, захищеного простору може бути більшим, ніж очікувано, коли люди отримують сигнал тривоги і не сплять, у цьому разі вони можуть бути не обізнаними з будинком чи потребувати допомоги, щоб дістатися до виходу назовні/захищеного простору.

Вимоги до систем класу D:

- вимога щодо швидкості руху повітря - не менше ніж 0,75 м/с.
- вимога щодо різниці тисків – згідно рисунку.
- зусилля, необхідне для відчинення дверей - не більше 100 Н.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

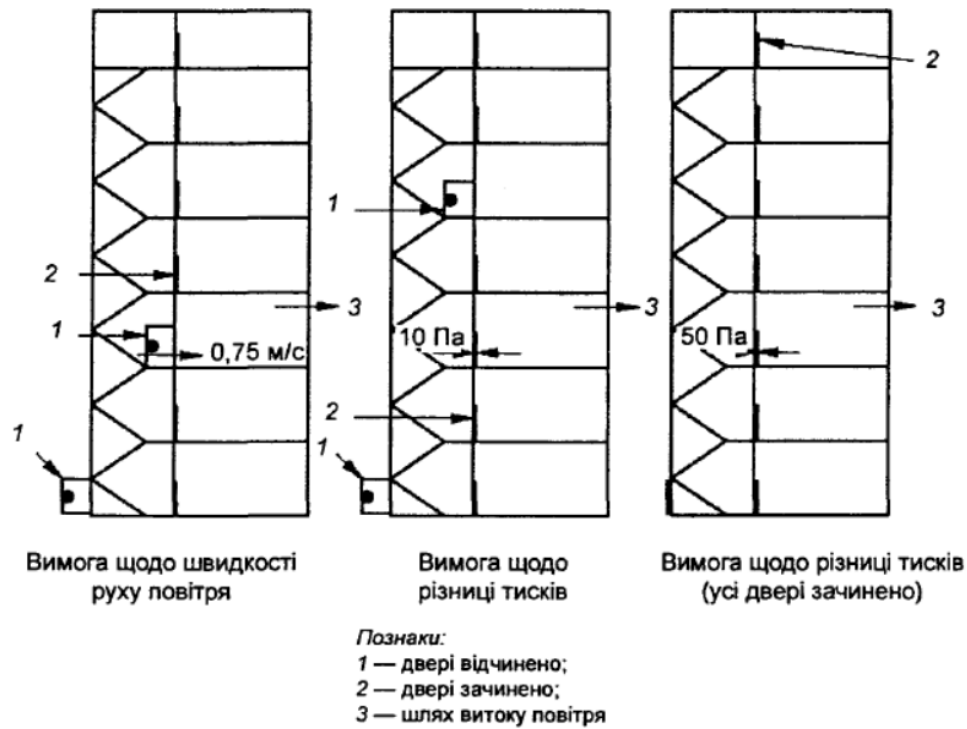


Рисунок 1.12 - Розрахункові параметри для систем класу D

Система підбору повітря класу E.

Система класу E — це система, передбачувана в будинку, де шляхи евакуації в разі пожежі використовують для поетапної евакуації. У разі реалізації «поетапної евакуації» передбачають, що в будинку будуть перебувати люди протягом тривалого проміжку часу в умовах розвитку пожежі, коли внаслідок пожежі утворюються більші тиски додатково до більших кількостей гарячого диму та газоподібних продуктів згоряння (вони можуть суттєво відрізнятися залежно від виду матеріалів, наявної пожежної навантаги та її геометричних параметрів).

Вимоги до систем класу E:

- вимога щодо швидкості руху повітря - не менше ніж 0,75 м/с.
- вимога щодо різниці тисків – 10- 50 Па
- зусилля, необхідне для відчинення дверей - не більше 100 Н

Вимоги до систем класу F:

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Системи зі створення різниці тисків класу F може бути використано для мінімізації можливості суттєвого задимлення сходових кліток для пожежного підрозділу в умовах їхнього використання як шляхів евакуації та роботи пожежних підрозділів.

Таблиця 1.4 — Мінімальні допустимі різниці тисків між установленими просторами для систем класу F в умовах, коли всі двері зачинено

Установлені простори	Мінімальна різниця тисків, яку потрібно підтримувати
Між ліфтовою шахтою та простором приміщення	50 Па
Між сходовою кліткою та простором приміщення	50 Па
На зачинених дверях між усіма холами та простором приміщення	45 Па
Примітка. Результати вимірювання під час приймальних випробовувань можуть відрізнятись від цих значень на $\pm 10\%$ .	

Під час гасіння пожежі двері між вхідним холлом для пожежного підрозділу та приміщенням, у якому може бути повністю розвинена пожежа, потрібно відчинити:

- вимога щодо швидкості руху повітря - не менше ніж 2,0 м/с.
- вимога щодо різниці тисків – згідно таблиці
- зусилля, необхідне для відчинення дверей - не більше 100 Н.

### 1.1.5.2 Загальна класифікація та компонентний склад автоматичних систем протидимного захисту

Системи протидимного захисту передбачають з метою досягнення однієї або декількох таких цілей:

- забезпечення умов для безпечного евакуювання;
- забезпечення умов для гасіння пожежі та проведення пожежно-рятувальних робіт;
- зниження ймовірності займання предметів, обладнання, речовин і матеріалів під впливом теплового випромінювання;
- зниження впливу високих температур на конструкції будинку під час пожежі;
- зменшення збитків від продуктів термічного розкладу та гарячих газів.

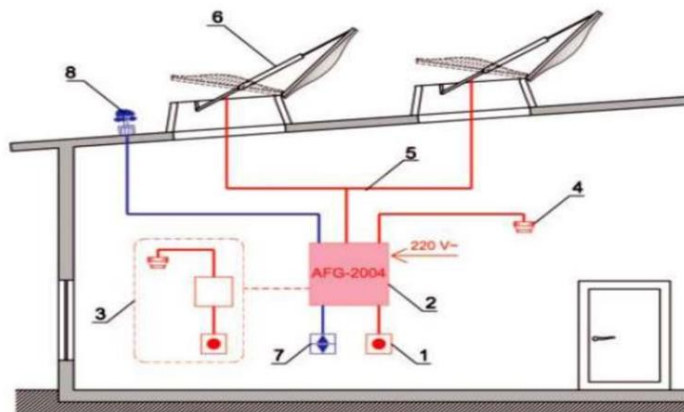
Склад АСПДЗ з природним спонуканням:

- кнопка аварійного вмикання;
- блок управління;
- димовий ПС;
- електричний привід зенітного ліхтаря;
- кнопка вмикання вентиляції;
- датчик дождя/вітру;
- зенітний ліхтар.

Разом вони допомагають очищати великі площі від гару і попелу, що з'являються в результаті загоряння, диму, а також дрібних частинок, локалізують токсичні речовини, що виділяються штучними матеріалами при горінні. Замовляючи установку протидимного захисту в нашій компанії, ви зможете зберегти приміщення, розташовані в безпосередній близькості до джерела загоряння, отже, до мінімуму звести збитки. Монтаж системи захисту від диму

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

наші фахівці проводять з урахуванням властивостей матеріалів, використовуваних для будівництва та оздоблення об'єкта, природного перепаду тиску зовні і всередині об'єкта та ін. на рис.1.13 представлено функціональну схему АСПДЗ з природним спонуканням.



1 – кнопка аварійного вмикання; 2 – блок управління; 3 – СПС з димовими ПС; 4 – автономний димовий ПС; 5 – сполучні лінії; 6 – електричний привід зенітного ліхтаря; 7 – кнопка вмикання вентиляції; 8 – датчик дождя/вітру.

Рисунок 1.13 – Схема АСПДЗ з природним спонуканням

Склад АСПДЗ з природним спонуканням:

- димоприймальні пристрої;
- вентилятори димовидалення;
- вентиляційні канали, шахти
- вентилятори підпору повітря
- вогнезатримні заслінки;
- поверхові димоприймальні клапани.

На рис.1.14 представлено АСПДЗ зі штучним спонуканням.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

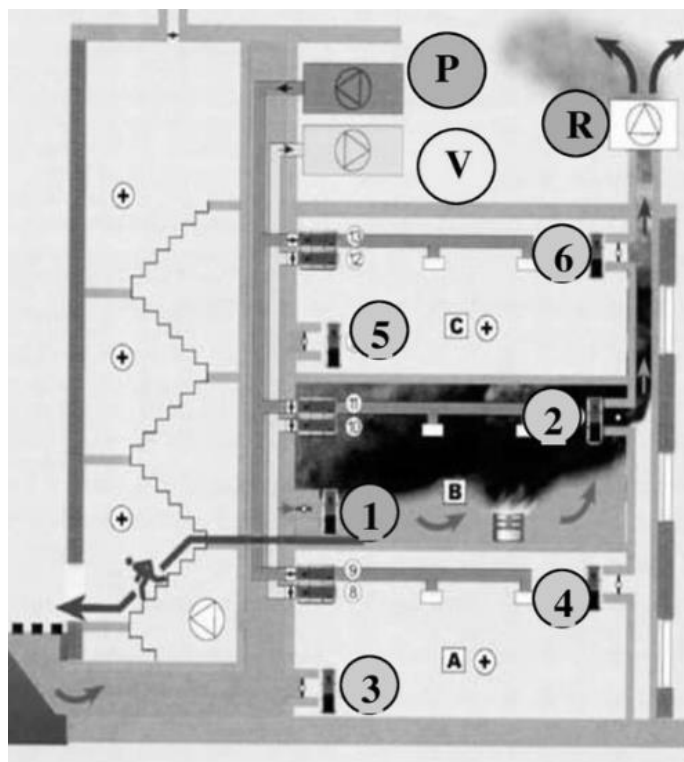


Рисунок 1.14 - Атоматична система протидимного захисту зі штучним спонуканням:

де 1, 3, 5 - клапан системи підпору повітря;

2, 4, 6 - поверхові клапани димовидалення;

8, 10, 12 - заслінки витяжної вентиляції;

9, 11, 13 - заслінки припливної вентиляції;

P - припливний вентилятор;

V - витяжний вентилятор;

R - вентилятор димовидалення.

Варто пам'ятати, що основною причиною загибелі людей під час пожежі, є не вогонь або висока температура, а дим. При виникненні пожежі, дим дуже швидко поширюється за межі місця виникнення загорання, викликаючи задуху і сильно знижуючи видимість в приміщеннях. Для обмеження поширення диму і створення умов безпечної евакуації людей, під час пожежі, і створюються системи

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

протидимного захисту. працюють вони разом з протипожежними перешкодами (протипожежні двері, протипожежні ворота, протипожежні штори і т. п.).

Системи протидимного захисту включають в себе системи димовидалення та й системи підпору повітря.

Вогнезатримуючі клапана запобігають поширенню диму по воздуховодам системи вентиляції, закриваючись при виникненні пожежі. Команду на "закриття" вогнезатримуючі клапани отримують від систем протипожежної диспетчеризації або від системи пожежної сигналізації. Деякі з них можуть закритися без команди від протипожежної диспетчеризації. Дані вогнезатримуючі клапани мають в приводах вбудований датчик температури. Тому при досягненні певної температури, ці клапана закриваються самі. Також вогнезатримуючі клапани закриваються і при пропаданні електроживлення. Системи димовидалення необхідні для видалення диму, при виникненні пожежі з шляхів евакуації людей, закритих паркінгів тощо.

Системи димовидалення діляться на гравітаційні, примусові та імпульсні.

Гравітаційні системи димовидалення називають ще системами димовидалення з природним спонуканням. До таких систем відносяться зенітні ліхтарі, фрамуги та інше.

Принцип роботи гравітаційних систем димовидалення заснований на природних явищах. При виникненні пожежі, гарячий дим прагне вгору - спрацьовує пожежна сигналізація і дає команду на відкриття зенітного ліхтаря або фрамуги. Після відкриття стулок дим самостійно виходить з приміщення.

Гравітаційними системами димовидалення можуть обладнуватися одноповерхові будівлі (супермаркети, склади і т. Д.) Або верхній поверх багатопверхових будівель. Незаперечним плюсом гравітаційних систем димовидалення є можливість використання їх в якості систем вентиляції. Відкриття на провітрювання і закриття зенітних ліхтарів може виконуватися як в

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

ручному режимі (з кнопок управління) так і в автоматичному режимі (при наявності погодної станції).

Найпоширенішими є примусові системи димовидалення. Така система складається з вентиляторів димовидалення, мережі повітропроводів або шахт в які встановлені димоприймальні пристрої (клапана димовидалення). В примусових системах димовидалення можуть використовуватися радіальні, дахові та інші вентилятори мають можливість працювати при високих температурах. Обов'язковою вимогою до вентиляторів систем димовидалення є наявність спеціального сертифікату, що підтверджує можливість їх використання в системах димовидалення.

Останнім часом для видалення диму із закритих паркінгів іноді застосовуються імпульсні системи димовидалення. Основною перевагою перед традиційною примусовою системою димовидалення є відсутність повітроводів. Вентилятори використовуються для систем імпульсного димовидалення двохшвидкісні. На низькій швидкості дані вентилятори використовуються в якості системи вентиляції паркінгу, а на високій швидкості створюють потік повітря рухається до димоприймальним пристрою.

Таким чином імпульсні вентилятори системи димовидалення дозволяють відмовитися від мережі повітропроводів великого перерізу і від вогнезахисної обробки цих повітропроводів.

Системи підпору повітря, як і системи димовидалення, працюють тільки при виникненні пожежі. Дані системи створюють надлишковий тиск повітря в ліфтових шахтах, сходових клітках, тамбур-шлюзах. Таким чином забезпечується нерозповсюдження диму і безпеку евакуації людей у разі виникнення пожежі.

Системи протидимного захисту працюють тільки під час виникнення пожежі. При цьому включення цих систем в автоматичному режимі може відбуватися від не менше двох пожежних сповіщувачів, розташованих в одному

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

приміщенні. Таким чином можливе помилкове спрацьовування одного пожежного сповіщувача, системи пожежної сигналізації, не приведе до включення системи протидимного захисту будівлі.

Системи протидимного захисту є складними системами, які вимагають складних розрахунків і взаємодіючими з іншими протипожежними системами будівлі. Характеристики систем протидимного захисту повинні відповідати нормативним документам. Для цього, при виконанні розрахунків системи протидимного захисту, враховуються конструктивні особливості будівлі та багато інших чинників впливають на кінцеві характеристики системи протидимного захисту.

## 1.2 Застосування безпроводових технологій в аспекті впровадження систем пожежної сигналізації

Основними способами передачі даних в системах пожежної сигналізації є: Wi-fi, Інтернет, GSM – зв'язок, це пов'язано з тим, що інформаційні технології з кожним днем впроваджуються в усі галузі науки

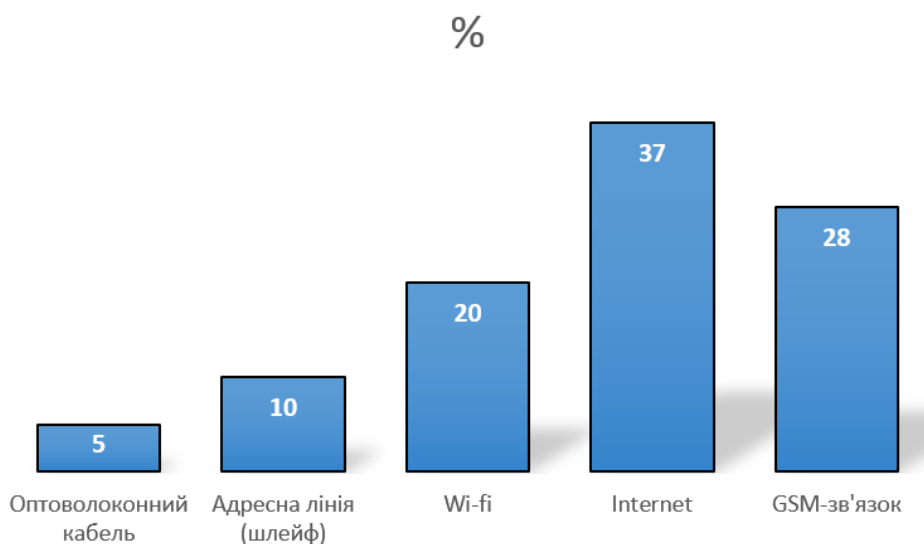


Рисунок 1.15 - Комунікаційна складова в системах пожежної сигналізації

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Види живлення пожежної сигналізації (далі ПС ) мають працювати на постійній основі, без введення в режим чекання, тому тенденція комбінованого живлення, є актуальною.

Аналіз датчиків, які застосовуються в пожежній сигналізації показав, що зараз почали використовувати комбіновані детектори, які реагують на велику кількість чинників пожежі відразу.

Звукове, світлове та оповіщення по телефону є невід'ємною часткою ПС, тому що часто використовується ПС в побутових приміщеннях, яка відповідає за захист оселі від негативних факторів. Порівнюючи роки пріоритетності створення патентів на пожежну сигналізацію встановлено, що є безпосередній темп зростання, оскільки з'являється велика кількість технічних чинників, які сприяють новому погляду на науку, не тільки як напрямок для розвитку, але і як сфера для бізнесу. Процентне співвідношення показує, що найчастіше застосування пожежної сигналізації відбувається в приміщеннях категорії А, Б, В – оскільки це приміщення у яких НС призводять до катастрофічні наслідків.

### 1.2.1 Класифікація безпроводових пожежних систем

На сьогоднішній день існуючі безпроводові системи можна розділити на чотири групи (рис.1.16):

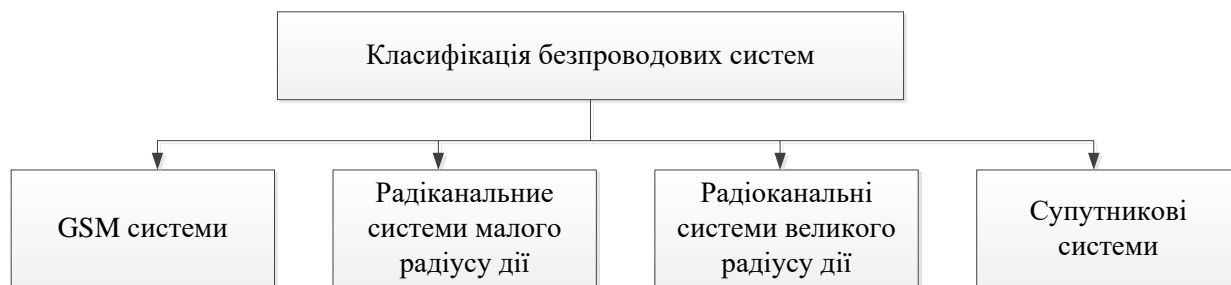


Рисунок 1.16 - Класифікація безпроводових систем

GSM-системи. Як спосіб передачі інформації в GSM- системах використовуються SMS-повідомлення, модемне з'єднання (CSD), передача тонових посилок (режим DTMF) і режим пакетної передачі повідомлень GPRS. Поява режиму GPRS дозволило істотно знизити витрати на експлуатацію систем радіоохорони.

На сьогоднішній день безпроводові охоронні системи на базі GSM отримали широке розповсюдження завдяки їх відносно невисокій вартості і простоті установки і експлуатації. Проте істотним недоліком подібних систем є низька завадостійкість. Не секрет, що GSM-канал легко придушити, «GSM - глушилки» перебувають сьогодні у вільному продажу, та й робота мережі GSM не завжди відрізняється високою стабільністю і може відмовити в самий невідповідний момент. Зазначені недоліки обмежують застосування обладнання подібного класу при побудові систем безпеки. Дані системи більшою мірою застосовуються як резервні (додаткових) каналів зв'язку або для побудови систем моніторингу віддалених об'єктів для збору телеметричної інформації.

Радіоканальні системи малого радіусу дії. До даного класу обладнання відносяться безпроводові системи, що працюють в частотному діапазоні (433 МГц і 2,4 ГГц) з малою вихідною потужністю (10 мВт і 100 мВт відповідно). Дані системи застосовуються для організації локального безпроводового зв'язку на території великих об'єктів. Радіус дії таких систем становить зазвичай від кількох сотень метрів до кількох кілометрів залежно від умов поширення радіосигналу. При цьому пункт централізованого спостереження (ПЦС) зазвичай розташовується на цьому ж об'єкті, або організовується спеціальний виділений канал зв'язку для передачі інформації на віддалений ПЦС.

В даний час дані системи отримали широке розповсюдження завдяки їх відносно низької вартості і простоті монтажу. На сьогоднішній день все більше і більше популярні приймачі стандарту 2,4 ГГц, такі як ZigBee, NanoNet та ін Дані

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

передавачі випускаються в однокристальному виконанні з підтримкою стека високорівневих протоколів, що, безумовно, спрощує розробку систем безпроводового зв'язку на їх основі і дає розробникам широкі можливості по реалізації алгоритмів обміну даними. Недоліком даних систем є їх низька перешкодозахищеність і малий радіус дії.

Радіоканальні системи великого радіусу дії. До даного класу відносяться системи, що мають виділений радіоканал і забезпечують радіус дії 20-100 км в умовах міської забудови. До складу даних систем входять абонентське обладнання, ретранслятори (базові станції) і пульт централізованого спостереження. У більшості своїй системи даного класу використовують частотний діапазон 146-174 МГц і вихідну потужність 1-10 Вт.

З точки зору організації радіоінтерфейсу системи можна розбити на дві групи. Системи, що використовують стандартні УКВ - радіоінтерфейси. Такі системи, як правило, використовують частотну маніпуляцію і ширину каналу 12,5 або 25 кГц. Недоліком таких систем є низька пропускна здатність і невисока перешкодозахищеність, так як сигнал із смугою 12,5 кГц легко придушити.

З точки зору питань сполучення ОПС і каналоутворюючого обладнання існує три рішення (рис. 1.17):

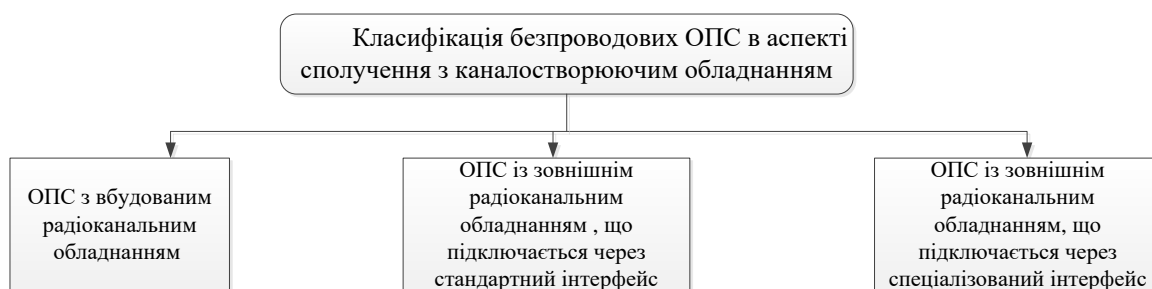


Рисунок 1.17 – Загальна класифікація ОПС в аспекті сполучення з каналоутворюючим обладнанням

1. ОПС з вбудованим радіоканальним обладнанням.

Дане рішення просте і недороге, в одному корпусі ви отримуєте і охоронну панель з джерелом безперебійного живлення, і радіоканал. Недоліком даного рішення є невелика кількість охоронюваних зон, як правило, їх не більше 4-8. Але для невеликих об'єктів це цілком прийнятне і дуже економічне рішення .

2. ОПС із зовнішнім радіоканальним обладнанням, що підключається через спеціалізований інтерфейс.

Системи даного типу зазвичай пропонують виробники, що мають широку лінійку систем ОПС і різні типи каналоутворюючого обладнання. Тому користувач може залежно від конкретного завдання визначити для себе склад проектованої системи ОПС і зібрати «конструктор» з необхідних компонентів. Як правило, дані системи використовують шинні інтерфейси зв'язку між вузлами (наприклад, RS- 485). Перевага даного підходу полягає в гнучкості проектування ОПС. Залежно від завдання ви можете вибирати контрольну панель з необхідною кількістю охоронних зон, використовувати радіоканал або проводований зв'язок, при цьому все обладнання буде уніфіковано, мати єдину логіку роботи і єдині протоколи обміну. Недоліком даного рішення є те, що ви не зможете використовувати обладнання різних виробників, а це не завжди зручно, наприклад, у випадку якщо ви збираєтеся використовувати системи ОПС одного виробника і радіоканал іншого .

3. ОПС із зовнішнім радіоканальним обладнанням , що підключається через стандартний інтерфейс.

Даний підхід вирішує проблему, описану вище. Використовуючи стандартний інтерфейс, можна використовувати обладнання різних виробників. Однак на сьогоднішній день виробники обладнання не прагнуть розробити єдиний стандарт, навпаки - використовують свої закриті протоколи. Єдиним відкритим стандартом сьогодні є інтерфейс ContactID, розроблений компанією ADEMCO і

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

призначений для передачі повідомлень по телефонних лініях в режимі тонових посилок DTMF. Більшість контрольних панелей мають даний інтерфейс.

Тому єдиним рішенням для виробників каналообrazуючого обладнання для охоронних систем було реалізувати всередині своїх пристроїв декодер ContactID. Дані рішення сьогодні широко застосовуються і в GSM- модеми, і радіоканальних системах. Користувач, у свою чергу, може вибирати, який канал зв'язку використовувати: провідний або безпроводовий, при цьому обладнання ОПС перемонтувати і перенастроювати не потрібно, просто вихід ContactID підключається або до телефонної лінії, або на вхід радіопередавача.

### 1.2.2 Розрахунок параметрів безпроводових ОПС

Визначимо ймовірність прийому сигналу «тривога» в асинхронній радіоканальній системі сигналізації з одним каналом зв'язку та односторонньої передачею інформації при різних значеннях інтервалу «автотеста» за таких умов:

1. Тривалість інформаційного повідомлення передавача - 0,125 с.
2. Число повторень повідомлень передавачів - 3.
3. Значення паузи між повідомленнями - 5 с.

Отримані результати для 100, 200, 500, 1000 і 1500 передавачів наведені на рис. 1.18 та 1.19.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

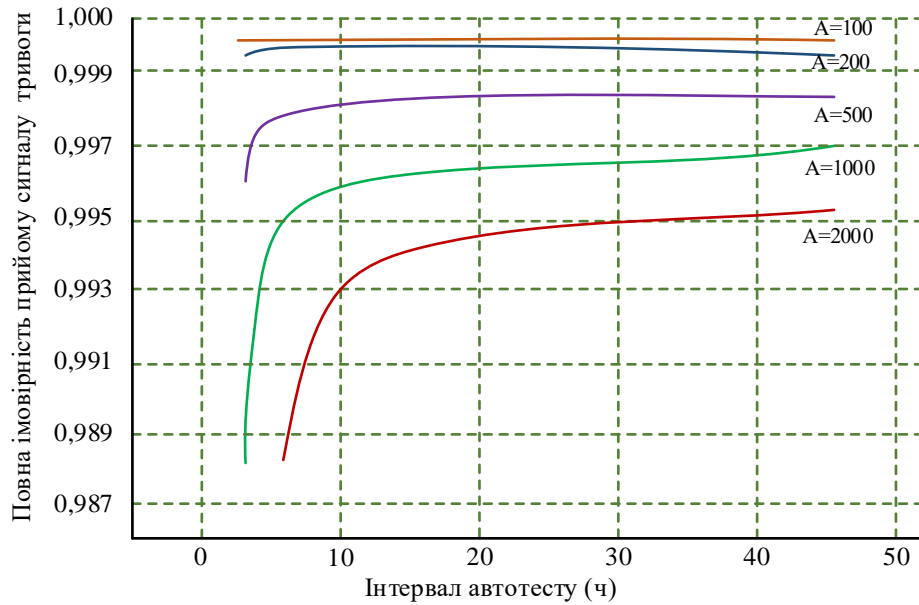


Рисунок 1.18 - Імовірність прийому сигналу «тривога» при різних значеннях інтервалу «автотеста» для РСС з одним каналом зв'язку

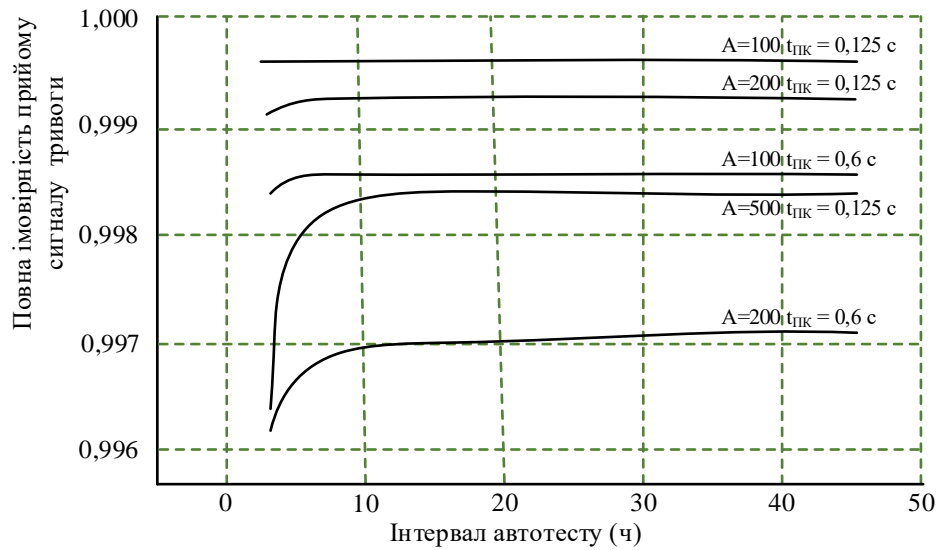


Рисунок 1.19 - імовірність прийому сигналу «тривога» при різних значеннях інтервалу «автотеста» і довільностях повідомлень 0,125 і 0,6 с для РСС з одним каналом зв'язку

Зменшення ймовірності прийому відбувається через збільшення часу зайнятості каналу зв'язку сигналами і перешкодами. Причинами збільшення зайнятості каналу сигналами радіоканальної системи сигналізації можуть послужити наступні чинники.

1. Малий період передачі сигналу « автотест » від кожного передавача.

2. Збільшення загального числа передавачів. Особливо сильно це може впливати, коли використовується канал зв'язку з частотами «ліцензування Міністерства» діапазону, наприклад, 433 МГц. Оскільки на несучій частоті в будь-який момент може з'явитися сигнал від медичної техніки, радіоуправляемой іграшки , зв'язкових радіостанцій і т.д. і зайняти канал в момент, коли виникла необхідність передати сигнал «тривога».

3. Збільшення загальної кількості сигналів від кожного передавача. У об'єктовій радіоканальної системи сигналізації сигнали тривоги можуть передаватися з досить малим інтервалом часу, значення якого можна порівняти з періодом сигналів «автотест». У якийсь час доби можливе блокування каналу зв'язку потоком сигналів.

4. Більша тривалість інформаційного повідомлення.

5. Двостороння передача інформації в одному загальному каналі зв'язку радіоканальної системи сигналізації. Сигнали квітірованія, запитів і синхронізації додатково займають канал зв'язку.

Робота з безпроводовими системами сигналізації актуальніше на тлі проводових, тому що за один і той же період часу системами радіоканальної сигналізації можна обладнати в кілька разів більше об'єктів, ніж проводовими системами. Також для безпроводових пристроїв не потрібно прокладати дороги вогнестійкі кабельні з'єднання. До того ж, в процесі експлуатації адресно-аналогові радіоканальні сповіщувачі, що працюють від комплекту батарей (основна + резервна), набагато економічніше в обслуговуванні.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Розрахунок витрат складається з витрати на обладнання об'єкта системою охоронно -пожежної сигналізації та оповіщення:

- витрат на складання проектної документації;
- вартості самих приладів (сповіщувачів, приймально-контрольних приладів і т.д.);
- витрат на монтаж приладів і сигнальних ліній (кріплення кабельних каналів, металогофри і т.д.);
- витрат на самі витратні матеріали;
- витрат на проведення пусконаладжувальних робіт.

Критерії ефективності для замовника. З урахуванням нових нормативних вимог з пожежної безпеки порівняння витрат на установку порогових, адресних і безпроводових систем сигналізації та оповіщення можна проілюструвати залежностями, представленими на рис.1.20.

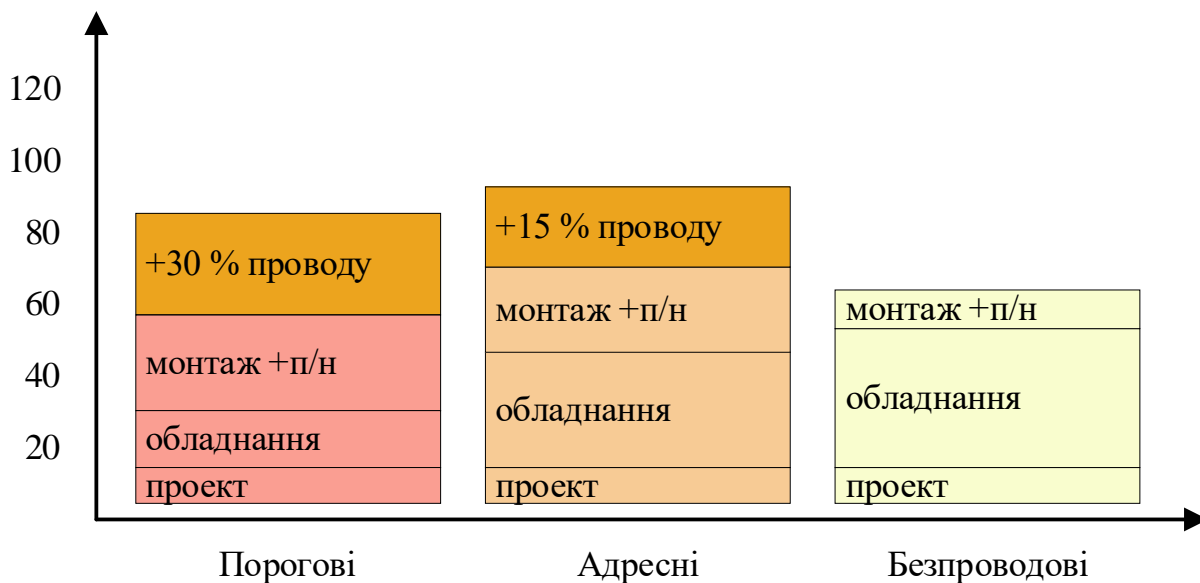


Рисунок 1.20 - Вартість обладнання 1 м<sup>2</sup> системи пожежної сигналізації та оповіщення

Витрати на складання проекту будуть однаковими для всіх трьох розглянутих варіантів. Вартість обладнання (сповіщувачів, приймально-контрольних приладів і т.д.) становить найменшу суму для порогових систем і найбільшу - для безпроводових систем. Монтажні та пусконаладжувальні роботи виляються в значні величини для всіх провідних систем (порогових і адресних) і в більш скромні - для радіоканальних. Представлені на графіку додаткові витрати на дроти ( +30 % для порогових і +15 % для адресних) є наслідком посилення вимог до живучості (пожароустойчивості) кабельних з'єднань.

Таким чином, підсумкова вартість договорів на базі безпроводових технологій є більш вигідною в порівнянні з проводовими системами.

Важливо пам'ятати, що обрана радіоканальна система також повинна відповідати чинним нормативним вимогам з пожежної безпеки, а саме:

- мати сертифікат відповідності;
- мати двосторонній протокол обміну;
- відправляти тестові сигнали від сповіщувачів з такою частотою, щоб протягом 300 з можна було прийняти рішення про виниклу несправність в радіоканалі на будь-якій ділянці системи.

Критерії ефективності для проектно-монтажних організацій. З урахуванням того що обсяги трудовитрат для радіоканальних систем як мінімум в 5 разів нижче в порівнянні з проводовими системами, терміни виконання всіх передбачених договором робіт (за винятком підготовки проектної документації) скорочуються в 5 разів. Наведемо реальну ситуацію: два монтажника і один наладчик за 5 робочих днів обладнають пожежною сигналізацією та системою оповіщення об'єкт площею 6000 м<sup>2</sup>. Таким чином, компанія встигає за місяць обладнати 5 об'єктів проти одного з використанням проводових систем (рис. 1.21) . Для радіоканальної системи не потрібно проводити додаткову ревізію і перекомутацію вже

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

змонтованих ліній зв'язку через помилки, допущені при проектуванні або монтажі. При традиційному процесі пусконаладжувальних робіт ця цифра може досягати 20 % - часта причина розбіжностей між проектувальниками, монтажниками і налагоджують.

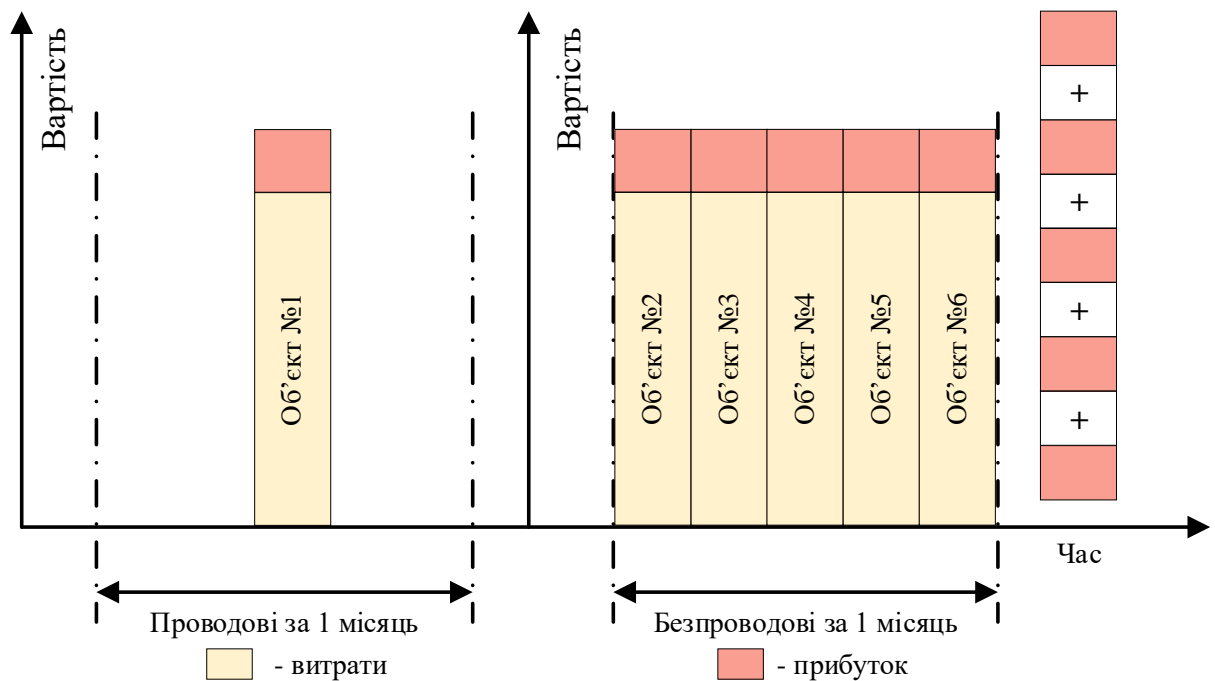


Рисунок 1.21 - Порівняння прибутків проектно-монтажних компаній при застосуванні різних технологій

Ще одне важливе питання - система оповіщення людей про пожежу, яка має бути присутня на всіх об'єктах. Зазвичай її монтують або паралельно, або після того, як встановлена пожежна сигналізація. Це власні кабельні лінії в пожежостійкому виконанні, з контролем цілісності, джерела живлення, а головне - прилади керування оповіщувачами

### 1.2.3 Дослідження складових систем пожежної сигналізації за допомогою багатокритеріального аналізу

При виборі найкращого варіанту проектування СПС виникає завдання визначення важливості (пріоритету) вимог, що пред'являються до параметрів систем пожежної сигналізації. У сучасній математичній теорії вимірювання розрізняють два види вимірювання: в первинних шкалах (найменувань, порядку, інтервалів і т.д.), в похідних шкалах (функцій корисності та частот переваг).

Ієрархічна класифікація методів визначення коефіцієнтів важливості вимог наведена на рис. 1.22.

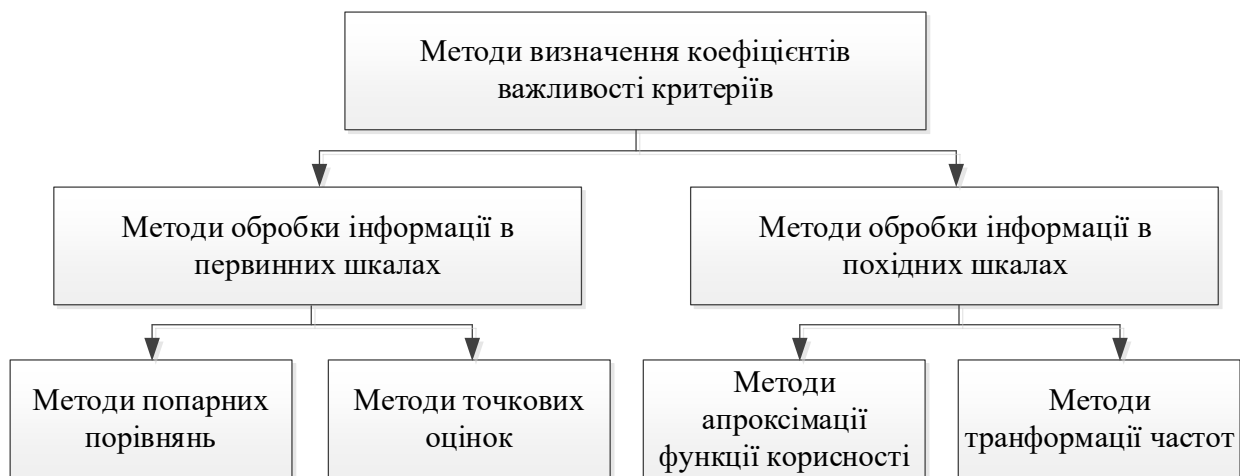


Рисунок 1.22 – Ієрархічна класифікація методів визначення коефіцієнтів важливості вимог

При розв'язанні задач багатокритеріального вибору виникає складність проведення експертизи та трудомісткість отримання вихідної експертної інформації, яка часто є неповною та протирічливою. У цих об'єктивно існуючих умовах доцільно вибрати ті методи, які потребують найменшого часу спілкування з експертами. Цій умові найповніше відповідає група методів попарного

порівняння з обробкою інформації в первинних шкалах. До цієї групи методів визначення вагових коефіцієнтів належать методи Уея, Сааті та Коггера і Ю [3].

Пожежні сповіщувачі, як елементи системи пожежної сигналізації, характеризуються різними технічними показниками, які дозволяють їх оцінити і вірно експлуатувати в різноманітних умовах.

У практиці проектування та експлуатації систем пожежної сигналізації найважливішими є наступні технічні характеристики автоматичних пожежних сповіщувачів:

- поріг спрацьовування;
- величина контрольованої області (максимальна дальність дії); інерційність спрацювання; діапазон напруг живлення;
- споживана потужність у черговому режимі і режимі «Тривога», Вт;
- габаритні розміри, маса;
- діапазон робочих температур;
- клас захисту сповіщувача. Поріг спрацьовування мінімальна величина контрольованого

параметра (або швидкість його зміни), при якій спрацьовує сповіщувач. Для теплових максимальних пожежних сповіщувачів це температура спрацювання в градусах по Цельсію (°C). При досягненні небезпечної температури ПС формує сигнал тривоги. Значення порога спрацювання для теплових ПС перебуває в межах 60..80 °C (для ПС класів А1, А2, В за ДСТУ EN-54-5-2003), або має більше високе значення для ПС інших класів (до 150 °C). Для теплових диференціальних ПС це швидкість зміни температури, (°C/хвил) [5].

Для оптичних ПС чутливість визначається граничним значенням оптичної щільності контрольованого середовища. При проходженні променя світла через задимлену область світловий потік послабляється (внаслідок відбиття й поглинання світла частками диму).

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Величина контрольованої області – це простір поблизу сповіщувача. у межах якого гарантується його спрацювання при виникненні пожежі. Для точкових сповіщувачів цей параметр виражається площею приміщення, контрольованою сповіщувачем з необхідною надійністю. Площа, що захищається, істотно залежить від висоти установки сповіщувача й характеристик приміщення.

Для сповіщувачів полум'я область, що захищається, визначається максимальною дальністю виявлення відкритого тестового вогнища пожежі й кутом огляду, що залежить від типу й конструкції сповіщувача полум'я. Як правило, сповіщувачі полум'я мають три рівні чутливості 1 - високий, 2 -середній і 3 низький.

Інерційність спрацювання проміжок часу між двома подіями - від досягнення в контрольованій точці величини порога спрацювання, до моменту, коли сповіщувач спрацює. Варто розрізняти апаратурну й фактичну інерційність. Апаратурна інерційність обумовлена особливостями принципу дії, конструкції й застосованими схемотехнічними рішеннями. Фактична інерційність характеризує здатність виявлення пожежі конкретним сповіщувачем у конкретних умовах. Вона залежить від параметрів приміщення й параметрів осередку пожежі [5].

Наприклад при збільшенні швидкості зростання температури фактична інерційність теплових сповіщувачів зменшується. Апаратурна інерційність є нормованою величиною і є основним критерієм для оцінки придатності сповіщувача для виявлення пожежі певного класу.

Таким чином, інерційність спрацювання може трактуватися наступним чином: апаратурна інерційність проміжок часу від моменту досягнення контрольованим параметром пожежі величини порога спрацювання чутливого елемента пожежного сповіщувача до моменту видачі ним сигналу "Пожежа"; фактична інерційність час від початку впливу контрольованого параметра пожежі

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на чутливий елемент пожежного сповіщувача до моменту видачі ним сигналу "Пожежа" [5].

Технічні характеристики сповіщувачів визначають їх якість. Врахування технічних характеристик дозволяє вибрати і порівняти різні зразки обладнання, якісно виконати проектні роботи та провести експертизу системи пожежної сигналізації.

Зведемо у таблицю (табл. 1.5) характеристики приведених раніше датчиків.

Таблиця 1.5 – Технічні характеристики датчиків СПС

Назва сповіщувача	Тип сповіщувача	Поріг спрацьовування (чутливість)	Величина контрольованої області	Діапазон напруг живлення	Діапазон робочих температур, °С	Клас захисту сповіщувача
СПД-3	димовий	не більше 10с	до 15м	від 9 до 30В	54-70	IP30
ИПК-8	димовий	0,05дБ/м - 0,2дБ/м	до 15м	від 10 до 30В	НІЛ -10 до +50	IP40
СПД2-ТІРАС	димовий	0,05дБ/м - 0,2дБ/м	до 15м	від 8 до 28В	від-10 до +55	IP30
ТПТ-3	тепловий	54-70 °С	до 15м	від 9 до 30В	54-70	IP30
ИПК-9	тепловий	не більше 10с	до 15м	від 10 до 30В	62±8	IP30
СПТ-Тірас	тепловий	54-70 °С	до 15м	від 8 до 28В	від -10 до +55	IP30
ИРП-1	ручний		до 30 м	від 10 до30 В	62±8	IP54
SPR-1	ручний		до 30м	до 30В	від-10 до +55	IP30
СПР "Тірас"	ручний		до 30м	від 8 до 28В	від-10 до +55	IP20
Артон ДЛ1	лінійний	1,5±0,5 дБ	до 100м	від 10 до30 В	55±30	IP30
СПК "Тірас"	комбінований	0,05дБ/м – 0,2дБ/м	до 15м	від 8 до 28В	пiл -10 до +55	IP30

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ

Арк.

64

Розрахувала вагу кожної строки матриці за формулою:

$$M=A_n+B_n+C_n+D_n+E_n \quad (1.1)$$

Де М – Вага строки;

А, В, С, D, Е – Ваги характеристик.

Також розрахувала коефіцієнт кожної строки за формулою:

$$K=M^{(1/5)} \quad (1.2)$$

По технічним даним проставила вагу характеристикам кожного датчика для загального випадку.

Таблиця 1.6 - Вага характеристик

Назва сповіщувача	Поріг спрацьовування (чутливість)	Величина контрольованої області	Діапазон напруг живлення	Діапазон робочих температур, °С	Клас захисту сповіщувача
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
СПД-3	8	3	9	9	5
ИПК-8	6	3	8	8	7
СПД2-ТІРАС	6	3	7	8	5
ТПТ-3	7	3	9	9	5
ИПК-9	8	3	8	7	5
СПТ-Тірас	7	3	7	8	5
ИРП-1	1	5	9	7	9
SPR-1	1	5	8	8	5
СПР "Тірас"	1	5	7	8	3
Артон ДЛ1	4	9	9	6	5
СПК "Тірас"	6	3	7	8	5

Таблиця 1.7 – Результати матриці залежності коефіцієнтів характеристик датчиків

Назва сповіщувача	Вага строки	Коефіцієнт
СПД-3	9720	6,273837
ИПК-8	8064	6,0438
СПД2-ТІРАС	5040	5,501563
ТПТ-3	8505	6,1018504
ИПК-9	6720	5,827387
СПТ-Тірас	5880	5,673819
ИРП-1	2835	4,90355
SPR-1	1600	4,373448
СПР "Тірас"	840	3,844642
Артон ДЛ1	9720	6,273837
СПК "Тірас"	5040	5,501563

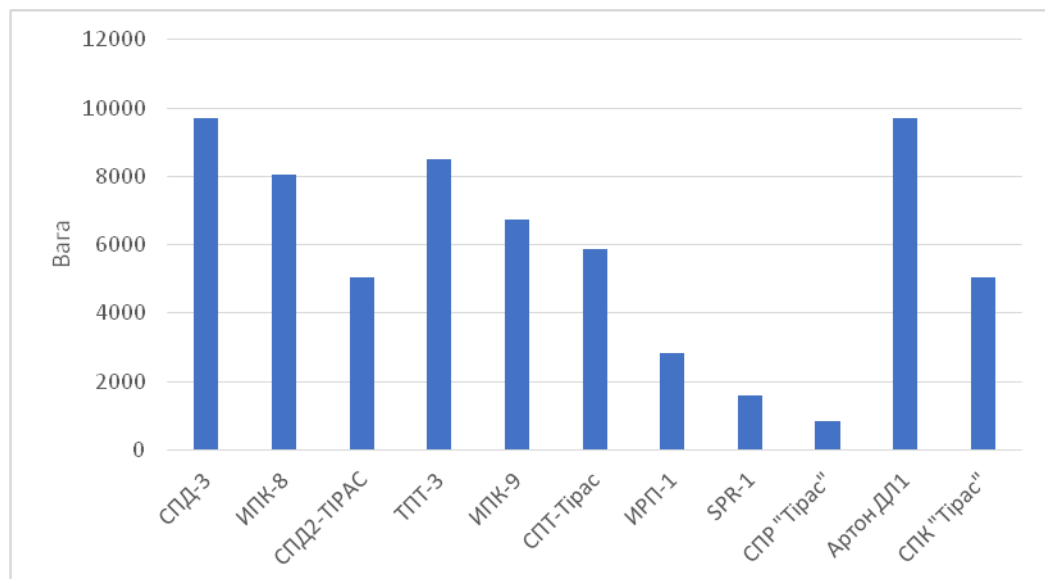


Рисунок 1.23 - Порівняння сповіщувачів пожежної сигналізації за розрахунковим коефіцієнтом

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

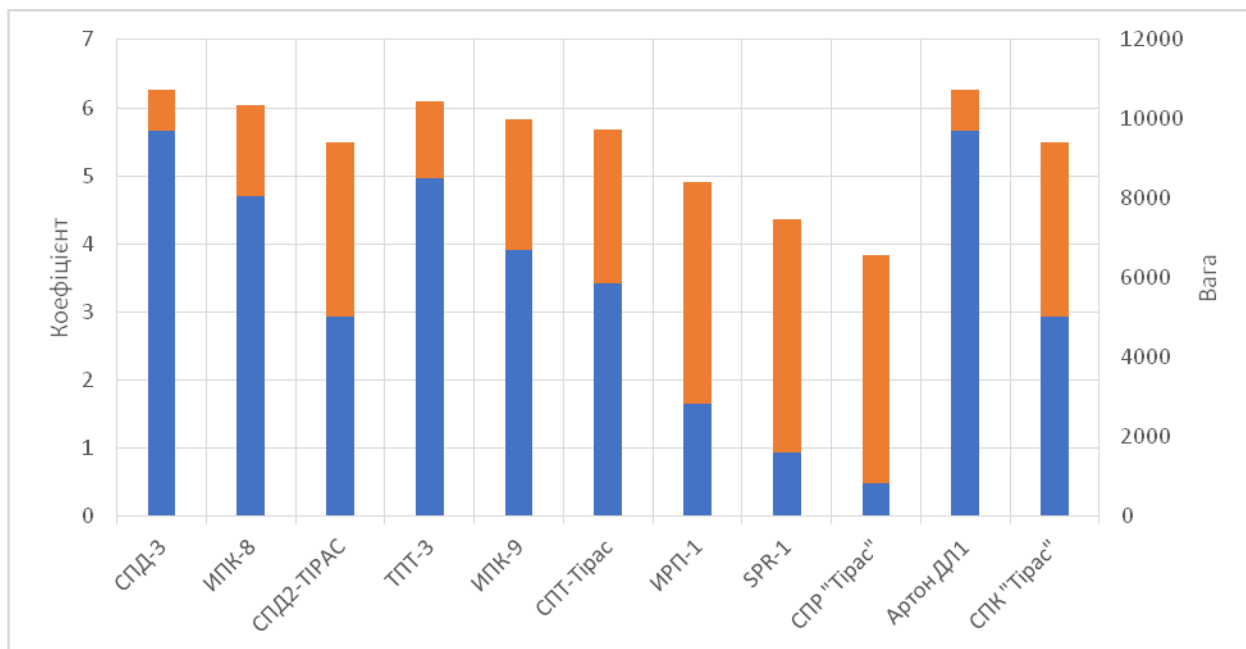


Рисунок 1.24 - Порівняння сповіщувачів пожежної сигналізації за вагою строки та розрахунковим коефіцієнтом

## 2 ОХОРОНА ПРАЦІ

Важливою умовою життєдіяльності людей є праця, тобто діяльність, спрямована на створення матеріальних цінностей. Праця становить єдність двох функцій: засобу до життя і сферу ствердження особи. Перша з цих функцій знаходить своє відображення в орієнтуванні працівника на зміст праці, її відповідність його внутрішнім запитам, моральне задоволення роботою.

Основним завданням ергономічного забезпечення є оптимізація взаємодії між людиною й машиною не тільки в період експлуатації людино-машинних систем, але й при виготовленні й навіть утилізації технічних компонентів. Це досягається в результаті проведення й виконання комплексу взаємопов'язаних за значенням, логіці й послідовності ергономічних процедур і заходів, здійснюваних у ході розробки системи людина-машина й при її експлуатації.

В даному розділі дипломного проекту розглядається питання охорони праці програміста.

**Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що впливають на програміста при дослідженні технологій та компонентного складу систем протипожежного захисту.**

Інтенсивна і тривала робота з персональним комп'ютером є причиною виникнення низки хвороб. Постійні користувачі ПК частіше і більшою мірою піддаються психологічними стресами, функціональним порушенням центральної нервової системи і верхніх дихальних шляхів. Низькочастотні електромагнітні поля при взаємодії з іншими негативними факторами можуть ініціювати ракові захворювання і лейкемію. Пил, що притягається електростатичним полем монітора, як і будь-який пил, іноді стає причиною дерматитів обличчя, загострення астматичних симптомів, роздратування слизових оболонок.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Мікрокліматичні умови на комп'ютеризованих робочих місцях найчастіше не задовольняють встановленим нормам, що призводить до перерахованих вище фізичних відхилень організму. Програміст як і користувач персонального комп'ютера випробовує значне навантаження, як фізичне (сидяче положення, навантаження на очі), так і розумове, що приводить до зниження його працездатності до кінця робочого дня. Тому необхідно розробити засоби захисту від цих шкідливих факторів.

### **Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.**

До даних засобів захисту відносять: вентиляція, штучне освітлення, звукоізоляція. Існують нормативи, що визначають комфортні умови й гранично припустимі норми запиленості, температури повітря, шуму, освітленості. На робочому місці програміста повинні бути створені умови для високопродуктивної праці.

### **Вимоги до приміщення.**

Об'ємно-планувальні рішення будівель та приміщень для роботи з ВДТ мають відповідати вимогам ДСанПІН 3.3.2.007-98. Розміщення робочих місць з ВДТ ЕОМ і ПЕОМ у підвальних приміщеннях, на цокольних поверхах заборонено. Площа на одне робоче місце становить не менше 6,0 м<sup>2</sup>, а об'єм – не менше ніж 20,0 м<sup>3</sup>. У приміщеннях слід щоденно робити вологе прибирання. Вони повинні бути оснащені аптечками першої медичної допомоги. При приміщеннях мають бути обладнані побутові приміщення для відпочинку.

### **Освітлення.**

Робочі кімнати і кабінети повинні мати природне освітлення. В інших приміщеннях допускається штучне освітлення. У тих випадках, коли одного природного освітлення не вистачає, встановлюється сполучене освітлення. При цьому додаткове штучне освітлення застосовується не тільки в темне, але та у світлий час доби. Раціональне колірне оформлення приміщення впливає на

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

нервову систему людини, його настроїв і в кінцевому рахунку на продуктивність праці. Норма для необхідної освітленості робочого місця становить 300-500 лк.

### **Шум.**

Зниження шуму в джерелі випромінювання можна забезпечити застосуванням пружних прокладок між підставою машини, приладу та опорною поверхнею. Як прокладки використовуються гума, повсть, пробка, різної конструкції амортизатори. Під настільні шумливі апарати можна підкладати м'які килимки із синтетичних матеріалів, а під ніжки столів, на яких вони встановлені, – прокладки з м'якої гуми, повсті, товщиною 6...8 мм. При розумовій праці, яка вимагає зосередженості припустимий рівень шуму становить 50дБ.

### **Мікроклімат.**

В процесі трудової діяльності людина знаходиться в постійній тепловій взаємодії з виробничим середовищем. Посилення енерговитрат і обміну речовин, при виконанні роботи викликає в організмі працівника збільшення теплотворення, яке відображається на його терморегуляції.

Одним з важливих складових мікроклімату є концентрація іонів в повітрі робочої зони. Дослідження показали, що в процесі роботи ВДТ протягом зміни концентрація іонів в повітрі робочої зони користувачів зазнає значні зміни.

Для забезпечення оптимальних мікрокліматичних умов в будь-який період року для приміщень в яких розташовані комп'ютеризовані робочі місця повинно бути виконано:

- раціональне розміщення технологічного обладнання (обладнання яке є джерелом тепла, бажано розміщувати безпосередньо біля зовнішніх стін будівлі і в одну низку на такій відстані один від одного, щоб теплові потоки від них не перехрещувалися на робочих місцях);
- опалювання і кондиціонування повітря (найпоширеніші способи нормалізації мікроклімату у виробничих приміщеннях, забезпечують нормальні

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

теплові умови в холодний період року у великогабаритних і полегшених промислових будівлях);

- раціоналізація режимів праці і відпочинку (досягається скороченням тривалості робочого часу за рахунок додаткових перерв, створенням умов для ефективного відпочинку в приміщеннях з нормальними метеорологічними умовами); теплоізоляція обладнання і захисних екранів (як теплоізоляційні матеріали широко використовують:

- азбест, азбоцемент, мінеральну вату, склотканина, керамзит, пінопласт); для підтримки допустимих значень мікроклімату і концентрації позитивних і негативних іонів необхідно передбачити установки або прилади зволоження та / або штучної іонізації, кондиціонування повітря.

#### **Вимоги до організації робочого місця працівника.**

На робочому місці програміста повинні бути створені умови для безпечної та високопродуктивної праці.

Робоче місце і взаємне розташує всіх його елементів повинне відповідати антропометричним, фізичним і психологічним вимогам. Велике значення має також характер роботи..

Ергономічними аспектами проектування подібних робочих місць, зокрема, є: висота робочої поверхні, розміри простору для ніг, вимоги до того, що розташовує документів на робочому місці (наявність і розміри підставки для документів, можливість різного розміщення документів, відстань від очей користувача до екрану, документа, клавіатури і т.д.), характеристики робочого крісла, вимоги до поверхні робочого столу тощо.

#### **Електробезпека.**

Устаткування ЕОМ, що відноситься до електричних установок, представляє для людини велику потенційну небезпеку, тому що в процесі експлуатації або проведенні профілактичних робіт людина може торкнутися частин, що

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок: струмоведучі провідники, корпуси стійок ЕОМ і іншого устаткування, що опинилося під напругою в результаті ушкодження (пробою) ізоляції, не подають яких-небудь сигналів, що попереджають людини про небезпеці. Реакція людини на електричний струм виникає лише при протіканні останнього через тіло людини.

Винятково важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування діючих електроустановок, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт. При цьому під правильною організацією розуміється строге виконання ряду організаційних і технічних заходів і засобів, установлених діючими Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів(ПТЕ) і правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТБ споживачів) і Правила устрою електроустановок (ПУЕ). У залежності від категорії приміщення необхідно прийняти визначені міри, що забезпечують достатню електробезпечність при експлуатації і ремонті електроустаткування.

### **Пожежна безпека.**

Пожежна безпека – це такий стан об'єкта, при якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення й розвитку пожежі та впливу на людей небезпечних факторів пожежі, а також забезпечується захист матеріальних цінностей. Пожежна безпека приміщень, що мають електричні мережі, регламентується ГОСТ 12.1.033-81, ГОСТ 12.1.004-85. Робота оператора ЕОМ повинна вестися в приміщенні, що відповідає категорії Д пожежної безпеки (негорючі речовини й матеріали в холодному стані).

Приміщення оснащені вуглекислотними або порошковими вогнегасниками. У випадку виникнення пожежі необхідно відключити електроживлення, викликати по телефону 101 пожежну команду, евакуювати людей із приміщення відповідно до плану евакуації і приступити до ліквідації пожежі.

					<b>БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ</b>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

# ВИСНОВОК

Сьогодні використання технічних засобів охорони на об'єктах стало нормою, а не винятком. Стосується це і застосування систем пожежної сигналізації. Варто відзначити, що на відміну засобів охоронної сигналізації, відеоспостереження та контролю доступу, застосування систем пожежної сигналізації строго регламентоване нормативними документами України, які носять обов'язковий, а не рекомендаційний характер. Розуміння нормативної бази, компонентного складу і етапів впровадження АСПС важливо при проектуванні, експлуатації та обслуговуванні технічних засобів охорони. По роботі можна зробити наступні висновки

1. Представлений розширений склад систем протипожежної безпеки об'єктів.
2. Проведено аналіз датчиків (сповіщувачів) АСПС. Результати представлені у вигляді класифікацій.
3. Розглянуто системи АСПГ і СОУЕ.
4. Проведено аналіз складу бездротових АСПС.
5. Представлено техніко-економічне обґрунтування впровадження систем ПС.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
						73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дворский М.М., Палатченко С.М. Технічна безпека об'єктів підприємництва, I том. - Київ: Видавництво "А-ДЕПТ", 2006. – 302 с.
2. Системи пожежної та охоронної сигналізації / В. В.Христинч, О. А. Дерев'янка, С. М. Бондаренко, О. А. Антошкін., 2001. – 87 с. – (Академія пожежної безпеки України).
3. Кушнір А. Системи пожежної та охоронної сигналізації: навч.посіб. / А. Кушнір, Д. Чалий. – Львів: СПОЛОМ, 2022. – 298 с.
4. Бедрій Я. І. Охорона праці та пожежна безпека: навчальний посібник для студентів ВНЗ та інженерів-практиків / Я. І. Бедрій. – 1-е вид. обнв. та доп – Тернопіль : Тернопіль, 2014р. – 135с. (навчальний посібник вузів). – ISBN 978-966-10-33226-8.
5. Деречин В. В. Система технологій : навч. посібник / В. В. Деречин, Щ. В. Богомоллов, Є. І. Хреновськов; М-во освіти та науки України. – Одеса : Центр учбової літератури, 2017 – 368 с. – ISBN 978-966-364-498-1.
6. Луковська А.О., ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту, 2001.- 127 с.
7. Стайкуца С. В. Обоснование выбора оптимальных технических средств охраны в составе систем безопасности объектов телекоммуникационных сетей / С. В. Стайкуца, Т. Н. Лемеха, Н. С. Онищенко, В. Д. Коваленко // «Современные тенденции развития науки» (г. Черновцы, 21-22 декабря 2018 г.). – Херсон : Издательский дом "Гельветика", 2018.
8. Стайкуца С.В. Щодо використання систем охоронної сигналізації / С.В.Стайкуца, В.Й.Кільдішев, Є.В.Карнаухий // «Современные тенденции

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

розвиття науки» (м. Вінниця, 25-26 листопада 2022 р.). — Одеса : Видавництво «Молодий вчений», 2022. – С. 46-51.

9. ГСТУ 78.11.001-98 Укріпленість об'єктів, що охороняються за допомогою пультів централізованого спостереження державної служби охорони - Київ, 1998 р. - 19 с.

10. ДБН А.2.2-2-96. Державні будівельні норми України. Проектування. Технічний захист інформації. Загальні вимоги до організації проектування і проектної документації для будівництва. - Держкоммістобудування України. - К., 1996.

11. ДБН А.2.2-2-96. Державні будівельні норми України. Проектування. Технічний захист інформації. Загальні вимоги до організації проектування і проектної документації для будівництва.-Держкоммістобудування України.-К., 1996.

12. ВБН.В.2.5.-78.11.01 – 2003 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи сигналізації охоронного призначення - Київ, 2003 р. - 56 с.

13. ДСТУ EN 12101-6:2016. Системи протидимного захисту. Частина 66. Технічні вимоги до систем зі створення різниці тисків / Національний стандарт України. Відповідає офіційному тексту. – Київ : Національний стандарт України, 2016. – 78 с.

14. Технічні характеристики пожежних сповіщувачів. [Електронний документ] - Режим доступу до ресурсу [http://ni.biz.ua/10/10\\_4/10\\_43688\\_izveshchatel-pozharniy-teplovoy-ip.html](http://ni.biz.ua/10/10_4/10_43688_izveshchatel-pozharniy-teplovoy-ip.html)

15. Адресні системи пожежної сигналізації [Електронний документ] - Режим доступу до ресурсу [https://7-vz.com/ua/category/adresnye\\_sistemy\\_pozharnoy\\_signalizatsii/](https://7-vz.com/ua/category/adresnye_sistemy_pozharnoy_signalizatsii/)

16. Сповіщувач пожежний «ІПК-8», Паспорт, 20с.

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
						75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17. Система протидимного захисту (СПДЗ) [Електронний ресурс] // Корпоративний сайт компанії Шілд-Фаєр. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.shieldfire.com.ua/>.

18. Виявлення пожежі [Електронний ресурс] // Корпоративний сайт компанії Аїах. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://ajax.systems/ua/>.

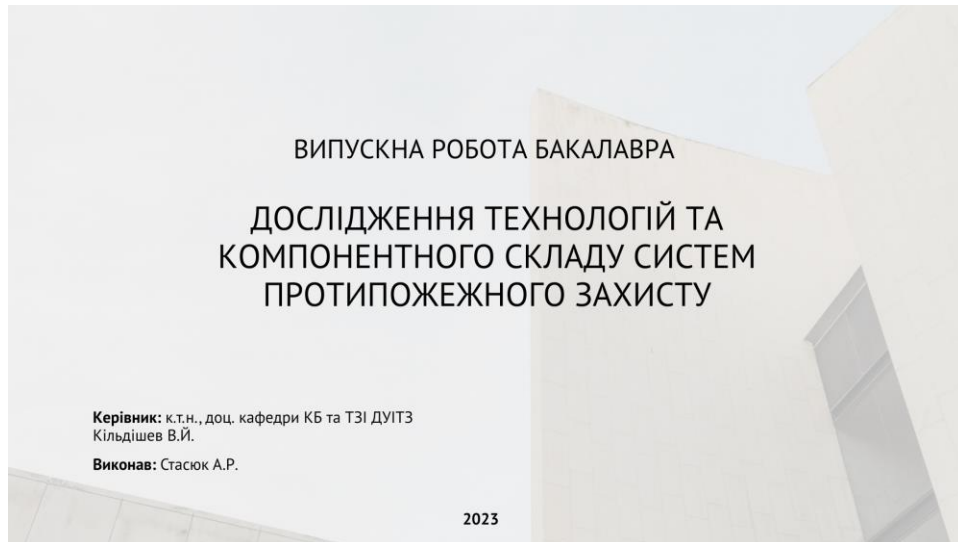
19. <https://antifire.ua/ua/zakon-1-10>

20. [https://7-vz.com/ua/category/sistemy\\_protivodymnoy\\_zashchity/](https://7-vz.com/ua/category/sistemy_protivodymnoy_zashchity/)  
<https://ppt-online.org/263976>

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

# Додаток А

## КОПІ СЛАЙДІВ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ



### СКЛАД СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ



2

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

### СТРУКТУРА СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ



3

### СТРУКТУРА СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Чинники, які впливають на вибір типу автоматичних пожежних сповіщувачів охоплюють:

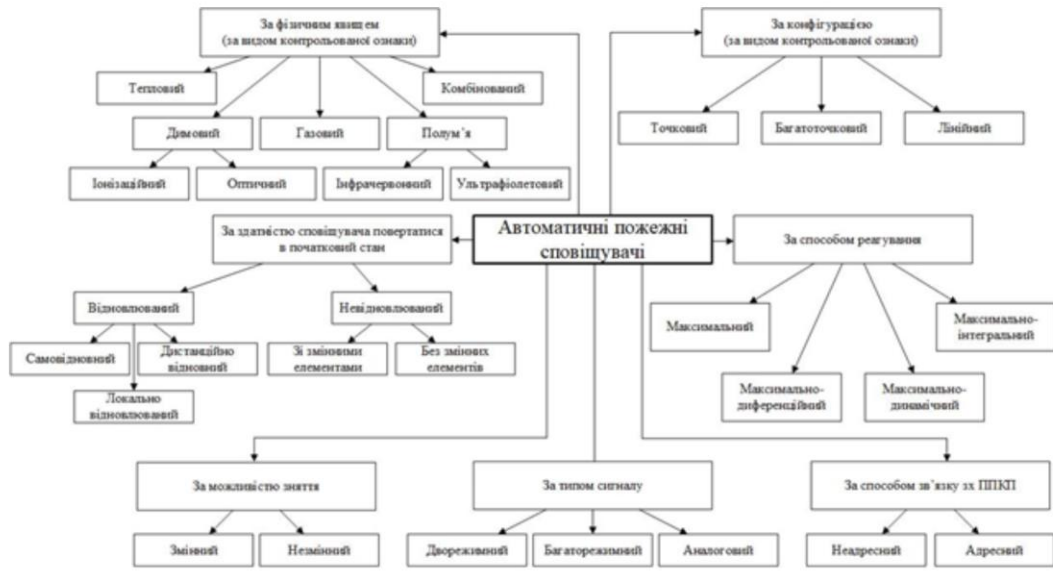
- 1) вимоги нормативних документів;
- 2) матеріали, що знаходяться в зоні контролю та напрямки поширення вогню їх поверхнею;
- 3) конфігурація приміщення (особливо висота стелі);
- 4) дія вентиляції та опалення;
- 5) умови середовища у контрольованих приміщеннях;
- 6) можливість хибних тривог.



4

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

### КЛАСИФІКАЦІЯ АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ



5

### КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ



Класифікація систем пожежогасіння

Функції комплексу технічних засобів пожежогасіння

6

						БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			79

### СТРУКТУРА СИСТЕМИ ЗВУКОВОГО ОПОВІЩЕННЯ ПРИ АВАРІЙНІЙ СИТУАЦІЇ



Структура системи звукового оповіщення при аварійній ситуації

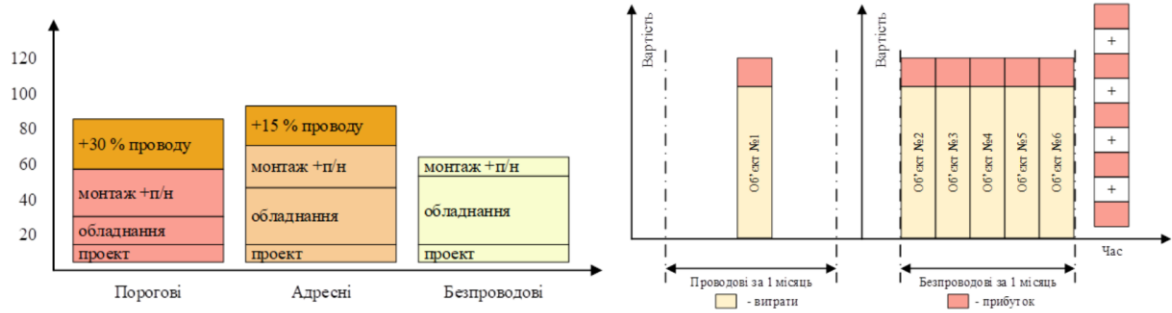
Класичний склад систем сповіщення

### ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТИПІВ СПОВІЩЕНЬ

Тип	Сирени	Вказівники вихід	Мовне оповіщення	Вказівники руху	Аварійна телефонія
1		*	—	—	—
2			—	—	—
3				*	—
4					
5					

\* рекомендується  
- не потрібно

РОЗРАХУНОК ВИТРАТ НА ВПРОВАДЖЕННЯ СПС



Вартість обладнання 1 м2 системи пожежної сигналізації та оповіщення

Порівняння прибутків проектно-монтажних компаній при застосуванні різних технологій

МЕТОДИКА ОБИРАННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ДАТЧИКА

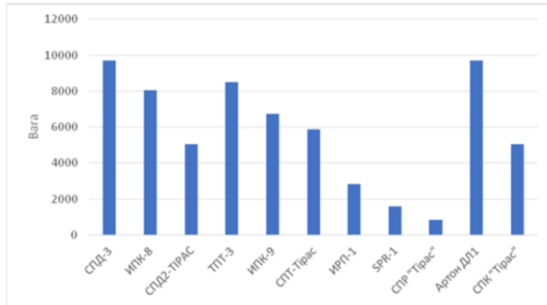
Розрахунок ваги кожної строки матриці

$$M = A_n + B_n + C_n + D_n + E_n$$

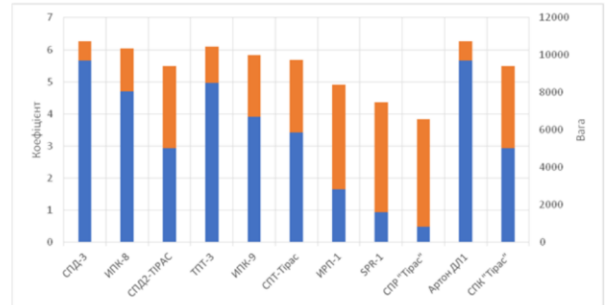
де M – вага строки;  
A, B, C, D, E – ваги характеристик

Назва сповіщувача	Поріг спрацьовування (чутливість)	Величина контрольованої області	Діапазон напруг живлення	Діапазон робочих температур, °C	Клас захисту сповіщувача
	A	B	C	D	
СПД-3	8	3	9	9	5
ИПК-8	6	3	8	8	7
СПД2-ТИРАС	6	3	7	8	5
ТПТ-3	7	3	9	9	5
ИПК-9	8	3	8	7	5
СПТ-Тірас	7	3	7	8	5
ИРП-1	1	5	9	7	9
SPR-1	1	5	8	8	5
СПР "Тірас"	1	5	7	8	3
Аргон ДЛІ	4	9	9	6	5
СПК "Тірас"	6	3	7	8	5

ПОРІВНЯННЯ СПОВІЩУВАЧІВ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ



Порівняння сповіщувачів пожежної сигналізації за розрахунковим коефіцієнтом



Порівняння сповіщувачів пожежної сигналізації за вагою строки та розрахунковим коефіцієнтом



**ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!**

					БКС 27.26.001.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Ім'я користувача:  
Наталія Вікторівна Копусь

ID перевірки:  
1015516332

Дата перевірки:  
08.06.2023 21:47:21 EEST

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:  
08.06.2023 21:47:49 EEST

ID користувача:  
100011688

Назва документа: 2БКC-27\_Андрій\_Стасюк

Кількість сторінок: 59 Кількість слів: 9943 Кількість символів: 76279 Розмір файлу: 2.23 MB ID файлу: 1015171000

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

35.5%

## Схожість

Найбільша схожість: 6.45% з Інтернет-джерелом ([https://otipb.at.ua/\\_ld/47/4720\\_.2.5-56-2014.pdf](https://otipb.at.ua/_ld/47/4720_.2.5-56-2014.pdf))

35.5% Джерела з Інтернету

175

Сторінка 61

Не знайдено джерел з Бібліотеки

## 0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%

## Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

17

Підозріле форматування

9  
сторінок

**ДОЗВІЛ  
НА РОЗМІЩЕННЯ  
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

**Стасюк Андрій Романович,**  
здобувач освіти гр. 2БКС-27, та

**Кільдішев Віталій Йосипович,**  
керівник дипломного проекту,

не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:

**«Дослідження технологій та компонентного складу систем протипожежного захисту» (автор роботи – Стасюк А.Р., керівник роботи – Кільдішев В.Й.)**

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2023 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець  / Стасюк А.Р. /

Керівник  / Кільдішев В.Й. /

« 15 » серпня 20 23 р.

**ВІДГУК**

керівника про кваліфікаційну роботу бакалавра

Стасюка Андрія Романовича

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача/здобувачки освіти)

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Тема кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

«Дослідження технологій та компонентного складу систем протипожежного захисту»

**ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

а) обсяг і якість виконання роботи (розрахунково-пояснювальної записки)

Пояснювальна записка виконана якісно, у достатньому обсязі, відповідно до індивідуального завдання та теми дипломного проекту, розділи пояснювальної записки відповідають етапам рішення завдання, поставленого у дипломному проекті

Презентація виконана якісно, у достатньому обсязі. Презентація наочно демонструє результати роботи.

б) самостійність роботи над кваліфікаційною роботою \_\_\_\_\_

Студент самостійно обрав напрям та тематику кваліфікаційної роботи. Провів аналіз систем охоронної сигналізації. Для підвищення рівня захисту проведено аналіз представлених на ринку безпеки безпроводових систем. Досліджено основні компоненти СФЗ – охоронно-пожежна сигналізація, відеоспостереження та система контролю та керування доступом.

в) теоретична підготовка бакалавра \_\_\_\_\_

відповідає вимогам, що надаються до бакалавра зі спеціальності

«Комп'ютерна інженерія»

г) вміння розв'язувати виробничі та конструкторські питання \_\_\_\_\_

У кваліфікаційній роботі розглянуто методику та критерії вибору технічних засобів охоронної сигналізації (ТЗОС). Розглянута архітектуру та фундаментальні принципи побудови систем фізичного захисту (СФЗ), в рамках чого розглянуто стадії та етапи проектування, документацію, нормативну базу.

Оцінка розрахункової частини дуже

Оцінка графічної (презентаційної) частини дуже

Загальна оцінка дуже

Прізвище, ім'я, по батькові керівника роботи Кільдішев Віталій Йосипович

Місце роботи і посада керівника роботи к.т.н., доцент кафедри кібербезпеки та технічного захисту інформації ДУІТЗ

«15» 00 2022р.

В.М.С.  
(підпис)

Кільдішев В.И.  
(прізвище та ініціали керівника)

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра  
відділення комп'ютерних систем

Стасюка Андрія Романовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Напрямку підготовки 123 «Комп'ютерна інженерія»

Керівник кваліфікаційної роботи

Кільдішев Віталій Йосипович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи

«Дослідження технологій та компонентного складу систем протипожежного захисту»

Обсяг пояснювальної записки \_\_\_\_\_ сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини проекту \_\_\_\_\_ аркушів (слайдів)

ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

а) заключення про ступінь відповідності виконаної роботи завданню

Робота відповідає технічному завданню до дипломного проекту. Виконана у відповідності з вимогами.

б) характеристика виконання кожного розділу роботи

При виконанні дипломного проекту студент продемонстрував уміння використовувати останні досягнення науки та техніки, уміння працювати з літературою. Так, студент грамотно дослідив та проаналізував компонентного складу систем протипожежного захисту.

в) оцінка якості виконання графічної (презентаційної) частини роботи і пояснювальної записки

Графічна частина відповідає вимогам, виконана якісно та відображає основні елементи проектування системи. Розглянуто етапи розвитку безпроводових СПС, їх переваги та недоліки. Наведено класифікацію безпроводових СПС, як загальну, так і з позиції сполучення з каналотворюючим обладнанням. Проведено дослідження методології вибору центрального обладнання СПС з позиції терміну експлуатації.

г) перелік позитивних якостей роботи \_\_\_\_\_

Тема дипломного проекту є актуальною, виконана у достатньому обсязі, якісно, відповідно до поставленого завдання.

д) основні недоліки роботи У тексті пояснювальної записки відсутні посилання на використану літературу, для підвищення ефективності захисту треба було навести схеми СПС на прикладі реального підприємства.

Оцінка розрахункової частини _____	4 (добре)
Оцінка графічної (презентаційної) частини _____	4 (добре)
Загальна оцінка _____	4 (добре)

Прізвище, ім'я та по батькові рецензента \_\_\_\_\_ Васіліу Євген Вікторович

Місце роботи і посада рецензента \_\_\_\_\_ Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, д.т.н., проф. кафедри КБ та ТЗІ, декан факультету інформаційних технологій та кібербезпеки

« 16 » червня 2023 р.

(підпис)

