

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Автоматизації та інформаційних технологій
(факультет)

Автоматизації технологічних процесів
(назва випускаючої кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
БАКАЛАВР

на тему:

Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв

Щукіна Максима Андрійовича
(прізвище, ім'я та по батькові здобувача повністю)

Київ 2025

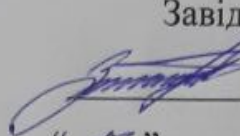
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Автоматизації та інформаційних технологій
(факультет)

Автоматизації технологічних процесів
(назва випускаючої кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТП

 Андрій ЗАПРИВОДА

“ 17 ” 06 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ
БАКАЛАВР

Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв
(назва)

Я як здобувач вищої освіти КНУБА розумію і підтримую політику закладу з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач Щукін Максим Андрійович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(спеціальність)

«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
(освітня програма)

Група АТП-21

Керівник Бондарчук О.В.
(прізвище та ініціали)

к.т.н., доцент
(вчене звання, науковий ступінь)

Рецензент Голенков Г.М.
(прізвище та ініціали)

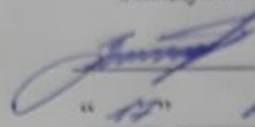
Ідентичність підтверджую

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: автоматизації та інформаційних технологій
Випускаюча кафедра: автоматизації технологічних процесів
Ступень вищої освіти – бакалавр
Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Освітня програма: «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТП

 Андрій ЗАПРИВОДА
" 15 " 06 2025 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧА СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ БАКАЛАВР

Щукіну Максиму Андрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв, затверджені наказом ректора КНУБА №. 23/8/25 від 03 січня 2025 року
2. Керівник роботи Бондарчук О.В., к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
3. Термін подання здобувачем роботи до захисту 10 червня 2025 року
4. Зміст пояснювальної записки за розділами: Вступ. Загальна частина (огляд складових системи протипожежного захисту). Технічні засоби автоматизації. Програмне забезпечення компанії АРТОН. Охорона праці.
5. Графічний матеріал за розділами: Структурні схеми підсистем системи протипожежного захисту (розділ 1). Загальна структурна схема автоматизації системи протипожежного захисту (розділ 2). Блок-схема алгоритму роботи керуючого модуля системи для контролю пожежної безпеки (розділ 2). Схеми підключень пожежних сповіщувачів (розділ 3). Логічна структура взаємодії програмних модулів (розділ 4).

Календарний план:

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1		4.03-30.04.25	
2	Огляд технологічного процесу.	1.05-13.05.25	
3	Розробка структурної та функціональної схем автоматизації.	14.05-20.05.25	
4	Вибір ТЗА. Розробка електричних схем.	21.05-31.05.25	
5	Вибір програмного забезпечення.	1.06-9.06.25	
6	Охорона праці.	10.06.25р.	
7	Остаточне оформлення роботи	11.06.25р.	
8	Направлення роботи для перевірки на плагіат	12.06.25р.	
9	Попередній захист роботи на випускаючій кафедрі	13.06.25р.	
10	Направлення роботи на рецензування		

Дата видачі завдання 4 березня 2025 року

Керівник О. Ф. Ф.
(підпис)

Здобувач Шукін
(підпис)

Бондарчук
(прізвище та ініціали)

Шукін М. А.
(прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ	7
1. Загальні відомості	8
1.1 Характеристика системи протипожежного захисту	9
1.2 Огляд системи пожежної сигналізації	10
1.3 Системи автоматичного пожежогасіння	13
1.4 Система оповіщення та управління евакуацією	17
1.5 Огляд системи протидимного захисту	19
1.6 Система диспетчеризації СПЗ	23
1.7 Характеристика об'єкта автоматизації	24
2. Схемні рішення	26
2.1 Класифікація схем автоматизації	27
2.2 Структурна схема системи протипожежного захисту в офісному приміщенні	28
2.3 Алгоритм роботи керуючого модуля системи контролю пожежної безпеки	30
3. Технічні засоби автоматизації	34
3.1 Тепловий пожежний сповіщувач ТПТ-3	35
3.2 Димовий оптичний пожежний сповіщувач СПД-3	36
3.3 Модуль узгодження шлейфів МУШ-3М	37
3.4 Пожежний сповіщувач комбінований СПД 3.5	39
3.5 Сповіщувач пожежний ручний SPR-3L	40
3.6 Прилад ПКП адресний «Вектор 16ПА-24»	42
3.7 Адресна система «Вектор»	44
3.8 Радіоканальний комплект ArtonRL-1	46
3.9 Пожежний димовий адресний радіоканальний сповіщувач SPD-10QR	47
4. Моніторинг системи протипожежного захисту	49
4.1 Схема організації СПТС із застосуванням УІ ЦПТС	50
4.2 Інтерфейс програмного забезпечення	53

<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>					Арж.
Зм.	Арж.	№ докум.	Підпис	Дата	5

5. Охорона праці	60
5.1 Вимоги до офісного приміщення	61
5.2 Небезпечні та шкідливі фактори	61
5.3 Вимоги до освітлення приміщення	63
5.4 Вимоги до вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату	64
5.5 Вимоги до рівнів шуму	65
5.5 Пожежна безпека	65
Висновки.....	68
Список використаних джерел.....	68
Додатки	

Вступ

Загрози і ризики, які виникають в результаті пожежі, часто перевершують можливі наслідки від інших подій. Тому створення систем пожежної безпеки, які дозволять захистити життя людей та вберегти від вогню матеріальні цінності, в сучасному суспільстві приділено велику увагу. Вимоги до систем, покликаним вирішувати ці завдання, закріплені на законодавчому рівні. Нехтування нормами пожежної безпеки, а особливо в місцях численного скупчення людей призводить до жертв серед людей, а також матеріальних збитків.

Пожежна сигналізація та протипожежний захист мають велике значення при проектуванні та будівництві споруд цивільного призначення, в яких передбачається перебування значної кількості людей протягом тривалого часу. Для таких споруд важливе виявлення займання за найменшими ознаками. Оскільки евакуація людей з таких приміщень(будівель) ускладнена і потребує певного часу, оповіщення(сигналізації) та організації.

Для реалізації безпечної евакуації людей, крім виявлення сигналу (оповіщення) мають бути облаштовані спеціальним(належним) чином шляхи евакуації з відповідною візуалізацією.

Автоматизація протипожежних систем – це використання сучасних технологій для підвищення ефективності та швидкості реакції на пожежні загрози, що означає використання різноманітних автоматичних пристроїв та систем, які виявляють пожежі або ознаки небезпеки автоматично, без необхідності прямого втручання людини.

Автоматизація систем протипожежного захисту – це використання сучасних технологій та систем управління для автоматичного виявлення, сигналізації про пожежу та введення в дію заходів з локалізації та гасіння пожежі без значного втручання людини. Автоматизація включає використання датчиків диму, тепла, газів тощо, що автоматично спрацьовують при виявленні небезпеки, а також використання систем передачі даних і сповіщення (наприклад, бездротові мережі, Інтернет з речей тощо) для передачі інформації про пожежу до централізованої системи управління.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Аркуш
Зм..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Розділ 1

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		<i>Щукін М. А.</i>			<i>Загальна частина</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Консульт.							8	
Керівник		<i>Бондарчук О.В.</i>				<i>КНУБА, каф. АТП гр.АТП-41</i>		
Н. Контр.		<i>Волчков М.В.</i>						
Зав.каф.		<i>Запривода А.В.</i>						

1. Загальна частина

1.1 Характеристика системи протипожежного захисту

Система протипожежного захисту – це сукупність технологій, головне завдання яких виявити та сповістити про загоряння при перших його ознаках. Такі комплекси актуальні як для житлових приміщень, так і для промислових, виробничих чи офісних об'єктів, які обладнані дорогою апаратурою, товарами чи вибухонебезпечними речовинами.

До складу системи протипожежного захисту входять наступні системи (рис.1.1) [1]:

- системи пожежної сигналізації;
- автоматичні системи пожежогасіння;
- системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей;
- системи протидимного захисту;
- системи диспетчеризації СПЗ.



Рис.1.1 – Системи протипожежного захисту

1.2 Огляд системи пожежної сигналізації

Система виявлення пожежі (джерела загорання) або *пожежна сигналізація* - комплекс технічних засобів і (або) організаційних заходів, призначений для своєчасної сигналізації про пожежу на її початковій стадії, а також для формування командного імпульсу на включення систем протипожежного захисту (протидимного захисту).

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Система пожежної сигналізації складається з трьох основних частин. До складу будь-якої системи пожежної сигналізації входять автоматичні та ручні пожежні сповіщувачі, приймальний пристрій пожежної сигналізації (ППКП) та лінії зв'язку (шлейфи) між ними (рис.1.2) [3].



Рис.1.2 – Принцип роботи СПС

- Безадресна система пожежної сигналізації. Цю систему найчастіше використовують для невеликих об'єктів, де нескладно самостійно виявити загоряння.
- Адресна система пожежної сигналізації. Системи протипожежного обладнання доповнюють такими приладами, коли потрібно убезпечити середній або великий об'єкт. Перевага такого типу в тому, що передається не лише сигнал тривоги, а і номер елемента, що активувався, що дозволяє легко відшукати місце спалаху чи задимлення.
- Адресно-аналогова система пожежної сигналізації. Це надійні

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

системи сигналізації, адже вони складаються з багатьох датчиків та контролюють температуру повітря, задимленість і передають ці дані у центр управління. Такий принцип роботи мінімізує хибні тривоги та запобігає загорянню.

1.2.1 Класифікація пожежних сповіщувачів

Автоматичні пожежні сповіщувачі можна класифікувати за наступними ознаками:

за видом:

- теплові;
- димові;
- полум'я;
- комбіновані;
- газові;

за видом контрольованої зони:

- точкові;
- багатоточкові;
- лінійні;
- об'ємні;

за видом вихідного сигналу:

- дискретні;
- аналогові;

за способом зв'язку з ППКП:

- адресні;
- неадресні;

за дією в контрольованому середовищі:

- активні;
- пасивні;

за принципом реагування:

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		11

- максимальні;
- диференціальні;
- максимально- диференціальні;

1.2.2 Види шлейфів систем пожежної сигналізації

Розрізняють такі типи шлейфів автоматичної пожежної сигналізації залежно від способу оброблення інформації і виду сигналізації [3]:

- порогові;
- адресно-аналогові.

Порогові шлейфи – сповіщення спрацьовує, коли досягнуто порогового значення підключених датчиків. До кожного порогового шлейфа підключено окремий блок контролю. Для розширення можливостей системи необхідно використовувати кілька контрольованих блоків.

Принцип роботи побудований на зміні електричних параметрів лінії зв'язку у разі спрацьовування підключеного сповіщувача. Також зміна параметрів шлейфа в певних значеннях свідчить про обрив лінії або несправність одного з підключених датчиків. Застосовують порогові шлейфи в системах пожежної сигналізації порогового типу.

Адресно-аналогові шлейфи – використовують з відповідними сповіщувачами. За адресним шлейфам інформація про стан датчика в цифровому вигляді передається на контрольний прилад. Також шлейф забезпечує подавання живлення на сповіщувачі. Для аналогових шлейфів характерне обмеження кількості підключення сповіщувачів (число залежить від конкретних технічних характеристик обладнання) і суворе дотримання полярності.

Шлейфи пожежної сигналізації також поділяють за способом організації (топології) на:

- радіальні;
- кільцеві;
- комбіновані.

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

1.2.3 Характеристика ППКП

Пожежний приймально-контрольний прилад – це компонент системи пожежної сигналізації, який можна використовувати для подавання живлення на інші компоненти системи та який використовують:

- для приймання сигналів від увімкнених у систему сповіщувачів;
- для визначання відповідності одержуваних сигналів режиму пожежної тривоги;
- для індикації будь-якого стану пожежної тривоги звуковими та візуальними засобами;
- для індикації місця небезпеки;
- для записування будь-якої інформації;
- для моніторингу правильного функціонування системи та видавання попередження звуковими та візуальними сигналами про будь-які несправності;
- для передавання сигналу про пожежну тривогу на звукові чи світлові пожежні оповіщувачі, до пожежних підрозділів, до автоматичних засобів пожежогасіння.

1.3 Системи автоматичного пожежогасіння

Установки автоматичного пожежогасіння є одним із найбільш ефективних засобів придушення вогнищ загоряння і задимлення на самих ранніх стадіях.

Технічні характеристики установок автоматичного пожежогасіння (УАП), їх комплектність і кошторисна вартість встановлюються індивідуально для кожного об'єкта нерухомості в залежності від її типу, кількості квадратних метрів площі, поверховості, планування, ймовірності виникнення вогнищ горіння і інших чинників.

Поділяються системи автоматичного пожежогасіння, перш за все, за використовуваною вогнегасною речовиною [3]:

- газове пожежогасіння (CO₂, аргон, азот, хладони) (рис. 1.3);

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Модуль газового пожежогасіння МГП з ГВР.
2. Рукав високого тиску РВТ.
3. Муфта під РВТ.
4. Електромагнітний пускач (соленоїд).
5. Кронштейн кріплення балону модуля МГП.
6. Насадок розпилювач.
7. Муфта під насадок розпилювач.
8. Трубопровід.
9. Елементи трубопровідної системи.
10. Кріплення трубопроводу.

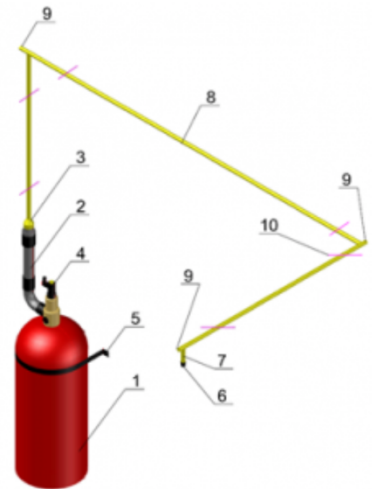


Рис.1.3 - Приклад технологічної частини системи газового пожежогасіння

- водяне пожежогасіння (вода) (рис.1.4);

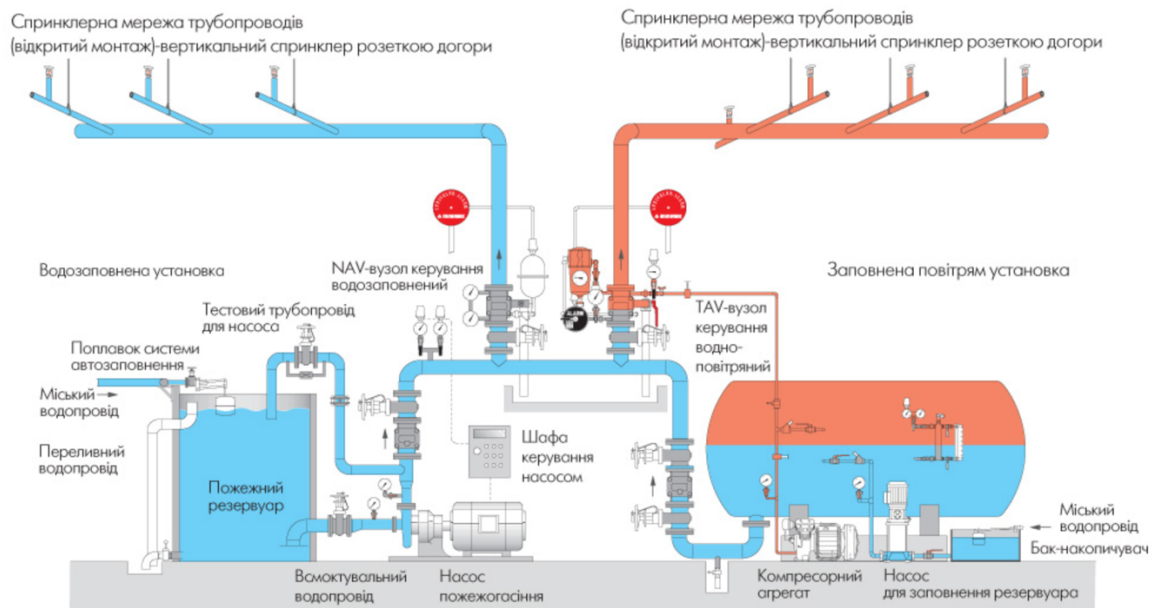


Рис. 1.4- Схема системи спринклерного водяного пожежогасіння

- пінне пожежогасіння та водо-пінне пожежогасіння (вода з піноутворювачем) (рис. 1.5);

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

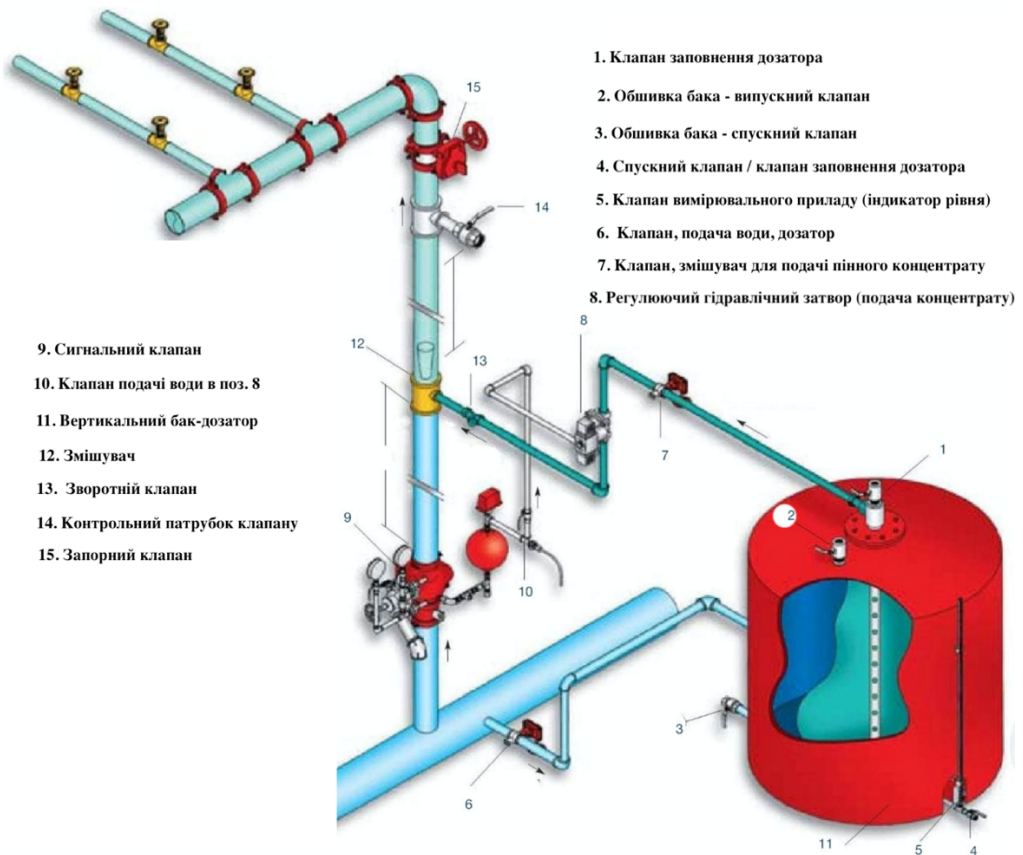


Рис. 1.5 – Схема пінного пожежогасіння

- порошкове пожежогасіння (порошки спеціального хімічного складу) (рис.1.6);

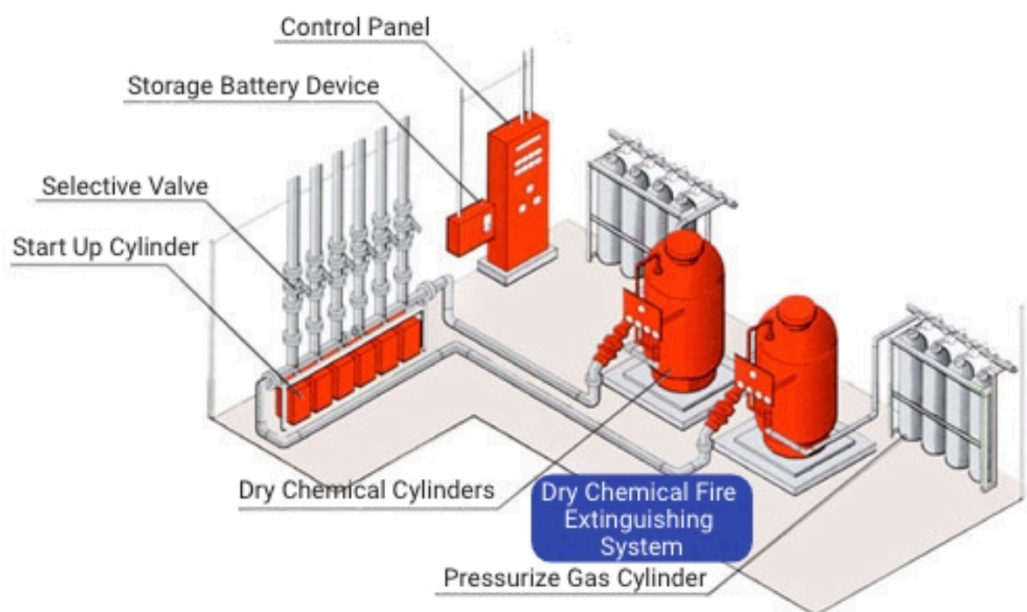


Рис.1.6 - Схема системи порошкового пожежогасіння

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

- аерозольні системи пожежогасіння (подібні до порошків, але частки на порядок менше за розмірами) (рис. 1.7);

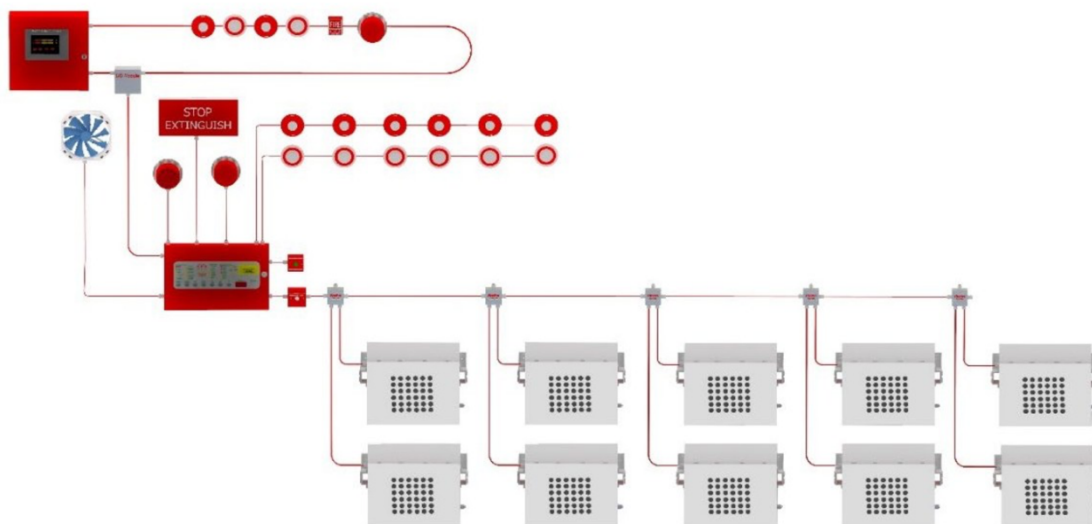


Рис.1.7 - Схема системи аерозольного пожежогасіння

- системи тонкодисперсної води (тонкорозпиленою води) [6].

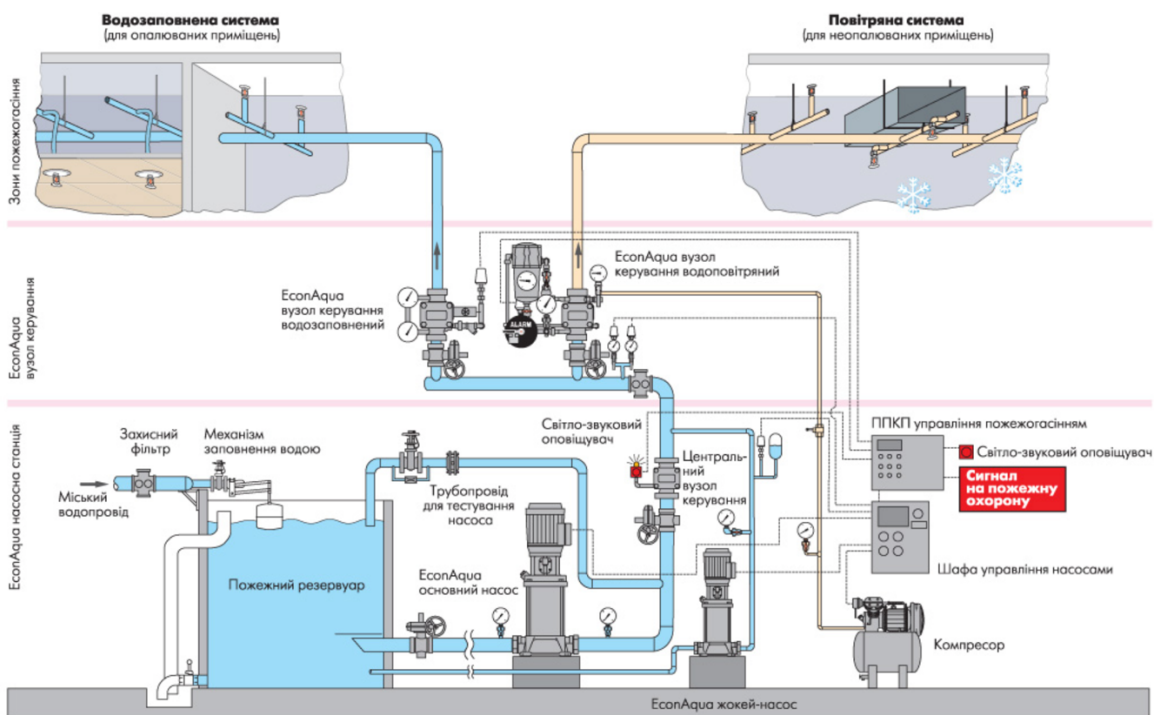


Рис. 1.8 – Схема системи пожежогасіння тонкорозпиленою води

За вживаним в установках способу придушення зони загоряння або задимлення вони діляться на:

- УАП поверхневого придушення;
- об'ємного;
- зонального.

За способом активації комплексу гасіння установки діляться на:

- з автоматичним запуском;
- з автоматичним і контрольним ручним запуском.

1.4 Система оповіщення та управління евакуацією

Система оповіщення та управління евакуацією (СОУЕ) – це комплекс технічних засобів, за допомогою яких забезпечується подача сигналів оповіщення одночасно по всьому об'єкту, що захищається, відповідно до розроблених планів евакуації. За необхідності, передача сигналів може здійснюватися послідовно або вибірково в окремих частинах будівлі (секції, поверхи, окремі приміщення, відсіки тощо) [5].

При виникненні пожежі в будівлі, важливо якомога оперативніше попередити людей. Задимлення відбувається дуже швидко, а стандартні плани евакуації, виконані у вигляді графічних зображень, чи допоможуть великому потоку людей зорієнтуватися і знайти вихід. Особливо це актуально для відвідувачів, покупців, глядачів, які вперше відвідують будівлю і не знають його планування.

Комплекс системи оповіщення включає в себе спеціальні прилади та інше технічне обладнання, серед якого:

- світлові табло;
- прилади для управління СОУЕ;
- сповіщувачі;
- мікрофони;

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

- підсилювачі звуку;
- сповіщувачі;
- акустичні системи;
- покажчики напрямку тощо.

При цьому робота в штатному режимі може включати корисні опції. До таких належить транслявання рекламних і службових оголошень, фонові музики. У разі виникнення НП трансляція переривається, і система починає функціонувати для забезпечення евакуації відвідувачів.

Система оповіщення та управління евакуацією може бути автоматичною, напівавтоматичного та ручного. Також існує дистанційне керування системою.

Залежно від призначення будівлі, його специфіки, поверховості, площі і максимальному числу одночасно перебувають відвідувачів, підбирається і тип СОУЕ. Існує 5 типів таких систем, а саме:

- 1-й тип - використовується для приміщень з невеликою площею. Сповіщають за допомогою звукових сигналів і світлових табло. Чи включається все відразу.
- 2-й тип - крім світлових і звукових сповіщень використовуються додатково покажчики напрямку руху та інші елементи, що дозволяють краще орієнтуватися в просторі. Є можливість почергового включення аварійних оповіщень згідно пріоритетності.
- 3-й тип - використовується при необхідності мовного способу оповіщення в великих або багатоповерхових будівлях. Мовне оповіщення здійснюється як звуковою системою, так і в текстовому вигляді. Можливо створити зонування роботи сповіщувачів. Також застосовуються способи з 1-го і 2-го типів.
- 4-й тип - включає в себе всі перераховані вище способи повідомлення і додає зворотний зв'язок зон евакуації з диспетчерської. Можливе створення різних незалежних схем евакуації. Побудова системи цього типу допомагає організувати більш гнучку евакуацію в залежності від розвитку ПП.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

- 5-й тип - найбільш складна і досконала система. Застосовується переважно в багатоповерхових будівлях. Передбачає повну автоматизацію і створення різних схем евакуації із зон аварійного оповіщення.

1.5 Огляд системи протидимного захисту

Система димовидалення є одним із важливих елементів пожежної безпеки будівель та споруд. Вона призначена для автоматичного виявлення диму та ефективного видалення його з приміщення з метою забезпечення безпеки людей, які перебувають всередині, і зменшення матеріальних збитків внаслідок пожежі. А в деяких випадках передбачається можливість подачі свіжого повітря для збільшення запасу часу під час пожежної тривоги, евакуації. За статистикою 80% нещасних випадків при пожежі трапляється саме через отруєння чадним газом (продуктами горіння), достатньо 0,08% для отруєння та понад 1,2% для смертельного результату протягом 2-3 хвилин [5].

1.5.1 Основні компоненти системи димовидалення

1. *Детектори диму:* Це ключовий елемент системи. Детектори диму можуть бути іонізаційними, оптичними або тепловими. Іонізаційні детектори працюють на основі вимірювання зміни струму під впливом іонів, що утворюються під час горіння. Оптичні детектори використовують фотодіоди або фоторезистори, які реагують на зміну інтенсивності світла, що проходить через дим. Теплові детектори спрацьовують, коли температура в зоні виявлення підвищується понад певний поріг.

2. *Контрольна панель:* Це мозок системи димовидалення, яка здійснює постійний моніторинг стану детекторів диму та виявляє будь-які відхилення. Контрольна панель також забезпечує взаємодію з іншими системами пожежної безпеки.

3. *Сповіщувачі:* Ці пристрої активуються, коли детектор диму спрацював і передають сигнал про пожежу в різні зони будівлі. Сповіщувачі

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

можуть бути звуковими, оптичними або комбінованими

4. *Система вентиляції:* Після виявлення диму система вентиляції автоматично активується, щоб забезпечити швидке видалення диму з приміщення. Вона може працювати в режимі припинення роботи центральної системи кондиціонування та відкривання вікон для створення тяги.

5. *Резервне живлення:* Для надійності системи димовидалення може бути підключене до резервного джерела живлення, такого як генератор чи акумуляторна батарея.

1.5.2 Принцип роботи системи димовидалення

1. *Виявлення диму:* Детектори диму постійно контролюють повітря в приміщенні. Якщо вони виявляють збільшення концентрації диму, то вони надсилають сигнал до контрольної панелі.

2. *Сигнал до контрольної панелі:* Контрольна панель аналізує інформацію від детекторів і визначає, чи є це загрозою пожежі. Якщо так, то вона активує сповіщувачі та систему вентиляції.

3. *Активація сповіщувачів:* Сповіщувачі починають розповсюджувати сигнал про пожежу, щоб повідомити всіх присутніх про небезпеку. Це може бути звуковий сигнал і світлові маяки.

4. *Активація системи вентиляції:* При активації системи вентиляції, вентилятори починають працювати на повну потужність, щоб швидко вивести дим з будівлі. При необхідності відкриваються спеціальні заслінки на вентиляційних отворах.

5. *Контроль і реагування:* Контрольна панель постійно моніторить ситуацію та стан системи. Якщо пожежа була успішно локалізована і дим виведений з приміщення, система повертається в режим очікування.

Переваги систем димовидалення:

- *Швидка реакція:* Система димовидалення здатна виявити дим і активуватися набагато швидше, ніж може зробити людина, що дозволяє

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

мінімізувати час поширення пожежі.

- *Автоматичність:* Система працює автоматично і не потребує людського втручання для активації.
- *Надійність:* Сучасні системи димовидалення є дуже надійними і високоефективними.
- *Можливості інтеграції:* Системи димовидалення можуть бути інтегровані з іншими системами пожежної безпеки, такими як системи пожежного спринклеру, що дозволяє створити комплексну систему пожежогасіння.

Рис. 1.9 – Структурна схема системи протидимної вентиляції

Статичний і динамічний принципи роботи системи димовидалення:

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Статична система димовидалення

Принцип роботи такий, що у разі виникнення пожежі, відбувається екстрене відключення центральної системи вентиляції, при якій відбувається локалізація загоряння та запобігання розповсюдженню диму по всій будівлі.

Динамічна система димовидалення

Ця система більш складна, і передбачає забір диму та подачу свіжого повітря. Ця система використовується в будинках з великим скупченням людей, дозволяючи «виграти» час для екстреної евакуації.

1.6 Система диспетчеризації СПЗ

Диспетчеризація протипожежних систем – це процес централізованого контролю та керування різними компонентами системи протипожежного захисту з одного центрального пункту управління. Диспетчеризація протипожежних систем включає централізоване керування та координацію всією системою пожежної безпеки. Це може бути відстеження стану датчиків, реагування на тривоги, відправлення повідомлень про пожежу в пожежні відділення, активацію автоматичних систем гасіння, та інші дії, необхідні для ефективного управління пожежною безпекою (рис.1.10).

При розробці проєкту диспетчеризації систем протипожежного захисту передбачається:

- керування незалежними розчіплювачами для відключення живлення систем загальнообмінної вентиляції. Для керування даними розчіплювачами за місцем встановлення електричних розподільчих шаф передбачається встановлення блоків контролю та керування (БКК);
- пуск насосів внутрішнього пожежного водопроводу та відкриття електрозасувки від кнопок у шафах ПК та датчиків напіввідкриття пожежних кранів.
- контроль стану шаф пожежних кранів (ПК). Передбачається обладнання шаф ПК датчиками положення пожежного крану (ДППК). Даним розділом

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

передбачається встановлення кнопки відкриття обвідної засувки на водолічильному вузлі, кнопки запуску системи димовидалення та датчику відкриття дверей шафи ПК;

— контроль та керування вентиляторами підпору повітря, димовидалення, компенсації повітря. Для керування вентиляторами за місцем їх встановлення проектом передбачаються шафи силові місцевого керування (ШМК) та блоки контролю та керування (БКК);

— контроль та керування клапанами димовидалення з електроприводами. Для керування клапанами даним проектом передбачається встановлення блоків контролю та керування (БКК);

— контроль та керування клапанів вогнезатримуючих загальнообмінної вентиляції за аналогічним принципом;

— контроль стану обвідних електрозасувок системи внутрішнього пожежного водопроводу;

— світло-звукову сигналізацію в приміщення пожежного посту щодо системи диспетчеризації СПЗ.

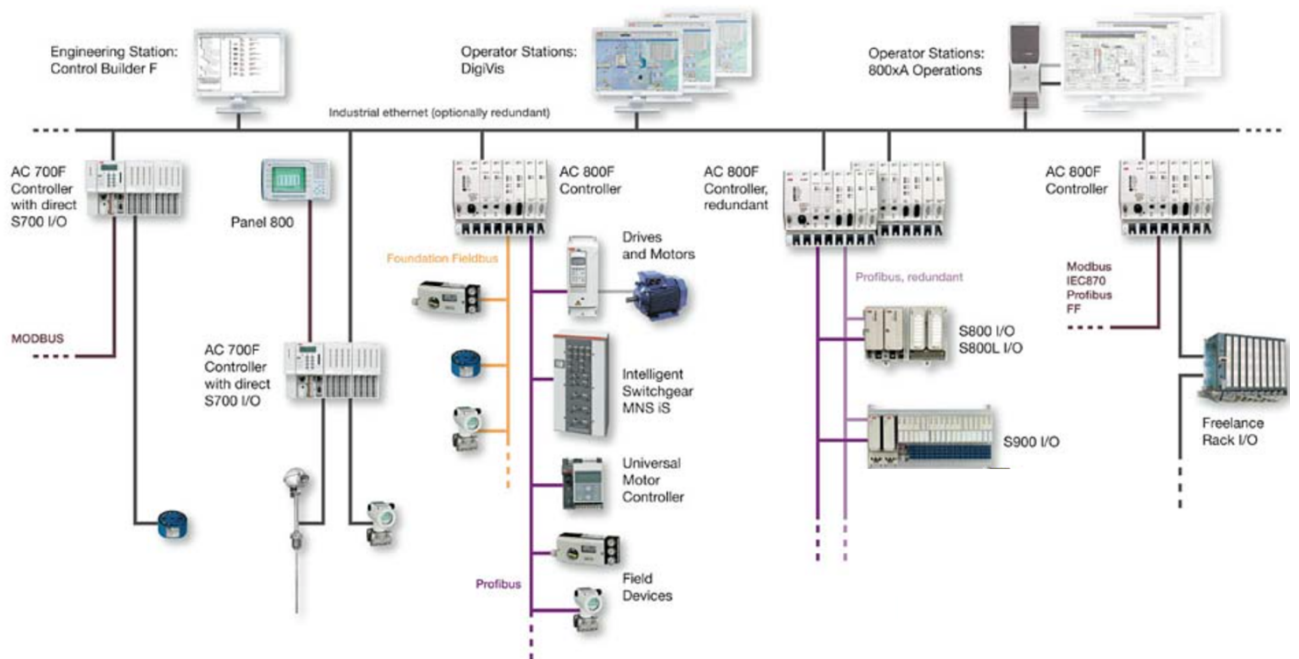


Рис. 1.10 – Структурна схема диспетчеризації системи протипожежного захисту

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

1.7 Характеристика об'єкту автоматизації

Об'єкт представляє собою 2-х поверхову будівлю, яка має 2 окремих входи, виїзд на підземний паркінг та 2 евакуаційні драбини. Об'єкт обладнаний 2-а ліфтами.

На першому поверсі при вході розташовується пост охорони. Висота приміщень не більше 3,5 м. Площа будівлі становить 2200,00 м². В тому числі:

- Підземний паркінг – 1000 м².
- Офісні приміщення – 800 м².
- Інші приміщення – 400 м².

Офісні приміщення обладнані автоматичною системою спринклерною пожежогасіння (АСВП). Серверна та архів– система газового пожежогасіння. Паркінг – дренчерна водяно-пінна система. Вибухонебезпечні приміщення з присутністю агресивних середовищ - відсутні. Будівельні матеріали – цегла, моноліт, спінені й комбіновані матеріали, перекриття залізобетонні, скло .

Захисту автоматичної установки пожежної сигналізації підлягають усі приміщення об'єкту незалежно від їх функціонального призначення і площі, за винятком приміщень, пов'язаних з мокрими процесами (санвузли, охолоджувані камери, туалети) і сходові клітини.

Основним видом пожежного навантаження в захищених приміщеннях є ізоляція електричних кабелів, меблі, офісне устаткування та легкові автомобілі.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Розділ 2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>			
Розробив		<i>Щукін М.А.</i>			<i>Схемні рішення</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Консульт.							!"#	
Керівник		<i>Бондарчук О.В.</i>				<i>КНУБА, каф. АТП гр.АТП-41</i>		
Н. Контр.		<i>Волчков М.В.</i>						
Зав.каф.		<i>Запривода А.В.</i>						

2. Схемні рішення

2.1 Класифікація схем автоматизації

Під час розробки схем автоматичного управління і технологічного контролю застосовують різні прилади і засоби автоматизації, що сполучаються з об'єктом управління і між собою за певними схемами. Залежно від використовуваних приладів і засобів автоматизації (електричних, пневматичних, гідравлічних) і лінійного зв'язку в проєктах автоматизації розробляють схеми, які розрізняють за видами і типами.

Найбільшого поширення на практиці автоматизації технологічних процесів набули електричні прилади і засоби автоматизації, що пояснюється великою різноманітністю наявної апаратури і приладів на об'єктах джерел електроживлення необхідної потужності і напруги.

За типами схеми автоматизації поділяють на:

- структурні;
- функціональні;
- принципіві;
- монтажні;
- з'єднань.

Таблиця 2.1 Характеристика типів схем

Тип схеми	Визначення типу	Сфера застосування
1. Структурна схема	Визначає основні функціональні частини виробу, їх призначення і взаємозв'язок	Розробляються під час проєктування виробів (установок) на стадіях, що є попередніми відносно розробки схем інших типів, використовуються для загального ознайомлення з виробом (установкою).
2. Функціональна схема	Визначає основні процеси, що протікають в окремих функціональних колах виробу (установки) чи у виробі (установці) в цілому	Використовуються для вивчення принципів роботи виробів (установок), а також під час їх налагодження, контролю і ремонту.

3. Принципова (повна) схема	Визначає повний склад елементів і зв'язків між ними, і, як правило, дає детальне уявлення про принципи роботи виробу (установки)	Служать основою для розробки конструкторської документації, наприклад схем з'єднань (монтажних). Використовуються для вивчення принципів роботи виробів (установок), а також під час їх налагодження, контролю і ремонту.
4. Схема з'єднань (монтажна)	Показує з'єднання складових частин виробу (установки) і визначає проводи, джгути, кабелі, якими здійснюються ці з'єднання, а також місця їх приєднання і вводу.	Використовуються під час розробки конструкторської документації, і насамперед креслень, які визначають прокладання і способи кріплення проводів, джгутів, кабелів у виробі (установці), а також для здійснення приєднань і під час контролю, експлуатації і ремонту виробів (установок).
5. Схема підключення	Показує зовнішні електричні зв'язки між вимірювальними пристроями і засобами отримання первинної інформації, з одного боку, щитами і пультами автоматизації – з іншого.	Використовується під час розробки конструкторської документації, а також для здійснення підключень виробів і під час їх експлуатації.
6. Загальна схема	Визначає складові частини комплексу і з'єднання їх між собою на місці експлуатації.	Використовується під час ознайомлення з комплексами, а також під час їх контролю і експлуатації. За необхідності загальна схема може розроблятися на збиральну одиницю.
7. Схема розташування	Визначає відносне розташування складових частин виробу (установки), а за необхідності, також проводів, двигунів, кабелів, трубопроводів тощо.	Використовується під час розробки конструкторської документації, а також під час експлуатації і ремонту виробів (установок).

2.2 Структурна схема системи протипожежного захисту в офісному приміщенні [8]

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

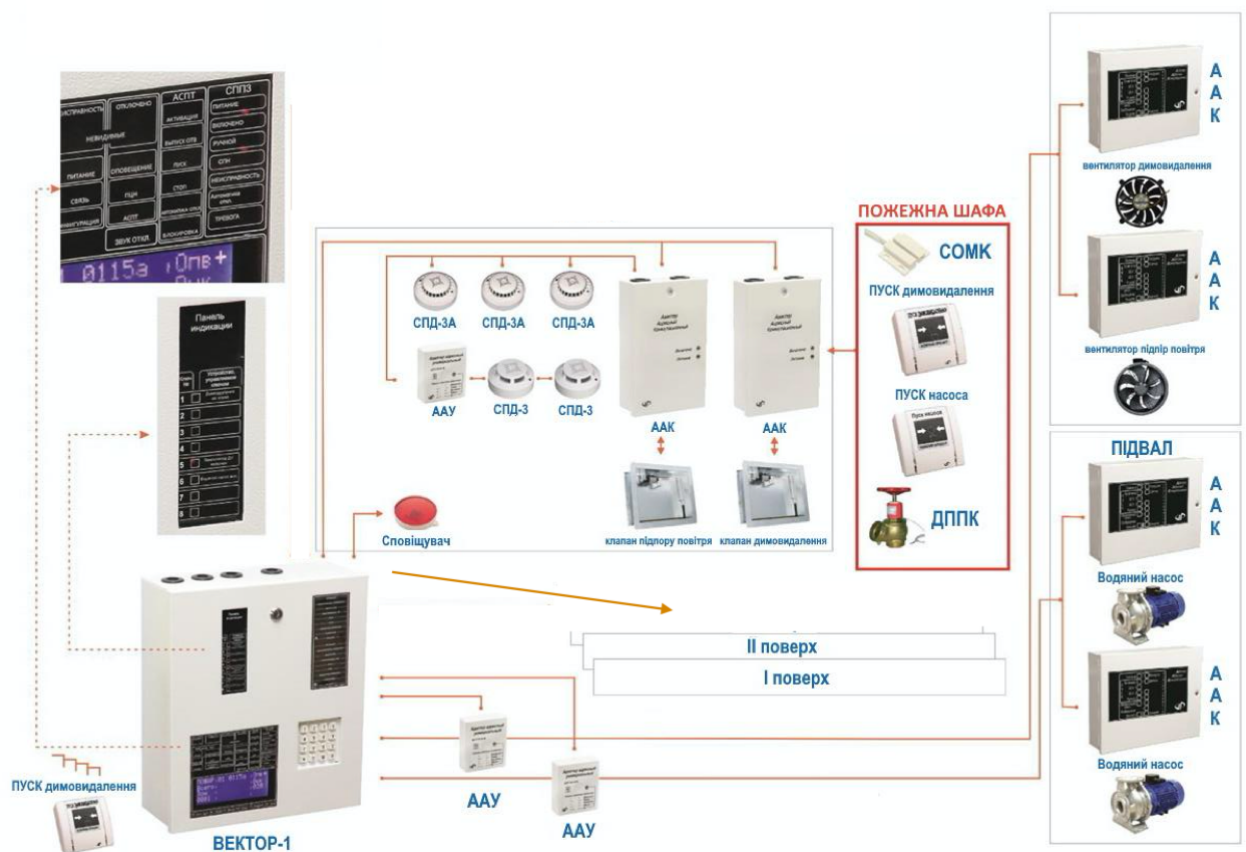


Рис. 2.1 - Загальна схема системи протипожежного захисту в офісному приміщенні

Система протипожежного захисту офісної будівлі

1. Автоматична пожежна сигналізація
 - Димові сповіщувачі – у всіх офісних приміщеннях, коридорах;
 - Теплові сповіщувачі;
 - Ручні пожежні сповіщувачі – біля виходів, на сходах.
2. Автоматичне пожежогасіння
 - Спринклерна система (водяна) – найефективніша для офісів;
 - Модуль газового пожежогасіння для серверної.
3. Протидимовий захист
 - Примусова вентиляція димовидалення у коридорах, на сходах;
 - Клапани димовидалення у стелі.

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

4. Евакуація та оповіщення

- Голосове оповіщення;
- Аварійне освітлення.

Система протипожежного захисту для підземного паркінгу

1. Автоматична пожежна сигналізація

- Димові (оптичні) сповіщувачі;
- Датчики полум'я.

2. Автоматичне пожежогасіння

- Дренчерна система пожежогасіння

3. Димовидалення

- Вентилятори;
- Природні димові люки.

4. Евакуація

- Сирени та світлові табло «Вихід»;
- Аварійне освітлення.

Приклад роботи системи протипожежного захисту:

У паркінгу загоряння: спрацьовують димові сповіщувачі, сигнал передається на ППК, вмикаються сирени та голосове оповіщення. Запускається димовидалення та автоматична система дренчерного водяного пожежогасіння. Вентиляція паркінгу вимикається, відбувається евакуація.

В офісному приміщенні задимлення через несправну техніку: спрацьовує димовий сповіщувач і сигнал передається на ППК, голосове сповіщення повідомляє про евакуацію, якщо температура зростає спрацьовує автоматична система спринклерного пожежогасіння.

2.3 Алгоритм роботи керуючого модуля системи контролю пожежної безпеки (рис. 2.2)

Алгоритм роботи модуля передбачає такі етапи:

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 1) Спочатку відбувається підключення програмних бібліотек та оголошення глобальних змінних і констант.
- 2) Налаштування інтерфейсу для обміну даними з модулем.
- 3) Ініціалізація вхідних і вихідних цифрових та аналогових виводів мікроконтролера.
- 4) Опитування каналу АЦП, до якого підключений датчик температури та перетворення виміряного значення в градуси Цельсія.
- 5) Порівняння отриманого значення температури в приміщенні з пороговим значенням, яке задане в якості константи на початку програми. Якщо значення перевищує норму, то відбувається виклик процедури, яка виконує комплекс заходів для сповіщення про високий ризик виникнення пожежі. Якщо значення температури знаходиться в межах норми – то відбувається перехід до аналізу наступної умови.
- 6) Опитування каналу АЦП, до якого підключений датчик диму та перетворення виміряного значення в ppm.
- 7) Порівняння отриманого значення концентрації диму в приміщенні з пороговим значенням, яке задане в якості константи на початку програмного коду. Якщо значення перевищує норму, то викликається процедура, яка виконує комплекс заходів для сповіщення про високий ризик виникнення пожежі. Якщо значення температури знаходиться в межах норми – то відбувається перехід до аналізу наступної умови.
- 8) Опитування каналу АЦП, до якого підключений датчик чадного газу та перетворення виміряного значення в ppm.
- 9) Порівняння отриманого значення концентрації чадного газу з пороговим значенням, яке задане в якості константи на початку програми. Якщо значення перевищує норму, то відбувається виклик процедури, яка виконує комплекс заходів для сповіщення про високий ризик виникнення пожежі. Якщо значення температури знаходиться в межах норми – то відбувається перехід до аналізу наступної умови.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

10) Опитування цифрового виводу мікроконтролера, до якого підключений датчик полум'я.

11) Якщо датчик полум'я в нормі, то відбувається виклик процедури, яка:

- формує цифрові сигнали на виводах мікроконтролера, що забезпечують вимкнений стан звукового сповіщувача і червоного світлодіоду;
- забезпечує переведення контактів модуля реле в режим вимкненого стану засобів пожежогасіння, які підключені до нього;
- формує та надсилає повідомлення по інтерфейсу до модуля з інформацією про нормальний стан пожежної ситуації в приміщення.

12) Якщо давач полум'я показує наявність осередків загорання, то відбувається перехід в процедуру, яка:

- формує на цифрових виходах мікроконтролера сигнал, який вмикає п'єзодинамік для звукового сповіщення про пожежну небезпеку, та забезпечує періодичне мигання червоним світлодіодом для світлового сповіщення;
- забезпечує переведення контактів модуля реле в режим ввімкненого стану засобів пожежогасіння, які підключені до нього;
- формує та надсилає повідомлення по інтерфейсу до модуля з інформацією про виникнення пожежної ситуації в приміщенні.

Блок-схема алгоритму роботи керуючого модуля системи для контролю пожежної безпеки зображена на рис. 2.2.[8]

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

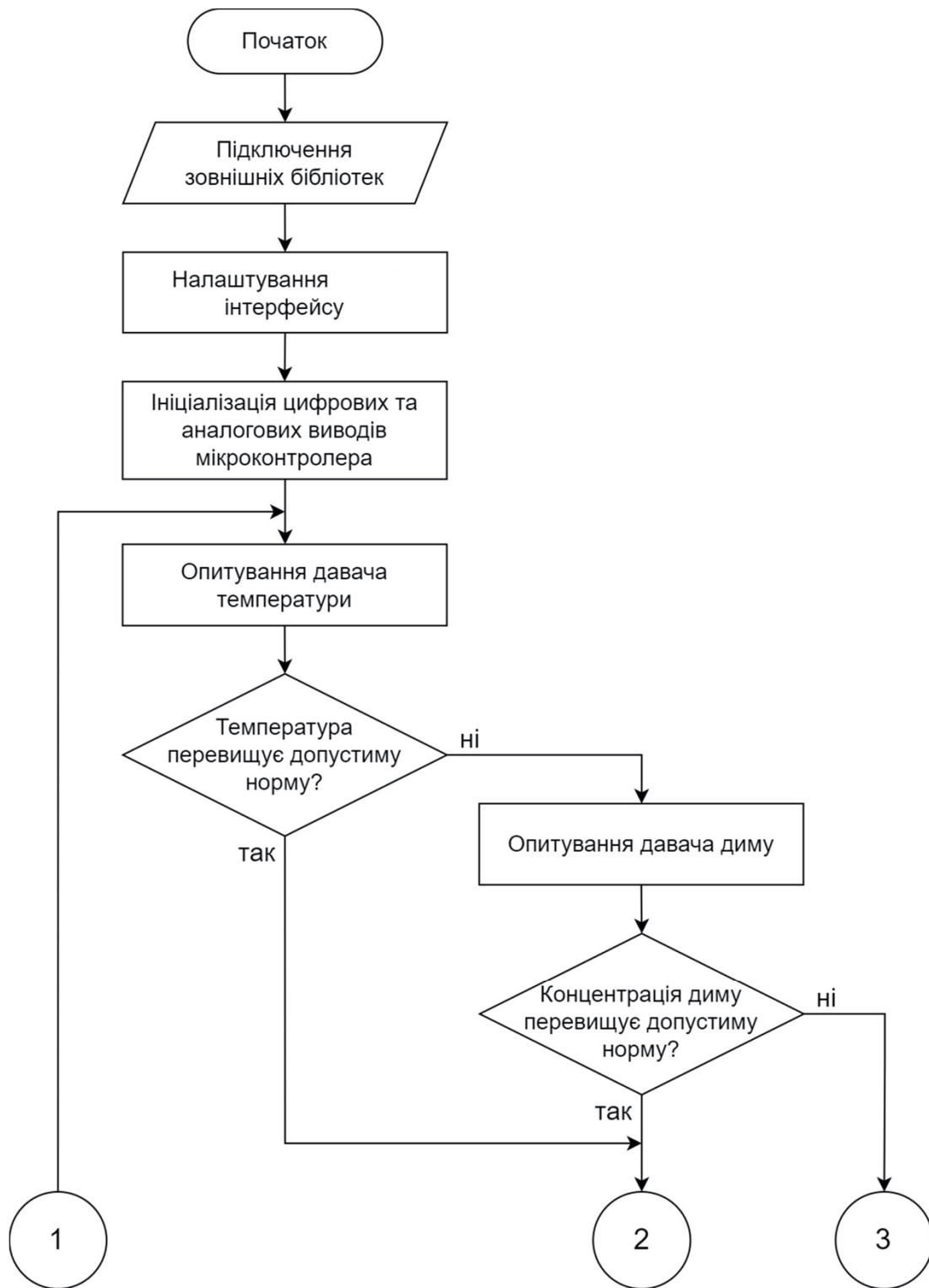


Рис. 2.2 – Блок-схема алгоритму роботи керуючого модуля системи для контролю пожежної безпеки

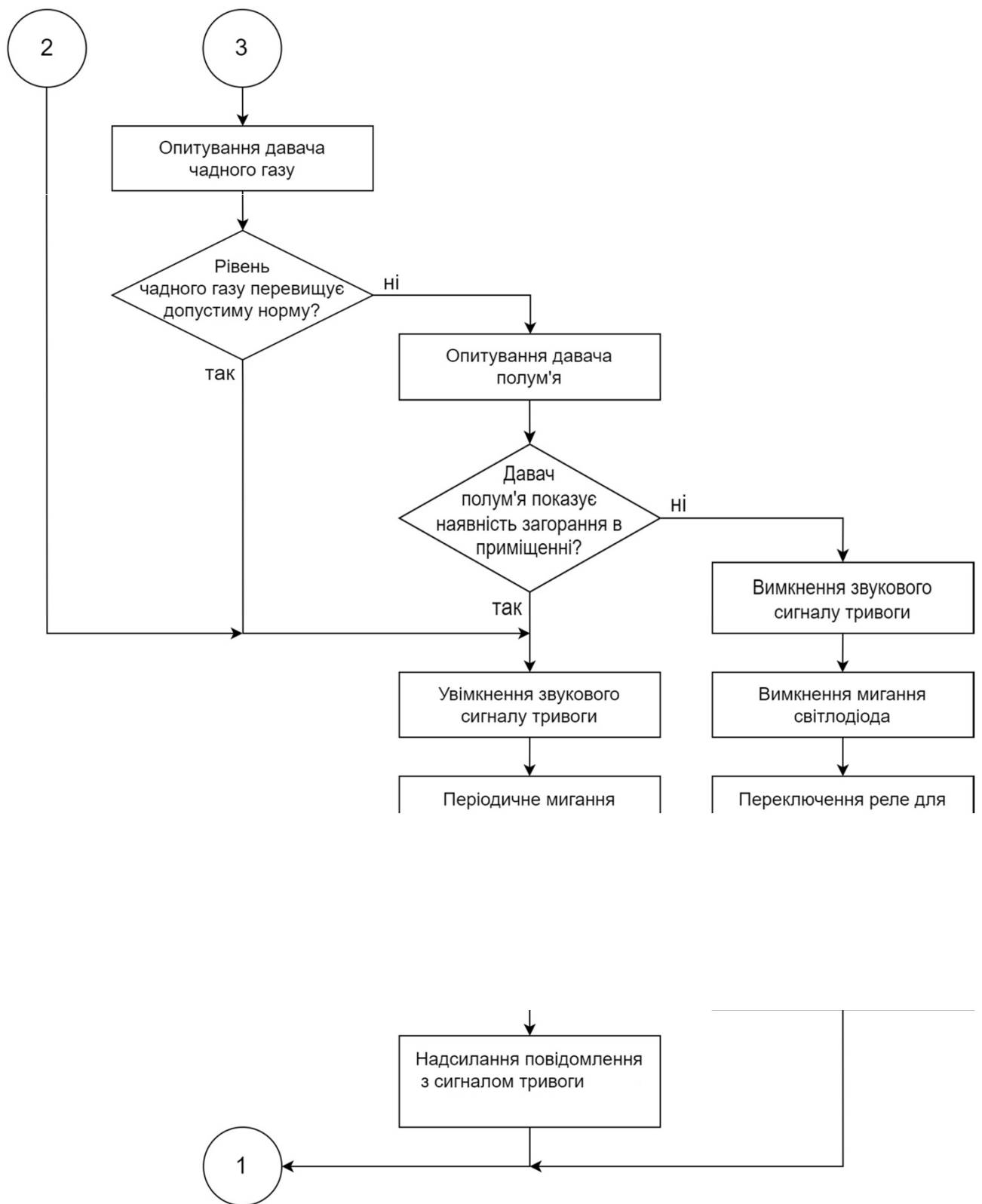


Рис. 2.2 – Блок-схема алгоритму роботи керуючого модуля системи для контролю пожежної безпеки (продовження)

!
!
!
!
!
!

!"#\$%&'

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Щукін М.А.			<i>Технічні засоби автоматизації</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Консульт.								!"#
Керівник		Бондарчук О.В.				<i>КНУБА, каф. АТП гр.АТП-41</i>		
Н. Контр.		Волчков М.В.						
Зав.каф.		Запривода А.В.						

3. Технічні засоби автоматизації

3.1 Тепловий пожежний сповіщувач ТПТ – 3



Призначення:

Сповіщувач пожежний тепловий максимальний ТПТ-3, призначений для контролю температури навколишнього середовища в закритих приміщеннях різних будівель і споруд. При перевищенні порогового значення температури навколишнього середовища в приміщенні, що охороняється, сповіщувач формує сигнал «ПОЖЕЖА» для ППК. Режим «ПОЖЕЖА» індикуюється червоним оптичним індикатором.

Сповіщувач розрахований на безперервну цілодобову роботу із ППК по двохпровідному шлейфу сигналізації (постійнострумовому або знакоперемінному) з номінальною напругою живлення 12 або 24 В [8].

Сповіщувач забезпечує індикацію чергового режиму роботи .

Технічні характеристики:

- Діапазон напруги живлення 9 - 30 В;
- Струм споживання в черговому режимі при максимальній напрузі живлення 30В: не більше 0.15 мА;
- Струм споживання в режимі «ПОЖЕЖНА ТРИВОГА» встановлюється зовнішнім резистором в діапазоні значень: 5 - 30 мА;
- Спосіб підключення до ППК: двопровідний ШПС;
- Габаритні розміри: не більше 80 × 27 мм;

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		35

- *Маса:* не більше 0.05 кг;
- *Наявність індикації чергового режиму:* Так;
- *Діапазон статичної температури спрацювання:* 54-70 ° С;

3.2 Димовий оптичний пожежний сповіщувач СПД-3



- 2-х провідне підключення до ППКП;
- Індикація чергового режиму роботи та режиму «Пожежа»;
- Висока стійкість до хибних спрацювань;
- Широкий діапазон напруги живлення;
- Сумісність з різними ППКП;
- Можливість монтажу як на стелі, так і на стіні;
- Наявність декоративних кілець для монтажу на підвісних стелях;
- Можливість підключення ІВ [8].

Технічні характеристики:

- *Діапазон напруги живлення:* 9 - 30 В;
- *Струм споживання в черговому режимі:* 0.095 мА;
- *Спосіб підключення до ППК:* двопровідний ШС ;
- *Габаритні розміри:* не більше 100x48 мм;
- *Маса:* не більше 0.15 кг;
- *Наявність індикації чергового режиму:* Так;

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

- Максимально допустимий струм в режимі "ПОЖЕЖНА ТРИВОГА": 30 мА;
- Час відключення живлення для повернення в черговий режим роботи: 3 сек;
- Спосіб формування вихідного сигналу: безконтактний;

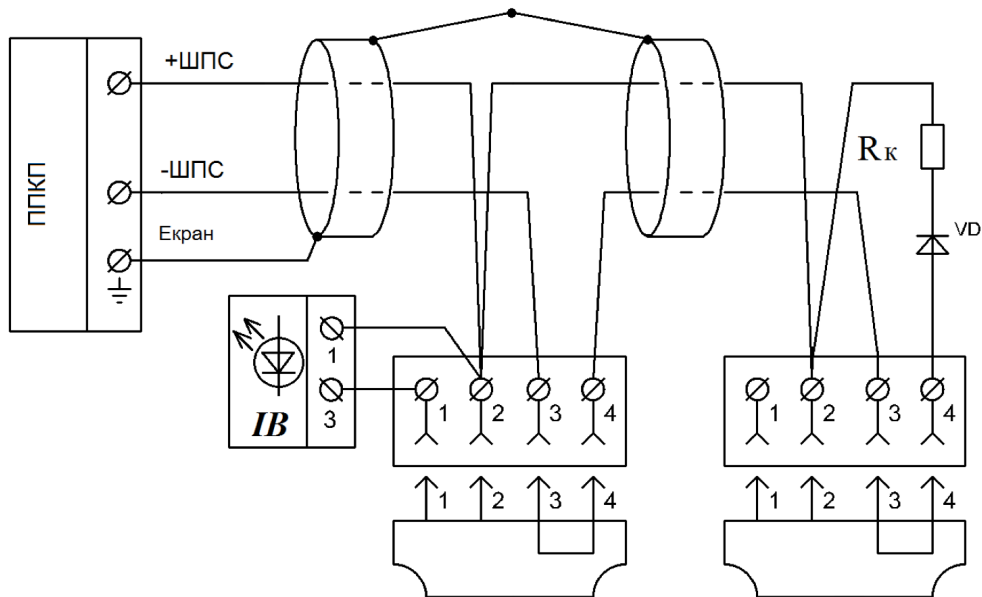


Рис. 3.1 Схема підключення сповіщувачів до ППКП з ШПС зі зміною полярності

3.3 Модуль узгодження шлейфів МУШ-3М

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Призначення:

- Призначений для узгодження двухпроводного пожежного шлейфу (ШС) з охоронно - пожежними ППК , що працюють з чотирипроводним ШС , а також з ППК зі знакозмінним живленням ШС;
- Контролює значення струму в ланцюзі двухпроводного ШС і залежно від його величини змінює стан вихідного ключа для передачі сповіщень («Черговий режим» , «Пожежа» , « Несправність ») на ППК;
- Формує повідомлення « Пожежа» при спрацюванні одного або декількох пожежних сповіщувачів в ланцюзі двухпроводного ШС стрибкоподібним зменшенням опору (збільшенням струму) в ланцюзі сигнального шлейфу ППК;
- Формує сповіщення "Несправність" при обриві або короткому замиканні в ланцюзі двухпроводного шлейфу і при відсутності живлення 12В на модулі (оптичний індикатор вимкнений) розривом ланцюга сигнальної лінії чотирьох ШС;
- Забезпечує обмеження величини струму при виникненні короткого замикання в ланцюзі двухпроводного ШС;
- Дозволяє відключати живлення двухпроводного шлейфу за допомогою кнопки « СКИДАННЯ» [8].

Технічні характеристики

- *Струм споживання в черговому режимі:* не більше 25 мА;
- *Габаритні розміри:* не більше 65×55×20 мм;
- *Маса:* не більше 0,05 кг;
- *Наявність індикації чергового режиму :* Так;
- *Струм споживання в режимі ПОЖЕЖА:* не більше 40 мА;
- *Діапазон вхідних напруг:* 10.2 – 13.8 В;
- *Діапазон вихідних напруг в черговому режимі :* 9.7 – 13.6 В;
- *Струм короткого замикання в ланцюзі двухпроводного шлейфу:* не менше 20 мА;

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Опір двухпроводного ШС , при якому модуль формує повідомлення «Черговий режим» :від 1,4 до 2,5 кОм;
- Опір двухпроводного шлейфу , що сприймається модулем , як режим « ТРИВОГА » :від 0 до 1 кОм;
- Кількість пожежних сповіщувачів , підключених в двопровідний ШС :не більше 32;

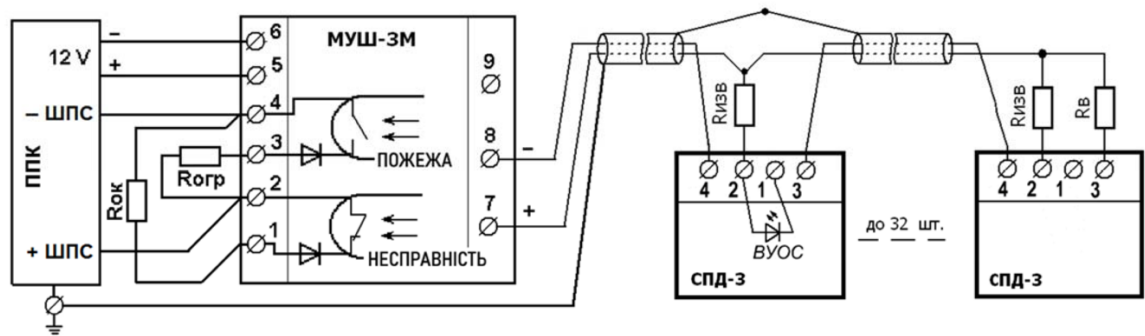


Рис.3.2 Схема підключення пожежних сповіщувачів до ППК з ШПС зі зміною полярності за допомогою МУШ-3М

3.4 Пожежний сповіщувач комбінований СПД 3.5



Призначення:

СПД-3.5 є комбінованим тепло-димовим точковим сповіщувачем і призначений для виявлення загорянь, що супроводжуються підвищенням температури або появою диму. Сертифікований і відповідає вимогам ДСТУ EN54-7: 2004, ДСТУ EN54-5: 2004.

- Оновлений дизайн;

- Теплові і димові сенсори в єдиному корпусі;
- Використання в приміщеннях з підвищеною пожежною небезпекою;
- 2-х дротове підключення до ППКП;
- Висока стійкість до помилкових спрацьовувань;
- Оптична індикація чергового режиму і режиму "Пожежа";

Технічні характеристики:

- *Діапазон живлячих напруг:* 10 - 30 В;
- *Струм споживання в черговому режимі:* 0.095 мА;
- *Спосіб підключення до ППК:* двохпровідний ШС;
- *Габаритні розміри:* Ø100 x 62 мм
- *Маса:* не більше 0,15 кг
- *Наявність індикації чергового режиму:* Так
- *Спосіб формування вихідного сигналу:* безконтактний
- *Діапазон робочих температур:* від -10 до +50 ° С
- *Клас по ДСТУ EN54-5: 2004:* А2
- *Максимально допустимий струм * в режимі "Пожежа" 20 мА*

* струм в режимі "Пожежа" визначається резистором, що встановлюється в головку сповіщувача і не залежить від напруги живлення сповіщувача [8].

3.5 Сповіщувач пожежний ручний SPR-3L



					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Формування сигналу "Пожежа" збільшенням струму ШС
- Приведення в дію за допомогою кнопки
- Переустановка за допомогою ключа повернення
- 2-провідні, живляться від шлейфу 12/24В
- Механічна індикація режиму «Пожежа» за допомогою жовтої шторки з написом «Пожежа»
- Захисна прозора кришка

Технічні характеристики:

- Діапазон напруги живлення: 9 - 30 В;
- Струм споживання в черговому режимі: 0.05 мА;
- Струм споживання в режимі "Пожежа": 5-20 мА (встановлюється зовнішнім резистором);
- Спосіб підключення до ППК: двопровідний ШС;
- Габаритні розміри: не більше 102 x 102 x 38 мм;
- Наявність індикації чергового режиму: Так;
- Маса: не більше 0.12 кг;
- Оптична індикація режиму "Пожежа": Так;

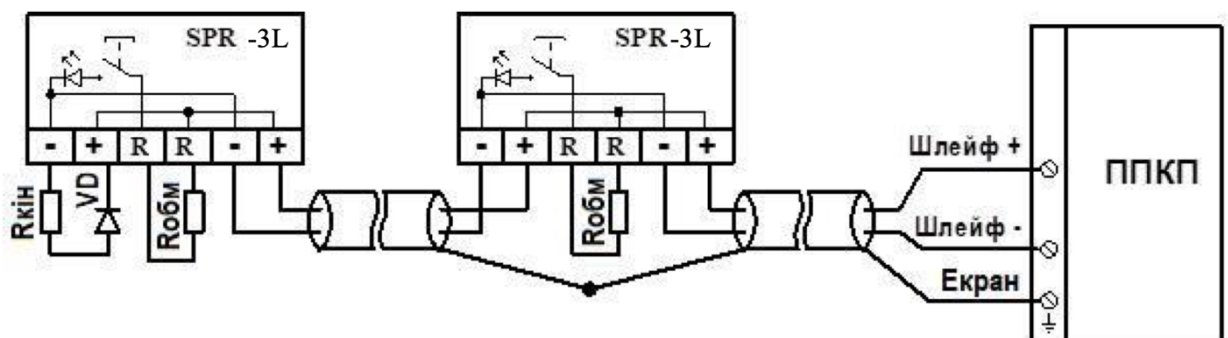


Рис.3.3 Схема підключення сповіщувачів SPR-3L до ППКП зі зміннознаковим живленням ШПС

3.6 Прилад приймально-контрольний пожежний адресний «Вектор16ПА-24»

Призначення:

ППКП адресний на 16 ШС:

- Напруга живлення – 24 В;
- Адресні ШС, адресний компонент – адресний адаптер, що встановлюється в базу сповіщувачів серії СПД та СПТ;
- Зручний дисплей на 4 рядки по 20 символів, можливість під'єднання до складу ієрархічної групи ППКП;
- Зменшене енергоспоживання;
- Адресний;
- Два акумулятори.

Можливості:

- З'єднання ППКП та приладів управління і затримки (ПУіЗ-Вектор) в ієрархічні групи за допомогою RS485;
- Під'єднання пульта дистанційного управління (ПДУ-Вектор);
- Під'єднання шафи виносних реле (ШВР-Вектор).

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прилад фіксує сигнали про виникнення пожежі або несправності, видає тривожні повідомлення про пожежу, аварію, процес пожежогасіння, несанкціоноване розкриття на світлові та звукові пристрої оповіщення, на ППС.

Прилад формує сигнали управління модулями та генераторами пожежогасіння в залежності від комплектності та конфігурації.

У складі систем управління пожежогасінням прилад придатний для організації послідовного каскадного управління декількома пристроями електричного запуску генераторів ВГР, які активуються одним сигналом.

Прилад може забезпечити функції управління та диспетчеризації обладнання СПЗ відповідно до ДБН В.2.5-56. Це таке обладнання як клапани димовидалення, вентилятори, димовидалення та підпору повітря, водяні насоси та засувки, інше обладнання та системи.

Прилад при відповідній комплектності та конфігурації приймає та обробляє за встановленим алгоритмом дискретні (логічні) команди управління з датчиків, вимикачів (кнопок) та формує сигнали управління димовидаленням, вентиляцією та іншою автоматикою.

Конструкція приладу дозволяє організувати віддалене розташування та дистанційне керування деякими компонентами конфігурації. Так, наприклад, БіУ спільно з блоками колектора інтерфейсу може бути винесений за межі корпусу основного блоку та утворити пульт дистанційного управління роботою ППКПіУ. Винесений за межі основного приладу БВВ при відповідних налаштуваннях може керувати за провідниковим інтерфейсом роботою зовнішніх навантажень (наприклад, силових реле), таке виконання має назву – ШВР [9].

Прилади можуть бути об'єднані в ієрархічну групу (до 10 приладів).

Прилад призначений для безперервної, цілодобової роботи в приміщеннях за наступних кліматичних умов:

- температура навколишнього середовища від мінус 5°C до 40°C;
- відносна вологість повітря при температурі 40°C - до 95%;

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- атмосферний тиск від 84 кПа до 107 кПа.

3.7 Адресна система "Вектор"

Призначення:

Протипожежна система «Вектор» побудована за блочним принципом і включає в себе базовий прилад ППКПіУ «Вектор-1», який комплектується додатковими блоками за умовами замовлення, а також може доповнюватися ПУіЗ (прилад управління і затримки ПДУ (пульт дистанційного керування) і ШВР(шафа виносних реле). Остаточна конфігурація системи, залежить від функцій, які виконуються приладом (пожежна сигналізація, пожежогасіння, диспетчеризація, управління системами протипожежного захисту та інженерними системами об'єкта), а також від типу і призначення об'єкту, що охороняється.

Прилад ППКПіУ «Вектор-1» представляє собою інтелектуальну, розподілену, керовану подіями і командами систему збору та обробки даних, а також управління об'єктами системи в режимі реального часу.

Базова комплектація приладу ППКПіУ «Вектор-1» включає в себе: БП (блоку живлення) на 12, або 24 вольт, БЦП (блок центрального процесора), БіУ (блоку індикації і управління з виведенням інформації на алфавітно-цифровий дисплей), і БК (блоку ключів), який є частиною БЦП, і має 8 (вісім) виходів, 4 (чотири) з яких – електронні вихідні ключі середньої потужності, 3 (три) – електронні ключі малої потужності і одне реле на дві групи перемикаючих контактів [9].

Кількість силових ключів (БСК) управління засобами автоматичної системи пожежогасіння (АСПТ) та іншою автоматикою – до 16-ти.

Кількість зон (напрямоків) пожежогасіння – до 16-ти.

Кількість зон (напрямоків) пожежогасіння, керованих з БУР (блок керування режимами), встановленого в приладі – до 2-х.

Адресні елементи системи підключаються до БША (блок шлейфів адресний), до якого підключаються до 8 (восьми) радіальних адресних шлейфів

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

по 32 адресних компонента в кожному. У ППКПіУ «Вектор-1» можна встановити до 4 (чотирьох) БША, а в разі, якщо не використовується БС (блок зв'язку), то можна встановити ще 1 (один) додатковий БША. Таким чином, до одного ППКПіУ «Вектор» можна підключити від 8 (восьми) до 32 (тридцять двох) адресних шлейфів. Ємність системи адресної пожежної сигналізації, побудованої на одному ППКПіУ «Вектор-1» становить від 256 до 1280 адресних компонентів.

Прилади ППКПіУ «Вектор-1», ПУіЗ і ПДУ можуть з'єднуватися в ієрархічні групи за допомогою КІ-485 (колектор інтерфейсу). ШВР підключається до ППКПіУ по власному інтерфейсу UART.

Адресний сповіщувач в системі – комплект звичайного безадресного двопровідного пожежного сповіщувача та АА (адресного адаптера). АА монтується в базову основу безадресних сповіщувачів серії СПД (димових і комбінованих) і СПТ (теплових), а також ручних сповіщувачів SPR. Дана особливість полегшує обслуговування сповіщувачів. Заміна виведеного з ладу, або забрудненого сповіщувача займає всього кілька секунд, позбавляючи обслуговуючий персонал від необхідності заново прописувати адресу і алгоритм роботи адаптера АА, що знаходиться в базі сповіщувача [9].



					<i>Автоматизация пожарной сигнализации та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

3.8 Радіоканальний комплект ArtonRL-1



ArtonRL-1 - це приймач-передавач (трансивер), який забезпечує двосторонній зв'язок між будь-яким ППКП і радіоканальними сповіщувачами SPD-10QR (димовим) та SPR-10R (ручним). ArtonRL-1 підключається до входу ШС ППКП та забезпечує двосторонній зв'язок зі сповіщувачами за допомогою одного з трьох радіочастотних каналів.

- Відповідність вимогам ДСТУ EN 54-25:2010;
- Можливість підключення до будь-якого ППКП через 4-х провідний ШС
- Формування сигналів "Пожежа" та "Несправність" для 4-х провідного ШС двома окремими твердотільними реле;
- Робота з адресним 2-х провідним шлейфом ППКП серії "Вектор-1", "Спектра";
- Можливість вибору одного з трьох доступних частотних каналів;
- Індикація режимів роботи за допомогою світлодіодів "Живлення", "Пожежа", "Несправність", "Мережа";
- Призначений для спільної роботи з радіоканальними сповіщувачами виробництва ПП "Артон" [8];

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Проста процедура створення мережі радіоканальних сповіщувачів без застосування ПК;
- Можливість детальних налаштувань та моніторингу радіомережі за допомогою програми для ПК "RLC_Config".

Технічні характеристики:

- *Напруга живлення: 9 - 29 В*
- *Струм споживання в черговому режимі: не более 15 мА;*
- *Струм споживання в режимі "Пожежа": 22 ± 3 мА;*
- *Максимальна кількість радіоканальних сповіщувачів, що підключаються: 32;*
- *Частотний діапазон: 868.0 – 868.6 МГц;*
- *Дальність дії радіоканала в умовах прямої видимості : ≥ 150 м;*
- *Габаритні розміри: 120 x 80 x 36 мм;*

3.9 Пожежний димовий адресний радіоканальний сповіщувач SPD-10QR



«SPD-10QR» - пожежний димовий адресний радіоканальний сповіщувач, призначений для ручного включення тривожного стану в складі системи пожежної сигналізації, побудованої з використанням базової станції ArtonRL.

- відповідність вимогам ДСТУ EN54-7:2004 и ДСТУ EN 54-25:2010;

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- тривалість роботи від однієї незмінної батареї - не менше 10 років;
- оптична та звукова індикація чергового режиму, режимів "Пожежа" та "Тривога";
- оптична та звукова індикація режимів:оптическая и звуковая индикация режимов:"Окончание срока службы батареи", "Неисправність дымової камери", "Перевищення граничного рівня компенсації", "Відсутність зв'язку з базовою станцією";
- можливість роботи на одному з 3 частотних каналів;
- реалізація інтелектуальної калібровки чутливості за допомогою вбудованого мікроконтролера;
- вбудований механізм компенсації дрейфу (в тому числі внаслідок забруднень в димовій камері);
- можливість тестування зв'язку з базовою станцією за допомогою кнопки "Тест";
- оптична індикація рівня радіочастотного сигналу для більш точного позиціонування сповіщувачів в просторі;
- звукова сигналізація "Тривоги" у випадку несанкціонованого зняття сповіщувача з бази;
- призначений для спільної роботи з базовими станціями серії "ArtonRL-X";

Технічні характеристики:

- *Струм споживання в черговому режимі:* не более 12 мкА;
- *Струм споживання в режимі "Пожежа":* < 5 мА;
- *Поріг спрацювання в димовому каналі:* 0.08 – 0.12dB/m (хлопковий дим);
- *Частотний діапазон:* 868.0 – 868.6 МГц;
- *Дальність дії радіоканала в умовах прямої видимості:* ≥ 150 м;
- *Габаритні розміри:* Ø80 x 48мм.

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Моніторинг системи протипожежного захисту</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Розробив		<i>Щукін М.А.</i>					49	
Консульт.								
Керівник		<i>Бондарчук О.В.</i>						
Н. Контр.		<i>Волчков М.В.</i>						
Зав.каф.		<i>Запривода А.В.</i>						
						<i>КНУБА, каф. АТП гр.АТП-41</i>		

4. Моніторинг системи протипожежного захисту

4.1. Схема організації СПТС із застосуванням УІ ЦПТС (рис. 4.1)

Список скорочень:

УІ ЦПТС - устаткування індикації центру приймання тривожних сповіщень;

ПБЖ – пристрій безперебійного живлення;

СПТС – система передавання тривожних сповіщень (устаткування і мережа, які використовуються для передачі інформації про стан однієї та більше систем пожежного захисту до одного чи більше ЦПТС);

УІ ЦПТС призначене для:

- приймання, обробляння, зберігання та формування в зазначеному вигляді сповіщень від ППКП які працюють у відповідних протоколах зв'язку;
- відображення повідомлень на пристрої відображення (моніторі ПК) з формуванням відповідних звукових сигналів;
- передачі на відповідні об'єктові ППКП підтверджень про отримання сповіщень та сервісних команд;
- контролю каналів зв'язку, інтерфейсів, відображення інформації та внутрішніх модулів ПЗ;
- ведення бази даних об'єктів і подій в системі та формування відповідних звітів згідно запитів [9].

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 4.1 - Схема організації СІПТС

ПЗ виконується під управлінням операційної системи Windows 10 IoT, має модульну організацію, складається з наступних програмних частин (модулів):

- сервер;
- база даних;
- АРМ адміністратор/оператор;

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

- модуль контролю основних складових частин.

Логічна структура взаємодії програмних модулів представлена на рис. 4.2.

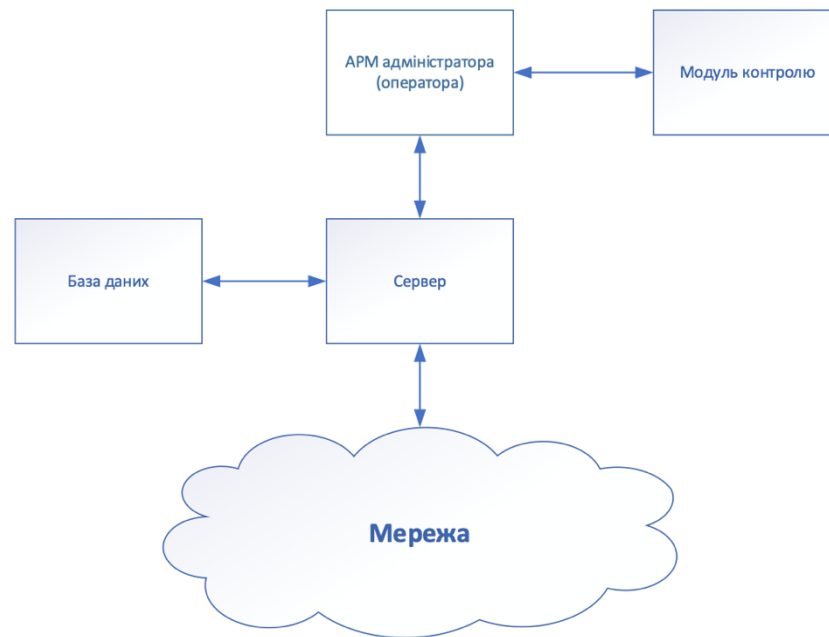


Рис. 4.2 - Логічна структура взаємодії програмних модулів

ПЗ містить функції експорту інформації про об'єкти та журналів сповіщень в файли відповідних форматів. Перегляд цих експортованих даних можливий за допомогою стороннього ПЗ (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel).

ПЗ контролює працездатність не менше 2-х каналів зв'язку, для комунікації яких необхідно отримати від провайдерів послуг Інтернет статичні публічні IP-адреси.

ПЗ підтримує приймання сповіщень від ППКП виробництва ПП «АРТОН» та інших ППКП сертифікованих в Україні, які працюють у відповідних протоколах зв'язку.

ПЗ контролює час оброблення сповіщення оператором та заповнення черги необроблених сповіщень.

ПЗ забезпечує автоматичне зберігання усіх даних на резервному носії.

УІ ЦПТС забезпечує 4 рівні доступу:

Рівень доступу 1: спеціального доступу не потрібно;

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень доступу 2 – Оператор: можливо виконувати дії на устаткуванні;

Рівень доступу 3: дає право перегляду та зміни конфігурації УІ ЦПТС і розділений на 2 підрівні:

- Інженер, доступні всі функції системи моніторингу окрім маніпуляцій над обліковим записом адміністратора;
- Адміністратор, доступні всі функції системи моніторингу, можливий лише один обліковий запис даного типу, може змінювати облікові записи інженерів;
- Рівень доступу 4: дає право зміни апаратних або програмних засобів устаткування, наприклад, оновлення ПЗ.

ПЗ класифікує сповіщення, які поступають з об'єктів, по наступним видам та відтворює їх різними кольорами та супроводжує різними звуковими сигналами:

- Тривоги – всі типи подій небезпечного характеру: пожежі, задимлення, підбір коду, порушення тамперного контакту і т. п., колір виділення червоний, відтворюється звукові сигнали тривоги;

- Несправності – події про несправність обладнання: обрив шлейфа, несправність живлення, відсутність зв'язку і т. п., колір виділення жовтий, відтворюється звукові сигнали несправності;

- Інші події – інформаційні події на які реакція оператора не обов'язкова: дії користувачів, події відновлення несправностей чи тривоги, скидання стану, тощо [9].

4.2 Інтерфейс програмного забезпечення

Після авторизації користувачу доступний основний інтерфейс програми, відповідне вікно показане на рис. 4.3.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

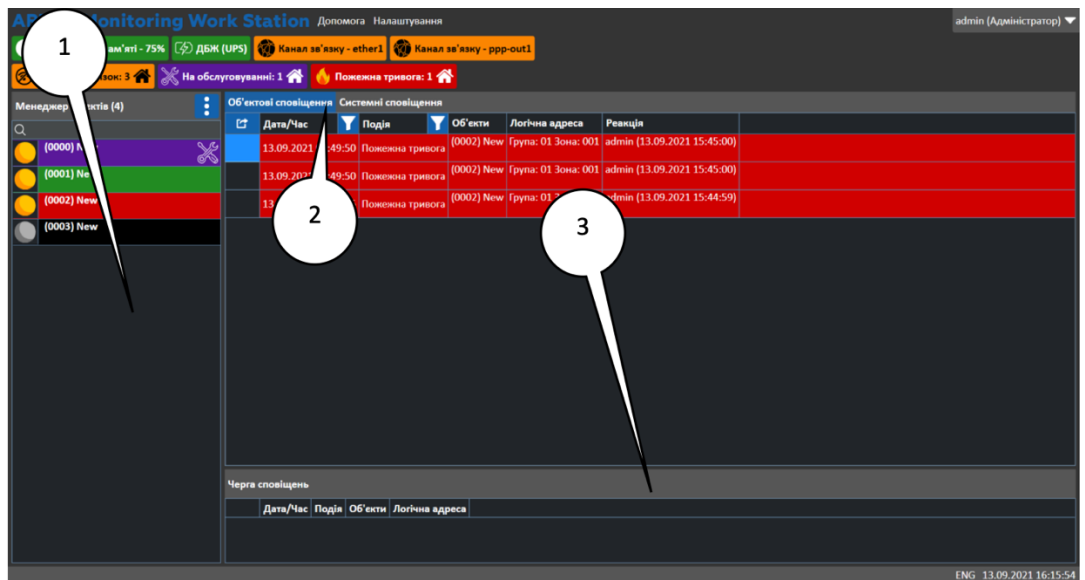


Рис. 4.3 - Основний інтерфейс

де:

- 1 – Менеджер об'єктів містить перелік об'єктів з їх детальною інформацією та станом.
- 2 – Вкладки додаткової інформації які дозволяють переглянути архів сповіщень та налаштування об'єкту.
- 3 – Черга сповіщень, поле яке містить тривожні сповіщення для реагування оператором.

Елементи основного інтерфейсу показані на рис. 4.4.

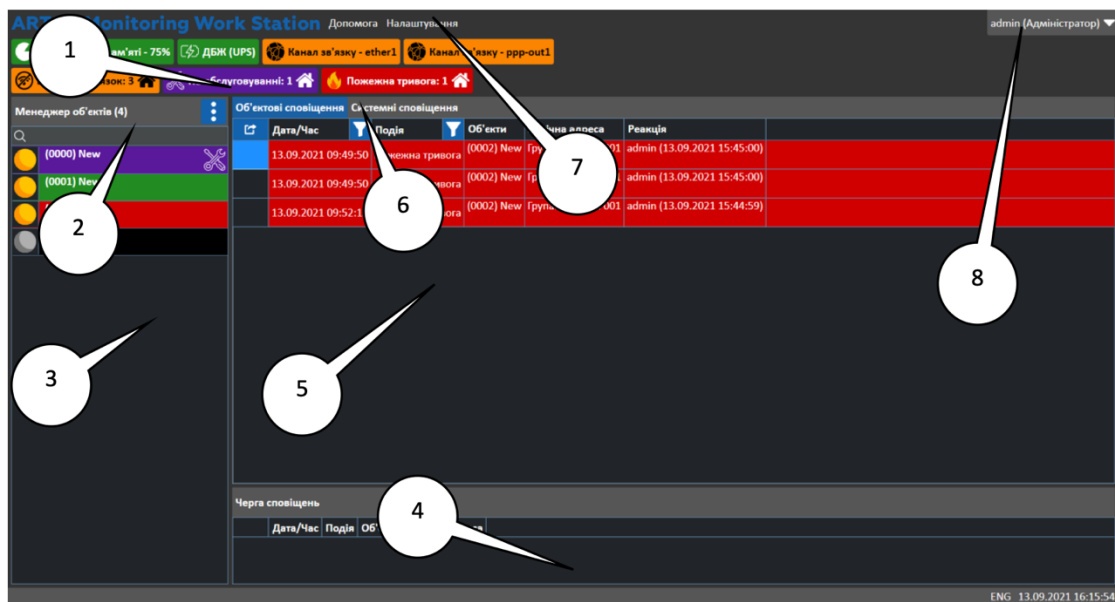


Рис. 4.4 - Елементи основного інтерфейсу

- 1 – Індикатори які містять інформацію про кількість об'єктів у відповідному стані.
- 2 – Поле пошуку об'єктів.
- 3 – Менеджер об'єктів.
- 4 – Журнал реєстрації тривожних сповіщень, на які повинен реагувати оператор.
- 5 – Архів сповіщень по всім об'єктам в порядку їх отримання.
- 6 – Вкладка системного журналу подій, в якому зберігається інформація про дії користувачів, зміни в налаштуванні, системні несправності.
- 7 – Налаштування системи (довідники, паролі).
- 8 – Ім'я авторизованого користувача.

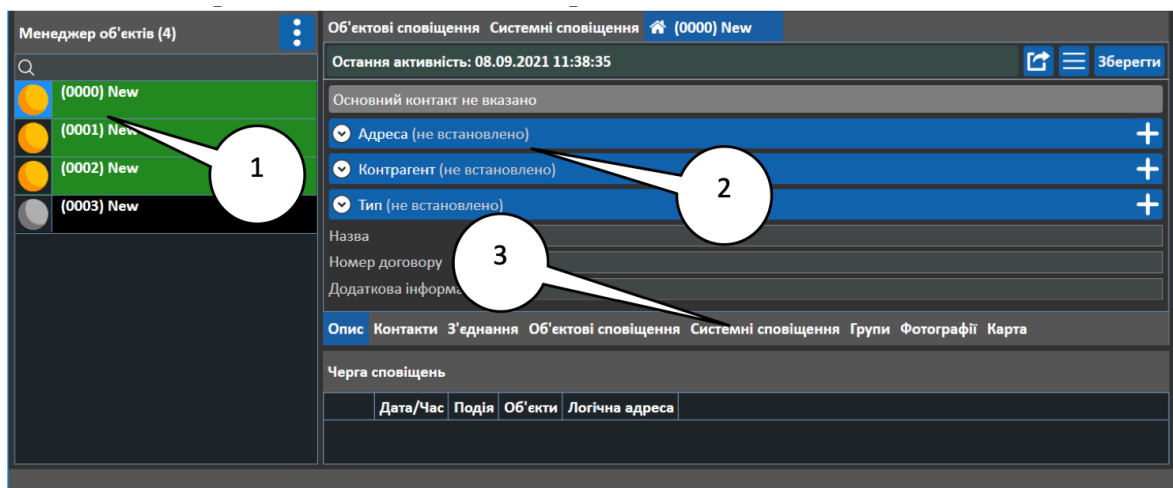


Рис. 4.5 - Вибір об'єкту

де:

- 1 – При подвійному натисканні на об'єкт з'являється вкладка з даними об'єкту.
 - 2 – Контактні дані та налаштування об'єкту. Оператор може тільки переглядати інформацію, Адміністратор може проводити зміни в даних.
 - 3 – Вкладки вибору інформації по об'єкту, такої як журнал подій, текстовий опис зон, групи охорони.
- Факт приймання тривожного сповіщення показаний на рис. 4.6 [9].

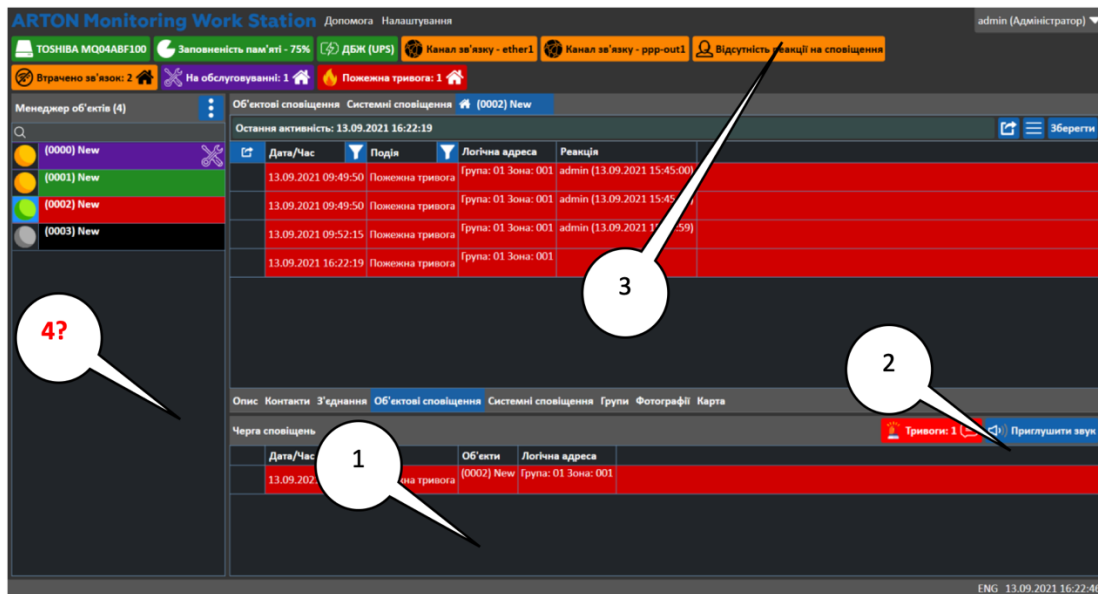


Рис. 4.6 – Панель черги приймання тривожних сповіщень

де:

1 – Список сповіщень, на які повинен відреагувати Оператор. (Вказується дата/час отримання, назва об'єкту, вид сповіщення, адреса об'єкту. При отриманні сповіщення Оператор повинен швидко два рази натиснути ліву кнопку «миші», після чого з'являється форма реагування на подію).

2 – Кнопка приглушення звукового оповіщення оператора до отримання нової події.

3 – Панель інформування про невчасну реакцію оператора на сповіщення.

4 – Контекстне меню скидання стану об'єкту після обробки сповіщення Оператором.

(Адміністратор повинен перевірити причину тривожного сповіщення, після чого може скинути стан об'єкту до нової події, але дане скидання не скидає безпосередньо об'єктовий прилад).

Існує спеціальна форма реагування на тривожне сповіщення. Після подвійного натискання, на тривожне сповіщення в журналі тривожних сповіщень, відкривається форма реагування, яка показана на рис. 4.7.

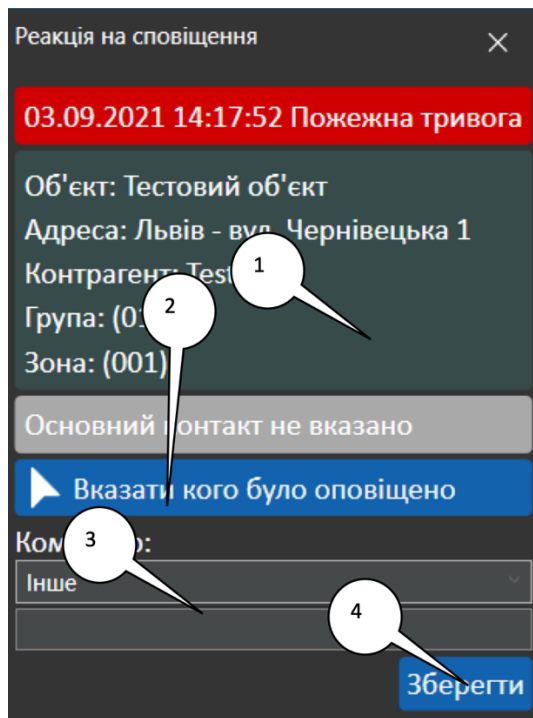


Рис. 4.7 - Обробка тривожного сповіщення

1 – Детальна інформація про об'єкт.

2 – Обирається контакт особи яку було оповіщено (Особи відповідальної за протипожежний захист на об'єкті).

3 – Можливість додати коментар до сповіщення.

4 – Кнопка завершення обробки сповіщення. (Після натискання контакт який було оповіщено та коментар фіксуються без можливості подальшої зміни).

Інформацію про шаблони реакції на подію можна вносити при відкритті вікна, яке показано на рис. 4.8.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

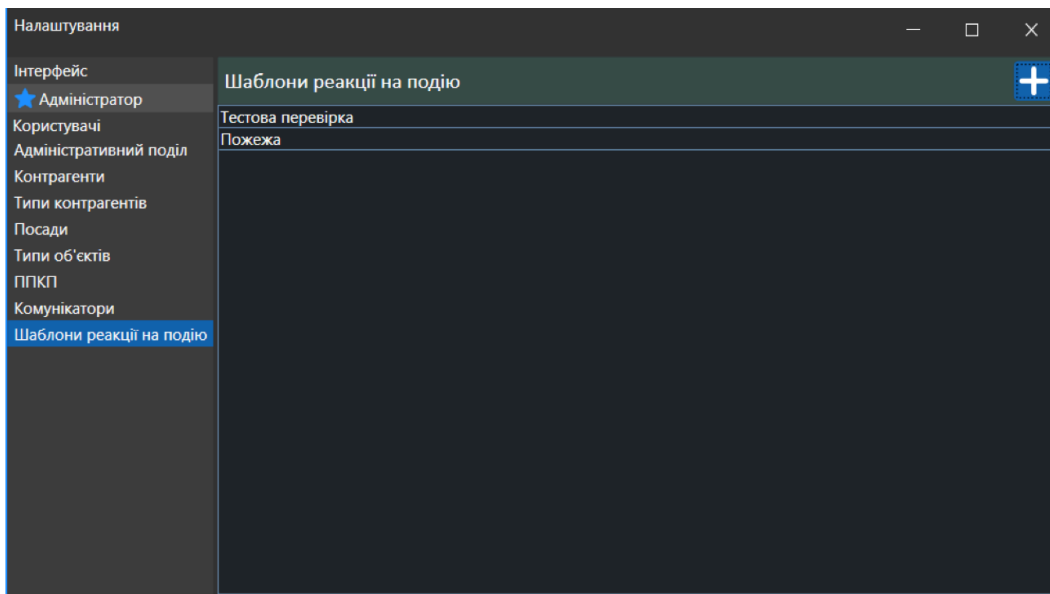


Рис. 4.8 - Шаблони реакції на подію

Процес створення нового об'єкту розкривається у вікні, яке показано на рис. 4.9.

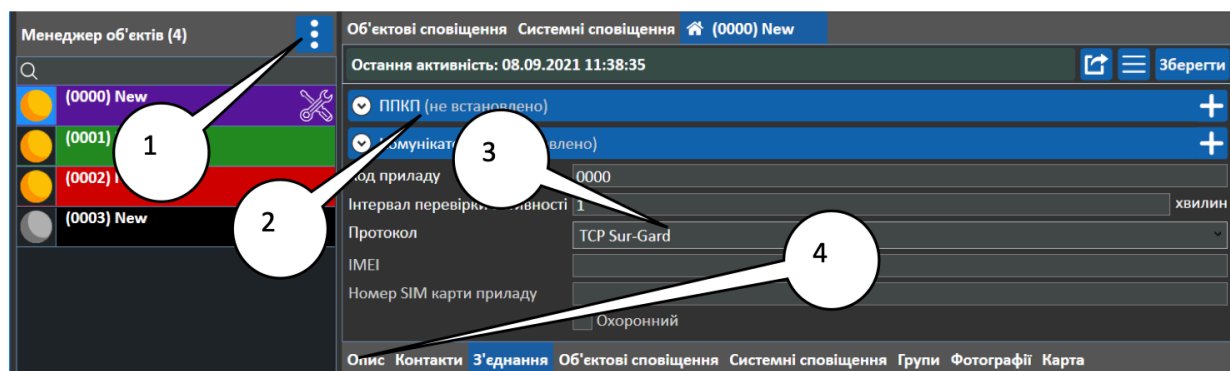


Рис. 4.9 – Параметри зв'язку

1 – Натиснувши на три крапки, з'явиться контекстне меню додавання нового об'єкту.

2 – Тип ППКП та комунікатора.

3 – Технічні параметри зв'язку:

«Код приладу» – унікальний номер, який повинен бути різним для всіх об'єктів, номер призначає адміністратор;

«Інтервал перевірки активності» – максимальний час, на протязі якого, об'єкт повинен

передати тест, інакше ПЗ оповістить про відсутність зв'язку з об'єктом;

«**Протокол**» – мережевий протокол зв'язку, вибір залежить від типу встановленого комунікатора в ППКП;

«**IMEI**» – при виборі протоколу SIA DC-09 записується унікальний номер ППКП;

«**Номер SIM-карти приладу**» – номер, встановленої карти на об'єкті.

ПЗ використовує СУБД PostgreSQL (рис.4.10).

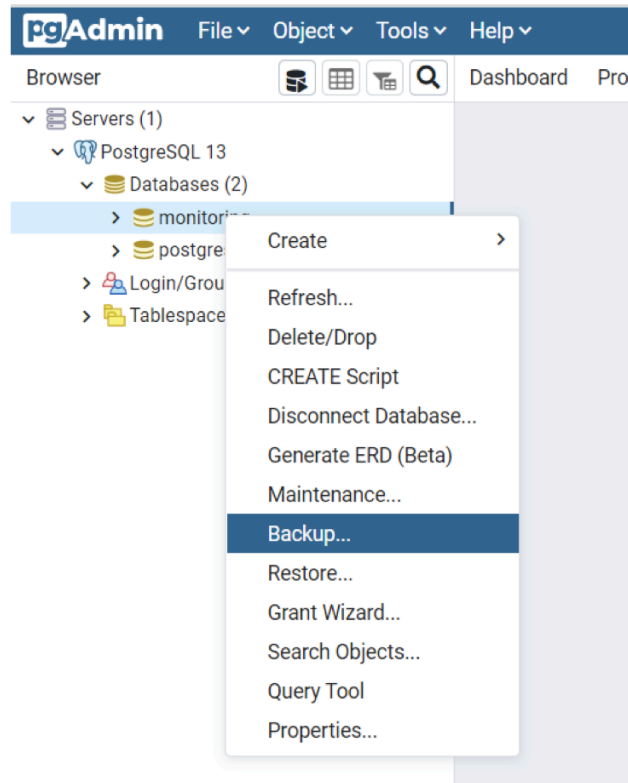


Рис.4.10 - Контекстне меню бази даних в pgAdmin

Розділ 5

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		<i>Щукін М.А.</i>			<i>Охорона праці</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Консульт.		<i>Федоренко С.В.</i>					60	
Керівник		<i>Бондарчук О.В.</i>				<i>КНУБА, каф. АТП гр.АТП-41</i>		
Н. Контр.		<i>Волчков М.В.</i>						
Зав.каф.		<i>Запривоода А.В.</i>						

5. Охорона праці

5.1 Вимоги до офісного приміщення

Площу приміщень, в яких розташовують персональні комп'ютери, визначають згідно з чинними нормативними документами з розрахунку на одне робоче місце, обладнане ПК:

- площа – не менше 6,0 кв. м;
- обсяг – не менше 20,0 куб. м, з урахуванням максимальної кількості осіб, які одночасно працюють у зміні;
- робочі місця повинні бути розташовані на відстані не менше ніж 1 м від стіни з вікном, відстань між бічними поверхнями комп'ютерів має бути не меншою за 1,2 м;
- відстань між тильною поверхнею одного комп'ютера та екраном іншого не повинна бути меншою 2,5 м;
- прохід між рядами робочих місць має бути не меншим 1 м.

Заземлені конструкції, що знаходяться в приміщеннях (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі із заземленим відкритим екраном тощо), мають бути надійно захищені діелектричними щитками або сітками від випадкового дотику.

У приміщеннях з персональними комп'ютерами слід щоденно проводити вологе прибирання.

Також в цих приміщеннях повинні бути медичні аптечки першої допомоги та система автоматичної пожежної сигналізації з димовими пожежними сповіщувачами та переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку 2 шт. на кожні 20 кв. м площі приміщення. Підходи до засобів пожежогасіння повинні бути вільними.

5.2 Небезпечні та шкідливі фактори

Перелік небезпечних та шкідливих факторів представлені в таблиці 5.1[10].

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Таблиця 5.1. Небезпечні та шкідливі фактори

№	Фактор	Джерело небезпеки	Кількісна оцінка	Нормативні документи
1	Ураження електричним струмом	Ланцюги електроживлення, освітлення, електрообладнання, освітлення	$U=220В$; Освітлення 24, 220 В	НПАОП 40.1-1.21-98 ПУЕ -2017 ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ БА 3.2-15:2011 ДБН В 2.5-28-2018
2	Пожежна безпека	Коротке замикання, електроланцюги	$K_{вог. II}$ $K_{п/в} В$	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2008 ДСТУ Б В.1.1.-36:2016
3	Електромагнітне випромінювання	Робоче обладнання ЕОМ	$E \leq 5 В/м$ $H \leq 5 Ам$	ДСанПіН 3.3.6-096-2002
4	Підвищений шум	Обладнання	$L \leq 65ДБА$	ДСН 3.3.6. 037-99, ДСН 3.3.6. 039-99
5	Атмосферна електрика	Захист від блискавок	$K_{кат} - II$	ДСТУ EN 62305-3:2012

6	Незадовільні параметри мікроклімату	Тепловипромінююче обладнання ВДТ, ПК та операторів	Холодна пора року : t = 22-24°C w = 40-60% v = 0,1 м/с Тепла пора року: t = 23-25°C w = 40-60% v = 0,1 м/с	ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6.042-99
7	Недостатня освітленість	Виконання робіт по монтажу, експлуатації, ремонту систем Освітлення приміщення Кімната оператора Евакуаційні виходи	500 лк 300 лк 300 лк 50 лк	ДСТУ Б.А. 3.2.-15:2011 ДБН В.2.5-28 - 2018

5.3 Вимоги до освітлення приміщення

Відносно вікон робоче місце повинно бути розміщено так, щоб природне світло було збоку, переважно з лівого, та забезпечувався коефіцієнт природної освітленості не нижче 1,5 %. Робоче місце, обладнане ПК, повинно бути розташоване так, щоб уникнути попадання в очі прямого світла. Джерела штучного світла рекомендується розташувати з обох сторін від екрану паралельно напрямку зору. Щоб уникнути світлових блисків від екрану, клавіатури, освітлювальних пристроїв, сонця, в напрямку очей необхідно застосовувати антиблискові сітки, спеціальні фільтри для екрану, захисні козирки, жалюзі на вікнах. Вікна приміщень повинні мати регульовальні пристрої для відкривання. Штучне освітлення приміщення має бути обладнане системою загального рівномірного освітлення. У приміщеннях, де переважають роботи з

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

документами, допускається вживати систему комбінованого освітлення (додатково до загального освітлення встановлюються світильники місцевого освітлення). Загальне освітлення має бути виконане у вигляді суцільних або переривчатих ліній світильників, що розміщуються збоку від робочих місць (переважно зліва) паралельно лінії зору працівників.

У разі неможливості забезпечити даний рівень освітленості системою загального освітлення, допускається застосування світильників місцевого освітлення, але при цьому не повинно бути відблисків на поверхні екрану та збільшення освітленості екрану більше ніж до 300 лк.

5.4 Вимоги до вентиляції, опалення, кондиціонування, мікроклімату

Наведені температурні показники безперечно стосуються як безпечних умов праці, так і ефективності роботи працівників. Продемонструймо їх у вигляді таблиці [11].

Пора року	Категорія робіт згідно з ГОСТ 12,1-005-88	Температура повітря, град, С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
		оптимальна	оптимальна	оптимальна
Холодна	легка-1 а	22 – 24	40 – 60	0,1
	легка-1 б	21 – 23	40 – 60	0,1
Тепла	легка-1 а	23 – 25	40 – 60	0,1
	легка-1 б	22 – 24	40 – 60	0,2

Для підтримки допустимих значень мікроклімату та концентрації позитивних і негативних іонів необхідно передбачати установки або прилади зволоження та/або штучної іонізації, кондиціонування повітря.

5.5 Вимоги до рівнів шуму

Рівні шуму та вібрації на робочих місцях осіб, що працюють з ПК, визначаються відповідно до ДСН 3.3.6. 037-99, ДСН 3.3.6. 039-99. Ступінь і характер впливу на людину вібрації залежить від амплітуди і частоти коливань. Так, власні частоти внутрішніх органів знаходяться в області 6 – 9 Гц. Для забезпечення нормованих рівнів шуму на робочих місцях застосовуються шумопоглинальні засоби, вибір яких обґрунтовується спеціальними інженерно-акустичними розрахунками. Як засоби шумопоглинання повинні застосовуватися негорючі або важкогорючі спеціальні перфоровані плити, панелі, мінеральна вата з максимальним коефіцієнтом звукопоглинання в межах частот 31,5 – 8000 Гц, або інші матеріали аналогічного призначення, дозволені для оздоблення приміщень органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Крім того, необхідно застосовувати підвісні стелі з аналогічними властивостями.

5.6 Безпека ураження електричним струмом

- здійснення необхідних відключень і вжиті заходи, що перешкоджають помилковому або самочинному ввімкненню комутаційної апаратури;
- вивішуються заборонні плакати на приводах ручного і на ключах дистанційного керування комутаційною апаратурою;
- перевіряється відсутність напруги на струмовідних частинах, які слід заземлюються для захисту людей від ураження електричним струмом;
- встановлюється заземлення;

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

- огорожуються, за необхідності, робочі місця або струмовідні частини, що залишилися під напругою, і вивішуються на огороженнях плакати безпеки. Залежно від місцевих умов, струмовідні частини обгороджуються до чи після їх заземлення.

- Всі розетки повинні мати напис ручні вимикачі повинні мати надпис 220 або 380 В.

- Електропроводка розташовується на висоті 2,5 м – над робочим місцем;
Безпека електроустановок забезпечується шляхом застосування:

- Надійної ізоляції;
- Відповідних розривів до струмоведучих частин;
- Надійного та швидкодіючого авто відключення;

Атмосферна електрика

До другої категорії відносяться будівлі і споруди (клас В-2-в-21), в яких парова суміш може виникнути тільки в разі аварії або порушення технічних умов. Сюди також входять склади з вибуховими речовинами, легкозаймистими та легкозаймистими рідинами.

Будівлі та споруди другої категорії повинні бути захищені як від прямих ударів блискавки, так і від її вторинних проявів.

Громовідвід складається з блискавковідводу, який безпосередньо виявляє удар блискавки, несучої опори, на якій розташований блискавковідвід, лінії струму, по якій струм блискавки тече на землю, і заземлювального провідника, який дозволяє струму блискавки поширюватися на землю.

Захист від електростатичної індукції (Вторинне прояв блискавки) здійснюється шляхом підключення обладнання до заземлювального провідника і відведення статичної електрики на землю. Захист від проникнення в будівлю високого потенціалу здійснюється підключенням металевої конструкції до заземлювального провідника. Для запобігання появи електромагнітної індукції і іскор між металевими деками замість сходження менше 10 см приварюються перемички.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

5.7 Пожежна безпека

Евакуація – процес організованого самостійного руху людей безпосередньо назовні або в безпечну зону з приміщень, в яких є можливість впливу на людей небезпечних факторів пожежі.

Основними небезпечними факторами при пожежі є:

1. токсичні продукти горіння та термічного розкладання;
2. полум'я та іскри;
3. підвищена температура навколишнього середовища;
4. пониження концентрації кисню;
5. дим;

На об'єктах з постійним або тимчасовим перебуванням на них 100 і більше осіб або таких, що мають хоча б одне окреме приміщення з одночасним перебуванням 50 і більше осіб, у будинках та спорудах (крім житлових будинків), котрі мають два поверхи та більше, у разі одночасного перебування на поверсі понад 25 осіб, а для одноповерхових — понад 50 осіб, мають бути розроблені та вивішені на видимих місцях плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі.

Ширину евакуаційного виходу (дверей) із коридору назовні або на сходову клітку необхідно приймати залежно від загальної кількості людей, які евакууються через цей вихід, і кількості людей на 1 м ширини виходу (дверей), встановленої не менше 0,8 м.

Ширину сходового маршу необхідно приймати не менше розрахункової величини евакуаційного виходу (дверей) з поверху з найширшими дверима на сходову клітку, тобто не менше 1 м.

Евакуаційні шляхи (коридори, проходи, виходи, сходові марші та майданчики, тамбури тощо) мають забезпечувати у випадку виникнення пожежі безпечну евакуацію людей, які перебувають у приміщеннях будівель і споруд, протягом необхідного часу евакуації.

Обов'язково необхідно встановлення пожежних щитів, вогнегасників та гідрантів. Забезпечити спеціальним місцем для паління.

					<i>Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Висновки

Система протипожежного захисту – це сукупність технологій, головне завдання яких виявити та сповістити про загоряння при перших його ознаках. Такі комплекси актуальні як для житлових приміщень, так і для промислових, виробничих чи офісних об’єктів, які обладнані дорогою апаратурою, товарами чи вибухонебезпечними речовинами.

До складу системи протипожежного захисту входять наступні системи:

- системи пожежної сигналізації;
- автоматичні системи пожежогасіння;
- системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей;
- системи протидимного захисту;
- системи диспетчеризації СПЗ.

З метою розробки ефективної системи протипожежного захисту в офісному приміщенні було виконано підбір обладнання та технічних засобів автоматизації компанії АРТОН, яка розробляє, виробляє і продає прилади пожежної та охоронної сигналізації (оптичні димові, теплові, комбіновані, автономні, лінійні, ручні сповіщувачі, пожежні приймально-контрольні прилади, допоміжні прилади та аксесуари, охоронні сповіщувачі), розроблено відповідні схемні рішення.

В даній роботі застосовано програмне забезпечення, яке призначене для приймання, обробки, зберігання та формування в зазначеному вигляді сповіщень від ППКП, які працюють у відповідних протоколах зв’язку.

Список використаних джерел

1. Системи протипожежного захисту ДБН В.2.5-56:2014
2. Серія стандартів для пожежної сигналізації ДСТУ EN54
3. В.І. Томенко *Системи автоматичного пожежогасіння: Навчальний посібник*. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 207 с.

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

4. <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/38116/1/Сабат.pdf> [Електронний ресурс]
5. Дерев'янюк О.А. та інш. Сучасні засоби автоматичного пожежогасіння: навч. посібник. – Харків, 2018. – 271с.
6. <http://bk.com.ua/> [Електронний ресурс]
7. <https://os-plus.com.ua/services/systemy-pozhezhohasinnya/montazh-systemy-pozhezhohasinnya/> [Електронний ресурс]
8. <https://ua.arton.com.ua> [Електронний ресурс]
9. https://ua.arton.com.ua/products/facp/ppkp_vektor/ [Електронний ресурс]
10. Охорона праці в галузі. Навчальний посібник /П.С. Атаманчук та ін. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 322с.
11. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці ” в дипломних проектах (роботах) бакалаврів та магістрів інженерно-будівельних спеціальностей. О.Г. Вільсон, І.В. Клімова, В.Г. Дзюбенко, О.М. Гунченко, С.В. Федоренко, КНУБА, 2021 – 35с.

					Автоматизація пожежної сигналізації та протипожежного захисту з використанням сучасних адресно-аналогових пристроїв	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69