

ДОДАТОК А СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Харківський національний університет радіоелектроніки

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
На тему:
«Багатокритеріальний аналіз ефективності
систем пожежної сигналізації»

Студент: Жижченко Олександра Володимирівна
Група: ІМІМ-18-1
Керівник: доц. Ширяєв Андрій Володимирович

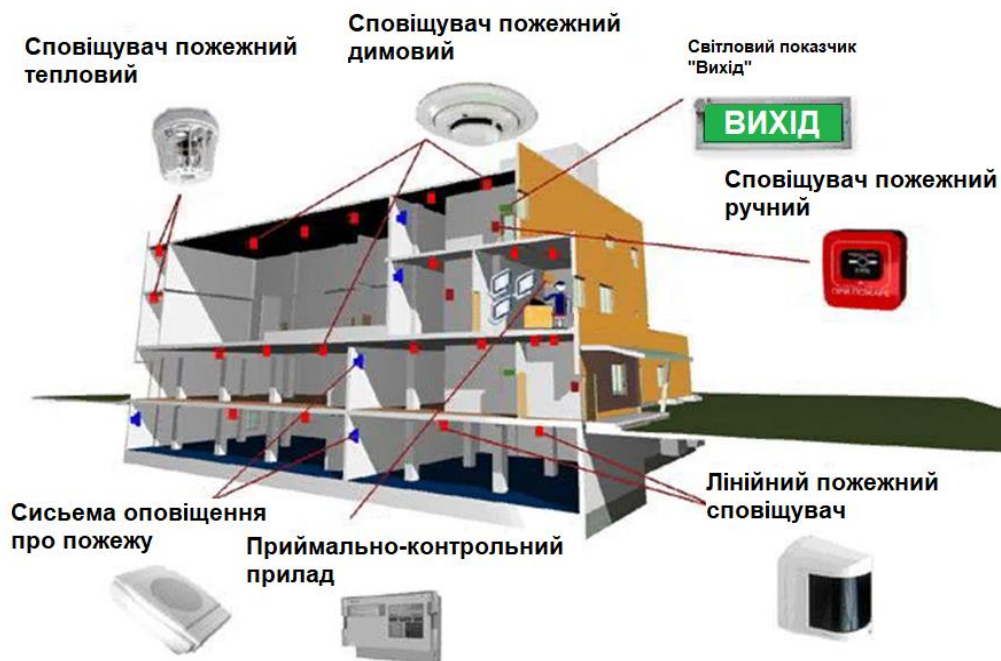
ВСТУП

Ефективним способом своєчасно виявити осередок загоряння та вжити відповідних заходів є установка пожежної сигналізації. Попередити пожежу набагато легше, ніж ліквідувати вже виниклий, який може призвести до незворотних наслідків. За рахунок своєчасного попередження людей про пожежу можна значно зменшити а інколи і уникнути несприятливих наслідків пожежі

Метою дипломної роботи є проведення багатокритеріального аналізу існуючих датчиків, за допомогою якого вибрати найкращі на основі яких спроектувати систему пожежної сигналізації та оцінити надійність розробленої системи.

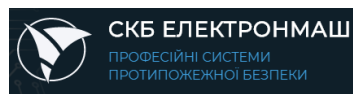
Тема «Багатокритеріальний аналіз ефективності систем пожежної сигналізації» була обрана в якості дипломної роботи, тому що вона актуальна в даний час тим, що пожежні сигналізації є невід'ємною частиною оснащення будь-яких будівель та конструкцій з перебуванням людей або матеріальних цінностей. Пожежна сигналізація повинна бути правильно та надійно встановлена щоб люди не боялись пожеж, та не боялись за своє життя і здоров'я.

ПРИКЛАД РОЗТАШУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ СПС



Порівняння обладнання вітчизняних виробників

- СКБ Електронмаш, м. Чернівці;
- Тірас, м. Вінниця;
- АРТОН, м. Чернівці

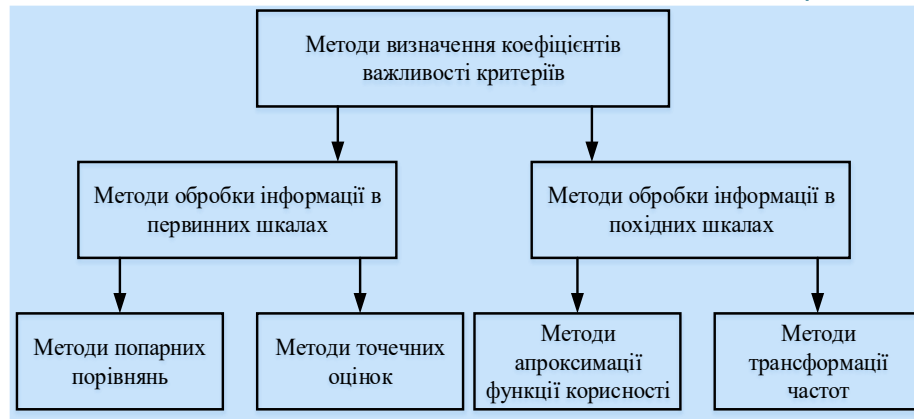


Типи датчиків

- За способом приведення в дію:
 - ручні пожежні сповіщувачі
 - автоматичні пожежні сповіщувачі
- За видом ознаки пожежі, що контролюється:
 - теплові
 - димові
 - полум'я
 - газові
 - Комбіновані
- За способом формування сигналу
 - Пасивні
 - Активні
- За видом зони, що контролюється
 - точковий
 - лінійний
 - багатоточковий
- За видом опиту пожежним приймально-контрольним приладом
 - неадресовані
 - адресовані



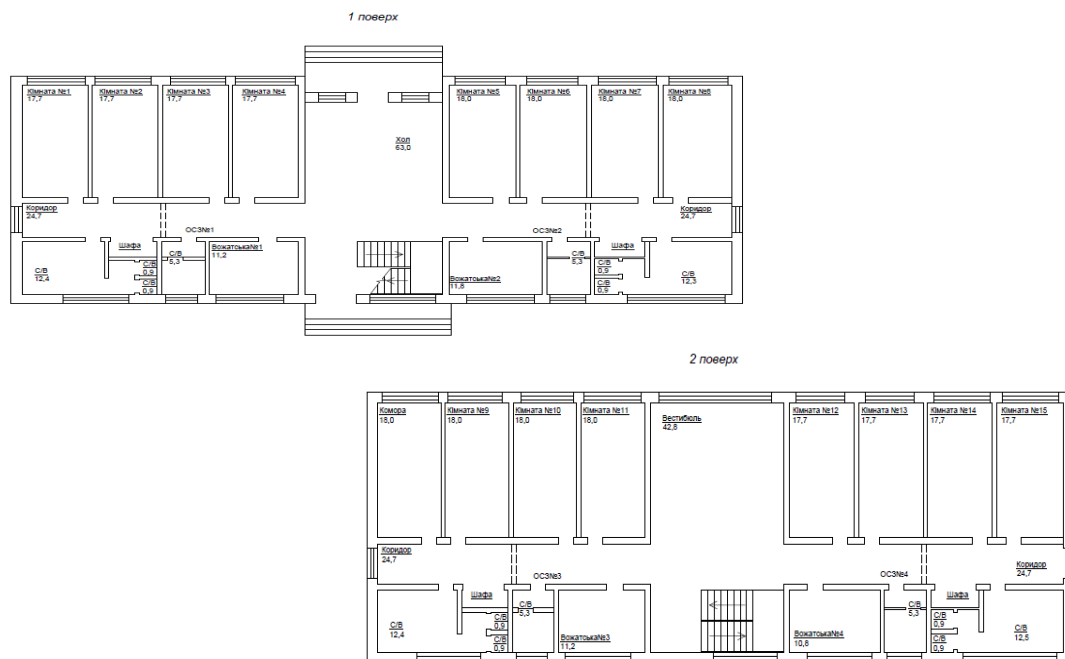
ОГЛЯД МЕТОДІВ БАГАТОКРИТОРИАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ



Шкала відносної важливості

Інтенсивність	Визначення
1	Рівноцінність критеріїв
3	Помірна перевага одного критерію над іншим
5	Істотна перевага одного критерію над іншим
7	Очевидна перевага одного критерію над іншим
9	Абсолютна перевага одного критерію над іншим
2, 4, 6, 8	Проміжні рішення між двома оцінками

План 1-го та 2-го поверхів приміщень Позаміського закладу оздоровлення та відпочинку "Ялинка"



ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДОВИХ СПС ЗА ДОПОМОГОЮ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО АНАЛІЗУ

Технічні характеристики пожежних сповіщувачів

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.

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	від -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 до 30В	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±0,5дБ	до 100м	від 10 до 30В	55±30	IP30
СПК "Тірас"	комбінований	0,05дБ/м - 0,2дБ/м	до 15м	від 8 до 28В	від -10 до +55	IP30

ВАГА ХАРАКТЕРИСТИК

Назва сповіщувача	Поріг спрацьовування (чутливість)	Величина контрольованої області	Діапазон напруг живлення	Діапазон робочих температур, °С	Клас захисту сповіщувача
	A	B	C	D	E
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

РЕЗУЛЬТАТИ МАТРИЦІ ЗАЛЕЖНОСТІ КОЕФІЦІЄНТІВ ХАРАКТЕРИСТИК ДАТЧИКІВ

Розрахунок ваги кожної строки матриці за формулою:

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

Де, М – Вага строки;

А, В, С, D, E – Ваги характеристик.

Розрахунок коефіцієнтів кожної строки за формулою:

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

З розрахунків видно, що сповіщувачі СПД-3, ТПТ-3 та Артон ДЛ1 мають найкращі показники характеристик.

Назва сповіщувача	Вага строки	Коефіцієнт
СПД-3	9720	6,273837
ИПК-8	8064	6,0438
СПД2-ТІРАС	5040	5,501563
ТПТ-3	8505	6,108504
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

Враховуючи особливості об'єкта введемо коефіцієнт важливості характеристик, та приберемо зайві датчики.

Характеристики	Коефіцієнт
Поріг спрацювання (чутливість)	0,3
Величина контрольованої області	0,4
Діапазон напруг живлення	0,1
Діапазон робочих температур, °C	0,1
Клас захисту сповісвача	0,1

Назва сповісвача	Тип сповісвача	Поріг спрацювання (чутливість)	Величина контрольованої області	Діапазон напруг живлення	Діапазон робочих температур, °C	Клас захисту сповісвача	Вага строки	Коефіцієнт
		0,3	0,4	0,1	0,1	0,1		
СПД-3	димовий	2,4	1,2	0,9	0,9	0,5	1,1664	1,031263
ИПК-8	димовий	1,5	0,8	0,7	0,8	0,7	0,4704	0,85999
СПД2-ТІРАС	димовий	1,8	1,2	0,7	0,8	0,3	0,36288	0,816493
ИРП-1	ручний	0,3	2,8	0,9	0,9	0,9	0,61236	0,90657
SPR-1	ручний	0,3	3,2	0,9	0,9	0,5	0,3888	0,827838
СПР"Тірас"	ручний	0,3	2	0,7	0,8	0,3	0,1008	0,631964
СПК "Тірас"	комбінований	1,5	1,2	0,7	0,7	0,3	0,2646	0,76651

З таблиці видно, що нам потрібно використовувати СПД-3 та ИРП-1



План захищаних приміщень 1-го та 2-го поверхів

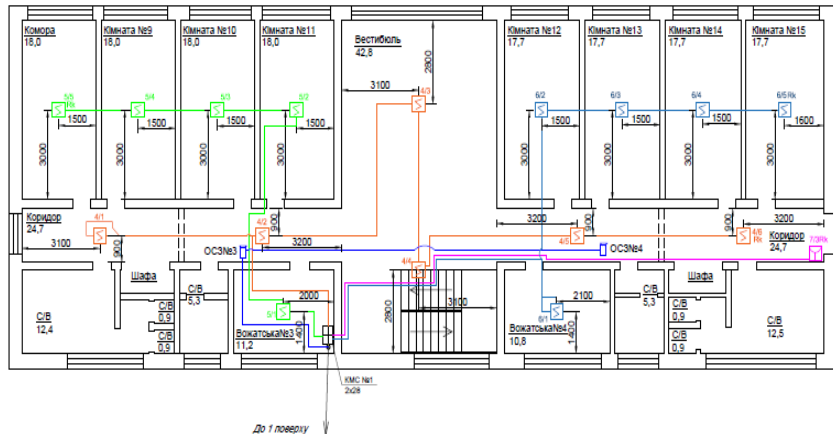
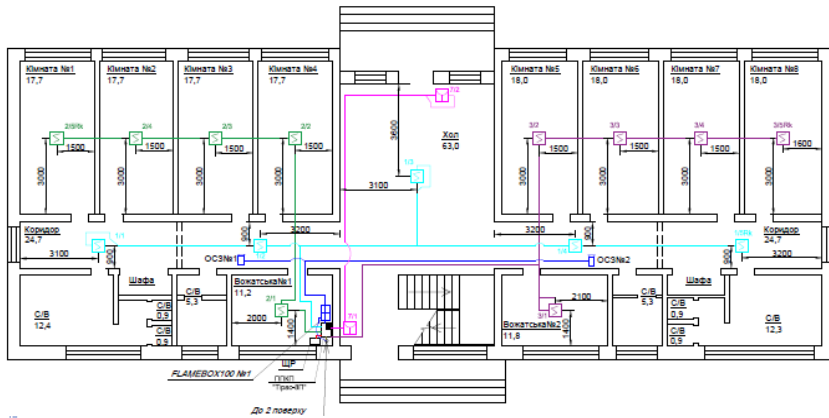


СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ПРИЙМАЛЬНО-КОНТРОЛЬНОГО ПРИБОРУ

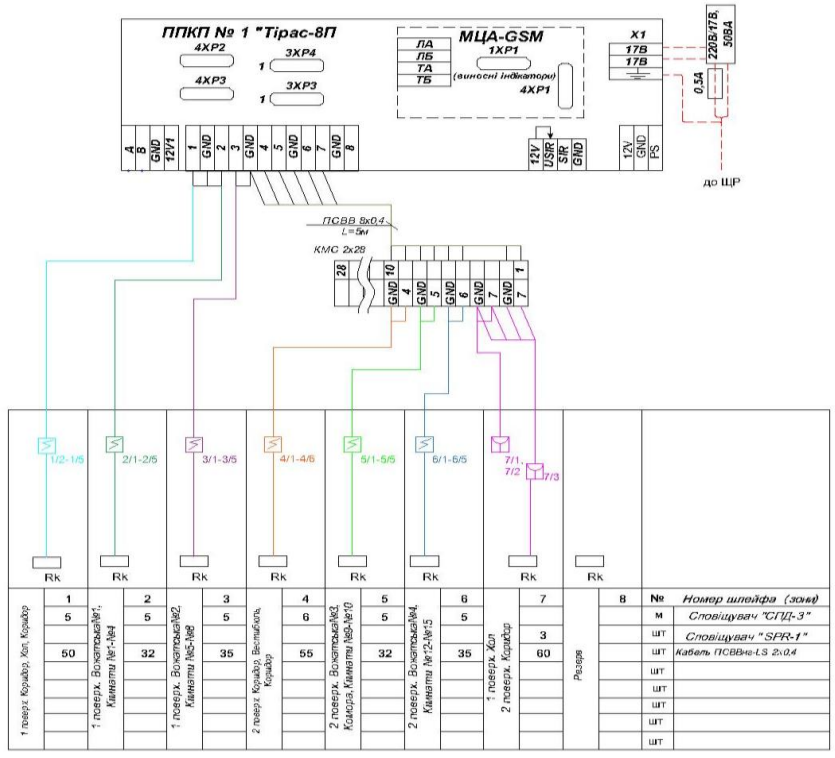
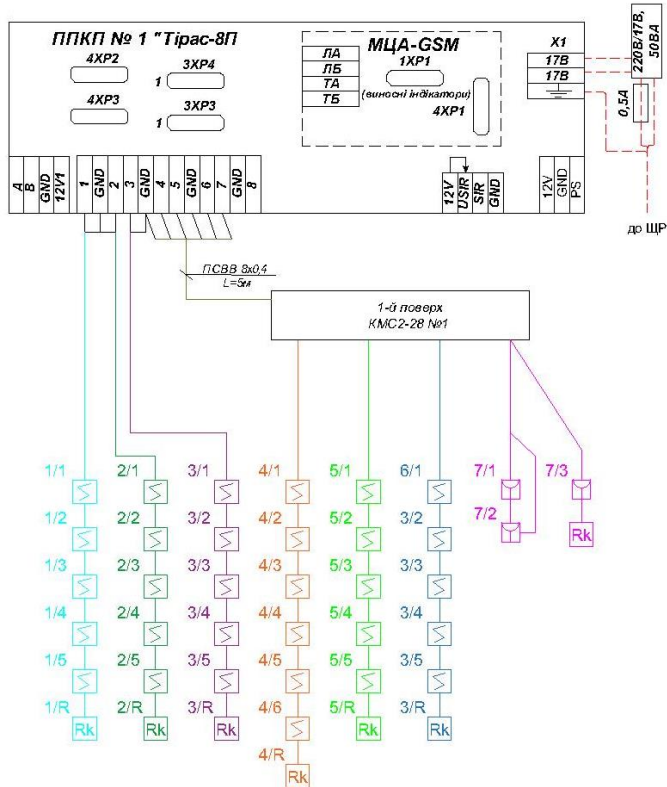


Схема з'єднання датчиків як елементів системи



Розрахунок надійності елементів системи

Шлейфи №1, №2, №3, №5 та №6 мають послідовне з'єднання однакової кількості одноманітних елементів, тому

$$P_1(t) = P_2(t) = P_3(t) = P_5(t) = P_6(t)$$

$$P_1(t) = P_{\text{відм}}^{15} \times P_{\text{відм}}^3 = 0,87^5 \times 0,96 = 0,48$$

$$P_4(t) = P_{\text{відм}}^{16} \times P_{\text{відм}}^3 = 0,87^6 \times 0,96 = 0,42$$

Шлейф №7 має попарне паралельне з'єднання елементів

$$P_{7(7/1,7/2)}(t) = P_{\text{відм}}^2 = 0,92^2 = 0,85$$

$$P_{7(7/3,7/Rk)}(t) = P_{\text{відм}}^2 \times P_{\text{відм}}^3 = 0,92 \times 0,96 = 0,88$$

$$P_7(t) = P_{7(7/1,7/2)}(t) + P_{7(7/3,7/Rk)}(t) - P_{7(7/1,7/2)}(t) \times P_{7(7/3,7/Rk)}(t) = 0,85 + 0,88 - 0,85 \times 0,88 = 0,982$$

Розрахунок надійності з'єднувальної коробки. До неї паралельно надходять шлейфи №4, №5, №6 та №7.

$$P_{4,5}(t) = P_4(t) + P_5(t) - P_4(t) \times P_5(t) = 0,42 + 0,48 + 0,42 \times 0,48 = 0,7$$

$$P_{6,7}(t) = P_6(t) + P_7(t) - P_6(t) \times P_7(t) = 0,48 + 0,982 - 0,48 \times 0,982 = 0,99$$

$$P_{4,5,6,7} = P_{4,5}(t) + P_{6,7}(t) - P_{4,5}(t) \times P_{6,7}(t) = 0,7 + 0,99 - 0,7 \times 0,99 = 0,997$$

Розрахуємо надійність спроектованої системи. Для цього розрахуємо надійність ППКП. До нього паралельно входять шлейфи з 1 по 3 та шлейфи з'єднані коробкою.

$$P_{1,2}(t) = P_1(t) + P_2(t) - P_1(t) \times P_2(t) = 0,48 + 0,48 - 0,48 \times 0,48 = 0,73$$

$$P_{3,4,5,6,7}(t) = P_3(t) + P_{4,5,6,7}(t) - P_3(t) \times P_{4,5,6,7}(t) = 0,48 + 0,997 - 0,48 \times 0,997 = 0,998$$

$$P_{\text{ППКП}}(t) = P_{1,2}(t) + P_{3,4,5,6,7}(t) - P_{1,2}(t) \times P_{3,4,5,6,7}(t) = 0,73 + 0,998 - 0,73 \times 0,998 = 1$$

ВИСНОВОК

У ході виконання дипломної роботи вивили що завдяки установці пожежної сигналізації вчасно і професійно, можливо оперативно виявити загоряння і швидко його запобігти. Розглянула способи побудови, класифікацію та сфери застосування СПС. Дослідила обладнання вітчизняних виробників. Перечислила існуючі типи датчиків та їх характеристики. Провела огляд телекомунікаційних технологій, що застосовуються при побудові СПС.

Вперше застосована багатокритеріальну оптимізацію для вибору засобів захисту від пожежі, внаслідок якої вибрала димові та ручні датчики СПД-3 та ИПР-1.

Була спроектована система пожежної сигналізації приміщень Позаміського закладу оздоровлення та відпочинку "Ялинка". До її складу увійшов приймально-контрольний прилад Тірас-8П вибраний на основі дослідження вітчизняних виробників. Для здійснення передачі тривожних сповіщень на ЦПС у ППКП передбачили модуль цифрового автодозвону для передачі сигналу по каналу стандарту GSM.

Останнім розділом провели розрахунок надійності спроектованої системи і її елементів, результати показали велику надійність як системи так і її елементів.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!



