

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Центр заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання
Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики

«До захисту допущено»
Завідувачка кафедри

_____ Лариса ОДНОДВОРЕЦЬ
_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістр

зі спеціальності 171 Електроніка освітньо-професійної програми «Електронні інформаційні системи»

на тему: Електронно-інформаційна система пожежної безпеки приміщень

Здобувача групи ЕП.мдн-21к Прилуцької Катерини Олександрівни

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ Катерина ПРИЛУЦЬКА

Керівник асистент кафедри ЕЗПФ,

канд. фіз.-мат. наук,

_____ Андрій ЛОГВИНОВ

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Центр заочної, дистанційної та вечірньої форм навчання
Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
Спеціальність 171 – Електроніка, освітньо-професійна програма
«Електронні інформаційні системи»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ЕЗПФ

Л.В. Однорець

«14» листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Прилуцької Катерини Олександрівни

Тема роботи: Електронно-інформаційна система пожежної безпеки приміщень

затверджена наказом по університету «15» листопада 2023 р., № 1260-VI

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: «17» грудня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: завдання кафедри, звіт по переддипломній практиці.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить їх розробити)
 1. Аналітичний огляд пожежної безпеки.
 2. Система пожежної безпеки.
 3. Матеріальне забезпечення пожежної безпеки.
 4. Пропозиції щодо модернізації системи.
 5. Висновки
5. Перелік графічного матеріалу креслення, схеми
 - Слайди № 1-2 – Загальна інформація
 - Слайди № 3 – Види пожежної сигналізації та оповіщення
 - Слайди № 4 – Зовнішній вигляд електронно-інформаційних приладів пожежної безпеки приміщень
 - Слайди № 5 - 7 – Схема електричних з'єднань приладів
 - Слайд № 8 – Пропозиції з модернізації системи
 - Слайд № 9 – Висновки
6. Дата видачі завдання 15.11.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз завдання кафедри. Складення технічного завдання. Підбір та аналіз інформаційних джерел.	до 18.11.2023 р.	<i>вик.</i>
2.	Вивчення функцій та завдань системи пожежної безпеки.	до 25.11.2023 р.	<i>вик.</i>
3.	Вивчення та вибір електронно-інформаційного обладнання для реалізації системи пожежної безпеки.	до 30.11.2023 р.	<i>вик.</i>
4.	Оформлення тексту кваліфікаційної роботи.	до 17.12.2023 р.	<i>вик.</i>
5.	Попередній захист роботи	18.12.2023 р., онлайн	<i>вик.</i>
6.	Захист роботи в екзаменаційній комісії	22.12.2023 р., онлайн	<i>вик.</i>

Здобувач вищої освіти

К. О. Прилуцька

Науковий керівник

А. М. Логвинов

АНОТАЦІЯ

Мета кваліфікаційної роботи магістра полягає в розробленні електронно-інформаційної системи автоматичного управління пожежною сигналізацією, системою оповіщення про пожежу та автоматичною системою газового пожежогасіння. Вибір типу обладнання для управління системою пожежної безпеки.

Основним результатом проекту є застосування електронно-інформаційних систем пожежної сигналізації, оповіщення про пожежу, газового пожежогасіння для забезпечення пожежної безпеки в приміщеннях.

Кваліфікаційна робота містить: 48 аркушів пояснювальної записки, враховуючи 20 рисунків, 18 таблиць.

Ключові слова: мікропроцесори, сповіщувач, система управління, пожежна сигналізація, кабельні мережі, безпека, шлейфи, адресна система, пожежа, оповіщення про пожежу, оповіщувач, покажчик «Вихід», газове пожежогасіння, газова вогнегасна речовина, модулі.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Аналітичний огляд пожежної безпеки.....	8
1.1. Основні задачі пожежної безпеки приміщень.....	8
1.2. Типи установок пожежної сигналізації.....	10
1.3. Класифікація за типами системи оповіщення про пожежу.....	11
1.4. Класифікація автоматичних систем пожежогасіння.....	13
1.5. Локальні мережі та лінії електроживлення.....	14
1.6. Способи оповіщення про пожежу та управління евакуацією.....	15
1.7. Висновки по аналітичному огляду пожежної безпеки.....	15
2. Система пожежної безпеки.....	17
2.1. Призначення та функціональні можливості системи	17
2.2. Принцип побудови системи пожежної безпеки.....	24
2.3. Висновки по системі пожежної безпеки	30
3. Електронно-інформаційне забезпечення систем пожежної безпеки.....	31
3.1. Склад системи пожежної сигналізації.....	31
3.2. Технічні характеристики системи пожежної сигналізації.....	31
3.3. Склад забезпечення системи оповіщення про пожежу.....	37
3.4. Технічні характеристики системи оповіщення про пожежу.....	38
3.5. Склад автоматичної установки газового пожежогасіння.....	43
3.6. Технічні характеристики газового пожежогасіння	43
4. Пропозиції з модернізації системи.....	46
Висновки.....	49
Список використаних джерел.....	50

ВСТУП

Відомо, що протягом останніх десятиліть в багатьох сферах людської діяльності відзначається величезний прорив у розвитку науки та техніки. За законом геометричної прогресії комп'ютеризація та автоматизація впроваджуються в діяльність людини. З'являються нові будівельні та оздоблювальні матеріали, дорогоцінне обладнання, високотехнологічні розробки, які, несумнівно, є більш ефективними, але в той же час можуть нести в собі велику небезпеку, включаючи пожежну. Не слід забувати про культурні цінності, які людство може втратити через свою недбалість та бездоглядність, втрата яких непорівнювана і неоціненна порівняно з будь-якими фізичними цінностями. Щоб зменшити ймовірність втрат, людина вживає різні заходи захисту. Вона намагається максимізувати безпеку свого майна і життя, як вдома, так і на робочому місці [1].

Одним з напрямків захисту є протипожежний захист. Протипожежний захист можна реалізувати декількома способами і видами. Наприклад, впровадженням систем пожежної автоматики, яка є одними з найкращих видів протипожежного захисту. Впровадження та правильне обслуговування пожежної автоматики і систем автоматичного протипожежного захисту в цілому призводить до ефективного захисту тих приміщень, де вона встановлена, шляхом виявлення, сповіщення та ліквідації осередку горіння на початковій стадії пожежі.

Ефективність автоматичного протипожежного захисту залежить від того, наскільки якісно воно виконане. Тому електронно-інформаційному захисту приміщень має передувати вирішення цілої низки питань, пов'язаних з аналізом пожежної небезпеки на об'єкті, конструктивними та планувальними рішеннями та іншими особливостями об'єкта, який потрібно захистити.

Забезпечення протипожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності з охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і природного середовища.

Пожежна безпека повинна забезпечуватися шляхом проведення організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання

пожежам, забезпечення безпеки людей, зменшення можливих матеріальних збитків і зменшення негативних екологічних наслідків у разі їх виникнення, створення умов для швидкого виклику пожежних підрозділів і успішного гасіння пожеж.

Продукція для протипожежного використання, а також продукція, до якої встановлені вимоги пожежної безпеки, повинна мати сертифікат відповідності або свідоцтво про визнання відповідності. Організаційні та правові принципи підтвердження відповідності продукції визначаються Кабінетом Міністрів України.

Всі приміщення будівлі (споруди) повинні бути обладнані системами пожежної сигналізації відповідно до чинних нормативно-правових актів. Для виконання функцій системи оповіщення, кількість оповіщувачів, їх розміщення та потужність повинні забезпечувати необхідну чутливість в усіх місцях постійного або тимчасового перебування людей. Згідно з нормативно-правовими актами, деякі приміщення можуть обладнуватися автоматичними установками пожежогасіння (АУПГ).

Обладнання, що входить до складу системи пожежної сигналізації, системи охорони та АУПГ, повинно відповідати діючим стандартам, технічним умовам, документації заводу-виробника, мати сертифікат якості та бути без дефектів.

Система пожежної сигналізації є складним комплексом технічних засобів, які призначені для своєчасного виявлення місць загорянь. Зазвичай пожежна сигналізація інтегрується в комплекс, який об'єднує системи безпеки та інженерні системи будівлі, надаючи достовірною адресною інформацією системи оповіщення, пожежогасіння пожежі, видалення диму, контролю доступу тощо [1].

У ході попереднього вивчення приміщень будівлі було встановлено, що для збереження пожежної безпеки на об'єкті буде використано адресну систему пожежної сигналізації, 5-й тип оповіщення про пожежу та два приміщення цокольного поверху захищатимуться автоматичною установкою газового пожежогасіння.

1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

1.1. Основні задачі пожежної безпеки приміщень

Залежно від масштабу завдань, які вирішує пожежна сигналізація, її склад включає в себе обладнання трьох основних категорій:

- обладнання централізованого управління пожежною сигналізацією (наприклад, центральний комп'ютер з встановленим на ньому програмним забезпеченням для управління пожежною сигналізацією; в невеликих системах пожежної сигналізації завдання централізованого управління виконує пожежна панель);

- обладнання збору та обробки інформації від сповіщувачів пожежної сигналізації (прилади приймально-контрольні пожежні);

- сенсорні пристрої - сповіщувачі пожежної сигналізації.

Інтеграція пожежної сигналізації в складі однієї системи виконується на рівні централізованого моніторингу та управління. На невеликих об'єктах пожежна сигналізація управляється приймально-контрольними приладами [10].

ППКП (пожежний приймально-контрольний прилад) виконує наступні функції: постачання живлення пожежних сповіщувачів по шлейфах пожежної сигналізації, прийом тривожних сповіщень від сповіщувачів, формування тривожних повідомлень і їх передача на централізовану станцію спостереження, а також генерація сигналів тривоги у випадку спрацювання інших систем.

Система пожежної сигналізації призначена для своєчасного виявлення місця загоряння та формування управляючих сигналів для систем оповіщення про пожежу та автоматичного пожежогасіння.

Вітчизняні нормативні документи з пожежної безпеки суворо регламентують перелік будівель і споруд, які підлягають обладнанню автоматичною пожежною сигналізацією. На сьогодні всі організаційно-технічні заходи на об'єкті під час пожежі мають одну головну мету – врятувати життя людей. Тому на перше місце виходять завдання раннього виявлення загоряння і

оповіщення персоналу. Вирішення цих завдань покладено на пожежну сигналізацію, основні функції якої сформульовані в наступному визначенні.

Пожежна сигналізація – це процес отримання, обробки, передачі та подання інформації про пожежу на об'єктах за допомогою технічних засобів інформації про пожежу.

Основні функції пожежної сигналізації забезпечуються різними технічними засобами. Для виявлення пожежі використовують сповіщувачі, для обробки та протоколювання інформації та формування управлінських сигналів тривоги – приймально-контрольна апаратура та периферійні пристрої, з вбудованими мікропроцесорами та контроллерами [2].

Крім цих функцій, пожежна сигналізація також повинна формувати команди на включення автоматичних систем пожежогасіння і видалення диму, систем оповіщення про пожежу, технологічного, електротехнічного та інженерного обладнання об'єктів. Сучасна апаратура пожежної сигналізації має власну розвинуту функцію оповіщення.

Установка систем оповіщення регламентується відповідними нормативними документами [8]. Для того щоб контролювати працездатність системи оповіщення, достатньо періодично її перевіряти. Зазвичай системи трансляції використовуються для відтворення фонові музики, у такому випадку всі неполадки відразу виявляються. Однак більш специфічні системи оповіщення, наприклад, з конкретними записами, підлягають регулярній перевірці.

Основним методом контролю є додавання тестового сигналу, який постійно присутній у всіх каналах. Таким чином, цей звук є непомітним. Додатково до цього, більшість динаміків не призначені для відтворення таких частот.

Протягом багатьох років газова вогнегасяча речовина (ГВР) визнана, як ефективний засіб для гасіння горючих рідин, пожеж електрообладнання, що перебуває під напругою, і звичайних пожеж класу А, В, С. Проте при проектуванні систем пожежогасіння необхідно пам'ятати, що може виникнути ситуація, коли ГВР можуть виявитися непридатними. При певних обставинах

також може виникнути небезпека від їх використання, що потребує спеціальних заходів для уникнення.

1.2. Типи установок пожежної сигналізації

Українські нормативні документи з пожежної безпеки суворо регулюють перелік будівель і споруд, які підлягають обладнанню автоматичною пожежною сигналізацією. На сьогодні всі організаційно-технічні заходи на об'єкті під час пожежі мають одну головну мету – врятувати життя людей. Тому на перше місце виходять завдання раннього виявлення загоряння та оповіщення персоналу. Розв'язання цих завдань покладено на пожежну сигналізацію.

Можна виділити три основних типи систем автоматичної пожежної сигналізації:

- порогова (безадресна) система;
- адресна система;
- адресно-аналогова система.

1.2.1. Безадресна пожежна сигналізація

Безадресна пожежна сигналізація, на заході відома як "conventional" або "традиційна". В такій системі кожний пожежний сповіщувач має заводський встановлений поріг спрацювання. Наприклад, якщо мова йде про тепловий сповіщувач, то при досягненні певної температури навколишнього середовища такий датчик відправить відповідний сигнал на контрольну панель пожежної сигналізації, але доти, поки температура не досягне цього порогу, сповіщувач залишатиметься без відповіді. Ще однією відмінною особливістю таких систем є радіальна топологія побудови шлейфів сигналізації. Іншими словами, кабелі пожежних шлейфів розходяться від контрольної панелі в різні напрямки, часто їх називають "променями

1.2.2. Адресна пожежна сигналізація

Адресна система пожежної сигналізації відрізняється від безадресної системи алгоритмом комунікації між контрольною панеллю та пожежним

сповіщувачем. У безадресній системі контрольна панель постійно очікує сигнал від пожежного сповіщувача про зміну його стану, тоді як у адресній системі контрольна панель періодично опитує підключені пожежні сповіщувачі для визначення їх стану. Цей алгоритм, крім ідентифікації кожного сповіщувача (кожен сповіщувач має свою адресу), дозволяє контролювати їхню працездатність. Типи сигналів, які отримуються від сповіщувачів: "Норма", "Несправність", "Відсутність", "Пожежа". Пожежний шлейф має кільцеву архітектуру [2].

1.2.3. Адресно-аналогова пожежна сигналізація

Адресно-аналогові системи пожежної сигналізації на сьогоднішній день є найбільш передовими. Вони мають всі переваги адресних систем та ряд власних переваг. У автоматичних системах пожежної сигналізації аналогова технологія є найбільш передовою. Головною відмінністю таких систем від описаних вище є те, що рішення про стан об'єкта приймає контрольна панель, а не сповіщувач. Сама контрольна панель є складним обчислювальним приладом, яка здійснює постійне динамічне опитування підключених сповіщувачів (отже, назва "аналоговий" – неперервний), отримує та аналізує значення, одержані від них, і на основі обробки цих даних приймає остаточне рішення. Наприклад, теплові датчики постійно передають значення температури навколишнього середовища на контрольну панель (фактично, вони є термометрами), а сама панель стежить за величиною цього значення та динамікою його зміни. Схожий спосіб роботи дозволяє виявляти осередки займання на самих ранніх стадіях їхнього розвитку та запобігти можливим збиткам.

1.3. Класифікація за типами система оповіщення про пожежу

Відповідно до нормативних документів [8], система оповіщення (СО) повинна забезпечувати своєчасне передавання інформації про виникнення пожежі чи іншої надзвичайної ситуації і тим самим сприяти евакуації людей з небезпечної території.

Для досягнення цих результатів, залежно від типів будівель,

рекомендується застосовувати п'ять типів СО [9]:

- 1-й тип – передбачає передачу звукових.
- 2-й тип – передбачає передачу звукових сигналів та встановлення світлових вказівників «Вихід».
- 3-й тип – передбачає мовленеве оповіщення (передача спеціальних текстів) та встановлення світлових покажчиків «Вихід».
- 4-й тип – передбачає мовленеве оповіщення (передача спеціальних текстів), встановлення світлових вказівників «Вихід» і світлових покажчиків напрямку руху. Також необхідно розділення будівлі на зони пожежного оповіщення та забезпечення зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного поста – диспетчерською.
- 5-й тип – передбачає мовленеве оповіщення (передача спеціальних текстів), встановлення світлових покажчиків «Вихід» і світлових покажчиків напрямку руху. Також необхідно розділення будівлі на зони пожежного оповіщення, забезпечення зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного поста – диспетчерською, можливість реалізації кількох варіантів організації евакуації з кожної зони оповіщення, координоване управління з одного пожежного поста – диспетчерської всіма системами будівлі, пов'язаними із забезпеченням безпеки людей під час пожежі.

Усі зазначені типи СО передбачають встановлення різних типів звукових оповіщувачів. При проектуванні слід враховувати, що звукові оповіщувачі, незалежно від типу СО, повинні розташовуватися по території зон пожежного оповіщення так, щоб забезпечити чійність звукових сигналів і зрозумілість мовленевих повідомлень.

Залежно від технічних вимог, системи оповіщення можуть бути пов'язані з системою оповіщення цивільного захисту, системою гучномовного зв'язку, а також виконувати функції радіофікації або музичного супроводу. Проте важливо зауважити, що виконання системою оповіщення ряду додаткових завдань не повинно яким-небудь чином впливати на виконання основного

завдання комплексу – оповіщення людей про пожежу та управління евакуацією.

Комплекс обладнання для оповіщення людей про пожежу відноситься до пожежно-технічних засобів мовленевого оповіщення та управління евакуацією людей у приміщеннях. Текст мовленевого повідомлення про пожежу записується у цифровому вигляді на підприємстві-виробнику в мікросхемі з енергонезалежною пам'яттю.

Побудову системи оповіщення необхідно проводити, виходячи із наступних даних:

1. Функціональне призначення комплексу.
2. Тип і кількість акустичних систем, виходячи з обсягу та площі приміщень, які підлягають оповіщенню.
3. Кількість зон оповіщення.
4. Умови енергозабезпечення.

1.4. Класифікація автоматичних систем пожежогасіння

Автоматична система пожежогасіння – це система, яка автоматично спрацьовує при перевищенні контрольованим фактором пожежі порогових значень в зоні, яку захищає система. Відмінною особливістю автоматичних систем є їхня здатність виконувати також функції автоматичної пожежної сигналізації. При цьому всі автоматичні системи пожежогасіння (за винятком спринклерних) можуть бути активовані як вручну, так і автоматично. Спринклерні системи пожежогасіння активуються виключно автоматично.

Будівлі, споруди та конструкції повинні бути обладнані автоматичними системами пожежогасіння у випадках, коли ліквідація пожежі первинними засобами пожежогасіння неможлива, а також у випадках, коли обслуговуючий персонал перебуває в об'єктах не цілодобово [8].

Тип автоматичної системи пожежогасіння, вид гасячої речовини і спосіб її подачі в приміщення визначаються залежно від виду горючого матеріалу,

об'ємно-планувальних рішень будівлі, споруди, конструкції та параметрів навколишнього середовища.

Автоматичні установки пожежогасіння поділяються на:

- установки водяного пожежогасіння;
- установки пінного пожежогасіння;
- установки газового пожежогасіння;
- установки порошкового пожежогасіння;
- установки аерозольного пожежогасіння.

1.5. Локальні мережі та лінії електроживлення

Прокладання кабелів і проводів системи пожежної сигналізації варто виконувати дотримуючись різних параметрів, залежно від типу приладів, ППКП та системи зв'язку.

В залежності від типу ППКП та пожежних сповіщувачів мережі пожежної сигналізації бувають радіальні або кільцеві.

Шлейфи пожежної сигналізації зазвичай рекомендується прокладати за допомогою мідних провідників зі спеціальними ізоляційними оболонками для напруги до 60 В.

Система пожежної сигналізації повинна мати автоматичний контроль ліній для виявлення короткого замикання.

Кільцеві лінії шлейфа системи пожежної сигналізації виконуються за допомогою самостійних проводів і кабелів зв'язку, при цьому початок і кінець кільцевої лінії підключаються до відповідних клем приймального пристрою. Кільцева архітектура дозволяє створювати надійну та збалансовану систему, де інформація може подаватися в обидва напрямки, забезпечуючи надійність та стабільність цієї системи.

При використанні екранованих або неекранованих кабелів для шлейфів і

з'єднувальних ліній системи пожежної сигналізації, їх екран слід заземлити на початку та в кінці, і забезпечити нерозривність екрана по всій довжині.

1.6. Способи оповіщення про пожежу та управління евакуацією

Повідомлення людей про пожежу повинно здійснюватися одним із наступних способів:

- подачею звукових сигналів у всі приміщення будівлі з постійним або тимчасовим перебуванням людей;
- подачею світлозвукових сигналів у всі приміщення будівлі;
- трансляцією мовних повідомлень щодо необхідності евакуації, маршрутах евакуації та інших діях, спрямованих на забезпечення безпеки людей. Керування евакуацією повинно здійснюватися:
 - включенням евакуаційного освітлення та світлових покажчиків "Вихід";
 - включенням світлових покажчиків напрямку руху;
 - розміщенням знаків безпеки на шляхах евакуації;
 - дистанційним відчиненням дверей евакуаційних виходів;
 - передачею через систему оповіщення про пожежу спеціально розроблених текстів, спрямованих на попередження паніки та інших явищ, які ускладнюють процес евакуації (скопичення людей в проходах і т.д.);
 - трансляцією текстів, які містять інформацію про необхідний напрямок руху. Сигнали оповіщення повинні відрізнятися від сигналів іншого призначення [8].

1.7. Висновки по аналітичному огляду пожежної безпеки

Основними принципами побудови системи пожежної безпеки є її відповідність нормативній документації, яка регулюється будівельними нормами та правилами, а також наявність сертифікатів. Головним принципом, від якого варто виходити, є забезпечення безпеки людей та збереження майна на об'єкті [1]. Це передбачає вирішення основних завдань, які стоять перед системою пожежної безпеки:

- пожежу необхідно вчасно виявити, бажано ще на тій стадії, коли її можуть ліквідувати працівники об'єкта за допомогою додаткових засобів, наприклад, вогнегасників;

- вчасно повідомити персонал на об'єкті з метою прийняття відповідних заходів (пожежогасіння, евакуація тощо);

- ліквідувати загоряння якомога можна раніше і з найменшими наслідками.

Система пожежної сигналізації об'єкта виявляє ознаки задимлення та загоряння і передає сигнал на пульт центрального поста охорони, а також інформацію на пульт пожежної охорони. Пожежна сигналізація будується на основі приймально-контрольного пристрою пожежної сигналізації та сповіщувачів. Для отримання наочної інформації про роботу системи у вигляді графічного плану з вказівкою місць розміщення та стану всіх технічних засобів рекомендується встановлювати автоматизоване робоче місце оператора на базі ПК.

Система пожежогасіння здійснює гасіння виниклого осередку пожежі в приміщенні, яке захищається даною установкою. Під час ліквідації пожежі вона дозволяє зберегти обладнання та матеріальні цінності, які перебувають в цьому приміщенні, а також не дозволяє вогню поширюватися на інші приміщення.

Газове пожежогасіння вигідно відрізняється від інших видів пожежогасіння тим, що після спрацювання системи захищені матеріали (меблі, обладнання, цінні документи і т.д.), які перебувають в приміщенні, не піддаються впливу вогнегасної речовини.

2. СИСТЕМА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

2.1. Призначення та функціональні можливості системи

2.1.1. Призначення та функціональні можливості системи пожежної сигналізації

Для забезпечення роботи системи пожежної безпеки ми вибираємо адресну систему пожежної сигналізації, яка побудована на основі системи "Фотон-А" [2].

Система "Фотон-А" призначена для адресного автоматичного виявлення пожежі за такими факторами, як дим, полум'я та температура, а також для управління системами пожежогасіння пожежі в приміщеннях. Система забезпечує одночасну передачу інформації до інших систем управління протипожежною автоматикою.

Система "Фотон-А" представляє собою набір різних типів адресних приладів і сповіщувачів, з яких можна комплектувати мікропроцесорну інформаційно-керуючу систему різної конфігурації та обсягу в залежності від типу та призначення об'єкта, який потребує захисту. Склад системи змінюється і залежить від типів та кількості замовлених сповіщувачів, приладів та блоків.

Система "Фотон-А" включає в себе такі прилади та блоки:

а) прилад ПУ-А1 – призначений для управління системою та виконання наступних завдань:

- прийом і обробка інформації від блоків розширення БР-А8;
- відображення інформації на матричному індикаторі про місце виявлення пожежі;
- видача сигналів про несправності в шлейфах сигналізації з вказівкою місця та характеру (коротке замикання, обрив шлейфу і т. п.);
- відображення інформації про власне вбудоване джерело живлення та порушення в приладах АПС-А, які живлять блоки БР-А8 та інших споживачів;
- видача сигналів про несправності сповіщувачів з вказівкою місця розташування;

- видача узагальнених сигналів про пожежу та несправність для керування зовнішніми пристроями;
- запуск пожежогасіння за алгоритмами споживача.
- обробка сигналів від локальних пультів пожежогасіння ЛПП-А (відключення автоматики, дистанційний запуск, тестування індикації);
- видача інформації про пожежі та несправності на принтер з вказівкою характеру події, місця, дати та часу виникнення;
- видача інформації на ПК для відображення ситуації на об'єкті, що захищається;
- збереження в енергозалежній пам'яті всіх подій, які відбулися при роботі системи (архів об'ємом 4096 подій);
- видача інформації про зникнення та (або) резервного живлення;
- видача команд на зміну адреси сповіщувача;
- прийом та відображення інформації від адресних сповіщувачів, підключених безпосередньо до нього, а також видавати релейні сигнали про пожежу по кожному з підключених до нього шлейфів;
- може програмуватися для роботи з безадресними активними сповіщувачами.

б) блок БР-А8 в системі "Фотон-А" виконує наступні функції:

- прийом інформації від адресних сповіщувачів, які підключені до 8 шлейфів системи пожежної сигналізації;
- контроль функціонування та стану адресних сповіщувачів, блоків зв'язку та локальних пультів пожежогасіння ЛПП-А;
- можливість підключення безадресних активних двохпровідних сповіщувачів;
- можливість підключення сповіщувачів через адресні блоки сполучення БС-А;
- передачу всієї інформації на прилад ПУ-А1, включаючи інформацію про стан шлейфів та сповіщувачів, можливість переадресації сповіщувачів за

командами від прилада ПУ-А1. На блоках є індикатори обміну, загальної пожежі та несправності в шлейфі;

- керування роботою реле блока комутації адресного БКА-1, який підключений до шлейфу сигналізації, згідно з алгоритмами, визначеними споживачем;

- видачу сигналу про пожежу в шлейфі та сигналу про відмову в шлейфі (або про пожежу в певній зоні) шляхом замикання (розмикання) контактів програмованих реле (30 В, 0,5 А).

в) прилад АПС-А в системі "Фотон-А" виконує наступні функції:

- забезпечує живлення приладів ПУ-А1, блоків БР-А8 та інших споживачів струмом постійного струму 24 В;

- має дві вбудовані акумуляторні батареї;

- має автоматичний пристрій для зарядки акумуляторних батарей;

- має інтерфейс RS485 для передачі інформації про свій стан в прилад ПУ-А1;

- здійснює контроль цілісності основної та резервної ліній живлення приладів та блоків, підключених до приладу АПС-А.

г) прилад ПКП в системі "Фотон-А" виконує такі функції:

- призначений для управління запірно-пусковими пристроями (ЗПУ) установок пожежогасіння;

- контролює стан ліній управління, сигналізаторів тиску (СДУ) та датчиків витоку газу;

- має вбудоване джерело живлення як для основного, так і для резервного живлення.

д) пульт ЛПП-А в системі "Фотон-А" виконує наступні функції:

- призначений для управління режимом автоматичним пожежогасіння – від сповіщувачів про пожежу або дистанційним – безпосередньо з пульта ЛПП-А.

Використовується для контролю стану кінцевих перемикачів на дверях в приміщеннях, які підлягають захисту від пожежі.

є) блок БРВУ-А24 в системі "Фотон-А" виконує такі функції:

- призначений для включення (відключення) навантажень з напругою живлення ~50 Гц 220 В при струмах до 10 А;
- містить 8 реле, кожне з яких має контактні групи для замикання або розмикання вихідних реле приладів ПУ-А1, ПКП, а також реле блоків БР-А;
- кожне реле блоку БРВУ-А24 має 4 контактні групи для замикання та 4 для розмикання.

Цей блок призначений для керування зовнішніми пристроями та навантаженнями у системі пожежної безпеки, і він забезпечує можливість включення або відключення електричних навантажень на об'єкті залежно від сигналів, отриманих від інших пристроїв системи.

ж) блок БК-24 в системі "Фотон-А" використовується для контролю наявності напруги живлення постійного струму 24 В від прилада АПС-А. Його головна функція – вказувати, чи є напруга живлення від прилада АПС-А. У випадку відсутності напруги цей блок може виконувати відповідні заходи або повідомляти про відсутність живлення для подальшого реагування. Цей блок важливий для забезпечення надійності живлення віддалених споживачів на об'єкті.

з) розмикач Р1-П в системі призначений для від'єднання короткозамкннутих ділянок в шлейфі сигналізації.

Ці роз'єднувачі важливі для забезпечення надійності петлевих адресних шлейфів сигналізації. Вони дозволяють в разі короткого замикання від'єднати проблемну ділянку шлейфу без втрати комунікації з іншими адресними пристроями, що підключені до цього шлейфу. Така можливість забезпечує ефективне виявлення та усунення несправностей в системі пожежної сигналізації.

і) блоки сполучення БС-А в системі використовуються для підключення контактних датчиків будь-якого типу до адресного петльового шлейфу сигналізації. Ці блоки можуть передавати сигнали про спрацювання шляхом розмикання контактів "НЗ" або замикання контактів "НР" в залежності від програми, встановленої в блоку БС-А.

Кожен блок БС-А може керувати 4 безадресними підшлейфами з контактними датчиками та виявляти спрацювання датчиків, відмови та короткі замикання в підшлейфах. Блоки БС можуть використовуватися для отримання інформації від інших систем, технологічних датчиків та іншого обладнання [5].

Розширена функціональність приладів системи дозволяє налагоджувати і керувати системою пожежної безпеки відповідно до конкретних потреб і вимог об'єкта. Дублювання ліній живлення і зв'язку забезпечує надійність і стійкість системи. Важливо відзначити, що на кожна точка захищеної площі контролюються не менше ніж двома автоматичними пожежними сповіщувачами, що підвищує надійність виявлення пожежі та дозволяє розташовувати їх на об'єкті більш ефективно.

2.1.2. Призначення та функціональні можливості системи оповіщення про пожежу

Комплекс апаратури для оповіщення людей про пожежу відноситься до пожежних технічних засобів мовленевого оповіщення та управління евакуацією людей з приміщень.

Текст мовленевого повідомлення про пожежу записується у цифровому форматі на підприємстві-виробнику в мікросхемі з енергонезалежною пам'яттю.

При надходженні сигналу з ППКП (замикання НР контактної пари) записане повідомлення через підсилювачі потужності транслюється на акустичні системи, які встановлені в приміщеннях, де знаходяться люди. Повідомлення повторюється необмежену кількість разів до моменту припинення трансляції оператором.

Функціональні можливості комплексу:

- трансляція записаних повідомлень в автоматичному режимі від сигналу ППКП;
- трансляція оператором інших повідомлень через вбудований мікрофон;
- ручний режим управління комплексом;
- трансляція повідомлень по необхідних зонах обслуговування;
- передача сигналу привертання уваги перед повідомленням;

- підключення до п'яти мікрофонних пульта з дистанційним управлінням зонами оповіщення. Кожен пульт має свій рівень пріоритету передачі інформації. Трансляція повідомлення про пожежу має найвищий рівень пріоритету;

- створення двоканальної системи трансляції, в якій перший канал використовується для трансляції повідомлень, а другий зарезервований для трансляції неперервної музики, рекламних оголошень та іншого, причому перший канал має вищий рівень пріоритету. У випадку одночасної трансляції декількох повідомлень, які мають різний пріоритет, повідомлення з меншим пріоритетом повинні автоматично блокуватися;

- підключення до лінії трансляції світлових покажчиків напрямку руху під час евакуації;

- автоматична перевірка зі світловою індикацією відсутності обриву або короткого замикання лінії трансляції. У випадку пошкодження лінії трансляції відбувається світлова індикація з вказівкою характеру несправності та номера пошкоджених ліній. У разі виходу з ладу або несправностей роботи будь-якого з основних підсилювачів потужності, при наявності цієї функції передбачено автоматичний перехід системи на резервний підсилювач потужності;

- контроль підсилювачів потужності та автоматичне перемикання на резервний підсилювач.

2.1.3. Призначення та функціональні можливості газового пожежогасіння

Автоматична установка пожежогасіння (АУПТ) призначена для виявлення осередку та гасіння пожежі на початковій стадії її розвитку в приміщеннях. Ця установка є системою об'ємного газового пожежогасіння з децентралізованим зберіганням вогнегасного речовини і призначена для створення середовища, яке не підтримує горіння в захищеному приміщенні, припинення пожеж класу А, В, С та електрообладнання, яке знаходиться під напругою. Під час цього подаються звуковий та світловий сигнали про спрацювання установки, а також звукове оповіщення про спрацювання засобів сигналізації, передача повідомлень про спрацювання на пост цілодобового спостереження.

Принцип дії установок газового пожежогасіння базується на зниженні концентрації кисню за рахунок витіснення його в зоні реакції негорючим газом, який випускається системою. При цьому гасіння здійснюється на самому ранньому етапі загоряння, що фактично гарантує захист майна об'єкта від знищення вогнем, оскільки відсутність кисню призводить практично до миттєвого (10-30 секунд після спрацювання системи) припинення реакції.

Вогнегасний матеріал подається в приміщення через розпилювачі. Живильні та розподільчі трубопроводи установок газового пожежогасіння слід виконувати зі сталевих труб. Система розподільчих трубопроводів, як правило, повинна бути симетричною. Автоматичні установки об'ємного пожежогасіння для захисту приміщень, де можуть знаходитися люди, повинні мати пристрої відключення автоматичного запуску, які встановлюються перед входом в приміщення, що захищається. У нашому випадку цей пристрій називається ЛПП-А, про який було сказано вище. Автоматичний запуск установок об'ємного пожежогасіння повинен вимикатися автоматично при відкритті будь-якої з дверей приміщення, що захищається. Контроль стану дверей виконує сповіщувач СОМК, який встановлюється на дверях і підключається до ЛПП-А. Двері в приміщеннях повинні бути samozакриваючимися, тобто на кожній двері повинен стояти дверний автодовідник.

Схема електрокерування установок газового об'ємного пожежогасіння повинна забезпечувати:

- а) автоматичний і дистанційний запуск установки;
- б) перемикання режиму автоматичного запуску на ручний і назад;
- в) затримку випуску вогнегасячої речовини при автоматичному або дистанційному запуску установки в приміщення, що захищається на час не менше 30 с після подачі попереджувальних сигналів про евакуацію;
- г) формування командного імпульсу на samozакривання дверей, відключення вентиляції та перекриття, за необхідності, проємів в суміжні приміщення до початку випуску вогнегасного матеріалу в приміщення.

В установках газового пожежогасіння передбачено автоматичний контроль тиску повітря в пускових балонах. Даний контроль виконує датчик тиску, встановлений на вихідному трубопроводі.

2.2. Принцип побудови системи пожежної безпеки

2.2.1. Принцип побудови системи пожежної сигналізації

Прилад ПУ-А1 з блоками та підключеними до них сповіщувачами різних типів є локальною мікропроцесорною системою, призначеною для сигналізації про пожежу на об'єкті.

Основна ідея полягає в тому, що процесори блоків БР-А8 та плат ПУ-А1 по чергово опитують сповіщувачі для зчитування інформації в циклі запиту. В процесі цього запиту вони формують кодову групу, яка кодує адресу (номер) сповіщувача в петлі.

Перед передачею адреси процесор формує кодову групу для сигналу "Скидання", який встановлює адресні схеми всіх сповіщувачів в початковий стан. Такий підхід дозволяє звертатися до сповіщувачів в довільному порядку, що підвищує надійність системи, дозволяючи більше можливостей для виявлення пожежі [3,4].

Інформація від кожного блоку БР-А8 надходить до приладу управління ПУ-А1, який представляє собою централізовану мікропроцесорну систему другого рівня. Прилад ПУ-А1 має три лінії зв'язку через інтерфейс RS485. Дві з них призначені для зв'язку з блоками БР-А8, БРВУ-А24 та приладами АПС-А та ПКП, а третя – для передачі інформації в додаткові прилади відображення інформації, прилади верхнього рівня або ПК для організації системи, що включає багато приладів ПУ.

Система має досить розвинені засоби виявлення і відображення інформації про пожежу та стан обладнання:

Прилади ПУ-А1, АПС-А, ПКП, блоки БР-А8 та сповіщувачі мають можливість працювати в режимі самоконтролю при ввімкненні живлення та періодичного контролю робочої працездатності під час роботи системи. Якщо

будь-який пристрій, блок БР або сповіщувач виявляє несправність, інформація про це відображається на передній панелі приладів ПУ-А1 та включає звукову сигналізацію.

Для керування зовнішніми пристроями у систему програмуються внутрішні реле приладів ПУ-А1 та блоків БР-А8, а також використовуються адресні блоки реле БРВУ-А24 (які підключаються до інтерфейсу RS485 та отримують команди від приладів ПУ-А1).

Схема приладу ПУ-А1 складається з таких компонентів:

- крос-плата КП-А1 – призначена для розміщення на ній восьми плат ППКП-А1, інтерфейсних мікросхем та опторазв'язок. На крос-платі також розміщені клемні колодки для з'єднання з зовнішніми пристроями;

- плата контролю та індикації ПКІ-А1 – на цій платі розміщений центральний процесор, жидкокристалічний індикатор, світлодіоди для підсвічування табло ПОЖЕЖА, окремі індикатори та кнопки керування;

- плати ППКП-А1 – кожна з цих плат є однокільцевою приймально-контрольною платою. Кожна з плат ППКП-А1 містить свій власний процесор, який обробляє інформацію від сповіщувачів, керує їхньою роботою і обмінюється інформацією з центральним процесором приладу ПУ-А1. Кожна плата ППКП-А1 також має свою адресу для виконання своїх функцій.

Пристрій АПС-А включає в себе такі компоненти:

Плата імпульсного стабілізатора ІСТ-24 – ця плата служить для стабілізації напруги живлення. Вона забезпечує стабільне постачання живлення всім пристроям і компонентам системи [2].

Блок БК24 – цей блок встановлюється в кінці лінії живлення 24В і використовується для контролю цілісності лінії живлення, а також для впливу на прилад живлення АПС-А з метою визначення цілісності лінії живлення приладу АПС-А.

Прилад ПКП складається з наступних компонентів:

- плата контролера ПКП – ця плата використовується для обробки цифрової інформації, взаємодії з приладом ПУ-А1 через інтерфейс

послідовного зв'язку, керування світловою індикацією щодо запуску вогнегасної речовини, керування вихідними реле відповідно до напрямку запуску, та підключення зовнішніх з'єднань для забезпечення функціонування системи.

- плата комутатора – призначена для включення за допомогою ліній управління запірно-пускових пристроїв випуску вогнегасної речовини модулів пожежогасіння; формування сигналів обриву ліній управління запірно-пусковими пристроями та передачі їх на плату контролера ПКП; підключення за допомогою встановлених на платі клем зовнішніх зв'язків, які забезпечують працездатність комплексу.

Адресні теплові сповіщувачі обладнані процесорами, які здійснюють самоконтроль працездатності та аналізують температуру оточуючого середовища. Вони можуть виявляти підвищення температури на два етапи: "Попередження" при підвищенні температури на 5% нижче порогового рівня і "Пожежа" при досягненні порогової температури [4]. Важливо відзначити, що це дозволяє сповіщати про можливу пожежу на ранній стадії, коли ще не досягнуто критичного рівня температури і видають сигнали про пожежу та несправність схеми в прилад ПУ-А1 та блоки БР.

В адресних сповіщувачах як чутливий елемент застосований спеціалізований температурний датчик, в безадресних сповіщувачах застосований кремнієвий транзистор, падіння напруги на переході колектор-база якого використовується як інформація про температуру навколишнього середовища.

Адресні димові оптичні сповіщувачі використовуються для виявлення пожежі на основі збільшення задимленості в приміщенні та видають сигнал про це на прилад ПУ-А1 або блок БР. Це може дозволити вчасно реагувати на димовий виникнення, навіть до того, як споживається дуже багато диму.

Принцип дії сповіщувачів ґрунтується на явищі Тендаля (розсіювання світла частинками диму) [3].

У сповіщувачах є плата обробки сигналу та димова камера з розташованими в ній випромінюючим діодом ІЧ-діапазону та фотоприймачем.

В адресних сповіщувачах виконується повна перевірка працездатності схеми з видачею інформації про відмови та їх характер у прилад ПУ-А1 або блок БР.

2.2.2. Принцип побудови системи оповіщення про пожежу

Система оповіщення людей про пожежу побудована на основі комплексу мовленевого оповіщення про пожежу типу ВЕЛЛЕЗ [9] і призначена для передачі заздалегідь записаних повідомлень у випадках виникнення пожежі або будь-яких інших надзвичайних ситуацій. Комплекси ВЕЛЛЕЗ відповідають вимогам [8] і дозволяють вирішувати завдання найширшого спектру та рівня складності.

Згідно з вимогами наведених вище нормативних документів, комплекс активується командним імпульсом автоматичної установки пожежної сигналізації (АУПС) або пожежогасіння від двох будь-яких пожежних сповіщувачів. Також комплекс дозволяє працювати в напівавтоматичному та ручному режимах.

Сигнал "Пуск", який формується замиканням контактної пари ППКП при його спрацюванні від пожежних сповіщувачів, вмикає джерело цифрових повідомлень (ДЦП), з якого подається напруга живлення на підсилювачі потужності.

Одночасно з ДЦП по сигнальному кабелю на підсилювачі потужності подається сигнал повідомлення, яке записано в цифровому вигляді в постійному запам'ятовуючому пристрої (ПЗП).

Після підсилювачів потужності сигнал із виходу поступає на блок комутації, звідки через відповідні перемикачі подається в зони обслуговування.

Передача повідомлення повторюється необмежену кількість разів. Передача повідомлення припиняється при відсутності сигналу управління від ППКП або при втручанні оператора шляхом натискання кнопки STOP на ДЦП.

Комплекс дозволяє працювати в режимі ручного управління, а також передавати інші повідомлення оператором через вбудований у ДЦП мікрофон.

Передача повідомлення в режимі ручного управління виконується натисканням кнопки START на передній панелі ДЦП, що еквівалентно замиканню контактної пари на ППКП.

Передача інших повідомлень оператором виконується натисканням кнопки MIC ON і вимовленням необхідного оголошення у встановлений на передній панелі мікрофон.

Сигнал з ДЦП підсилюється за напругою та потужністю, подається на врівнювальний трансформатор і подається в лінію номінальною напругою 100В.

Індикатори на передній панелі POWER та OUTPUT вказують на наявність напруги живлення підсилювачів потужності та рівень вихідного сигналу.

Вихідні сигнали з підсилювачів поступають на блок комутації і через відповідні перемикачі розгалужуються на зони обслуговування.

В блоках комутації та контролю, які виконують функції перевірки стану ліній трансляції на відсутність обриву або короткого замикання при положенні OFF тумблерів увімкнення зон обслуговування в трансляційну лінію, подається напруга постійного струму для контролю стану лінії. У цьому випадку на кінці лінії встановлюється резистор типу МЛТ-2-3 кОм $\pm 10\%$ або аналогічний. Наявність переривання або короткого замикання лінії відображається світлодіодами на передній панелі.

У блоку комутації з функцією автоматичного резервування підсилювачів контроль справності підсилювачів здійснюється за наявністю тестового сигналу, який надходить з ДЦП, на виході підсилювачів. Індикація підсилювачів виведена на передню панель блока комутації. При відсутності тестового сигналу на виході підсилювачів несправний блок автоматично відключається, а резервний підсилювач підключається.

В ручному режимі управління комплекс передбачає передачу оператором оперативної інформації через мікрофон по всім або вибраним групам зон

оповіщення. До комплексу оповіщення "ВЕЛЛЕЗ" підключаються світлові покажчики "Вихід" і світлові покажчики напрямку руху, які вмикаються автоматично від пристрою пожежної сигналізації і живляться від резервного джерела живлення.

2.2.3. Принцип побудови системи газового пожежогасіння

Принцип дії системи автоматичного пожежогасіння пожежі полягає в наступному:

- при появі диму в приміщенні, яке захищається, спрацьовує один із адресних димових пожежних сповіщувачів, сигнал від якого надходить на відповідний блок управління пожежогасінням комплексу "Фотон-А". На панелі блоку з'являється світловий і звуковий сигнал про спрацювання відповідного сповіщувача. При наявності достатньої кількості диму спрацьовує інший адресний димовий пожежний сповіщувач. Ця подія відображається на панелі. Обидва ці сигнали видають команду на запуск автоматичної установки пожежогасіння (АУПТ).

Одночасно вмикається звукова і світлова сигналізація на табло "Газ! Не заходь!" і "Газ! Виходь!", які встановлені біля дверей приміщення, яке захищається. Після 30 секундної затримки формується сигнал на випуск газу. Час виходу вогнегасячої речовини складає 30 секунд.

Перед входом в приміщення, яке захищається, передбачено локальний пульт пожежогасіння (ЛПП-А), яким користуються у випадку пошкодження ліній, або якщо необхідно подати газ одразу після виявлення пожежі. У ЛПП-А вбудований перемикач, який використовується для переведення системи в ручний режим роботи. Про це свідчить вбудована там світлова індикація. Там же є кнопка перевірки працездатності звукового і світлового табло.

Запуск газу системи пожежогасіння блокується кінцевими вимикачами (магнітно-контактними сповіщувачами (СОМК)), які встановлені на дверях приміщення, яке захищається. Про виход вогнегасячої речовини з балонів свідчить сигнал на панелі ППКП, який передається по кабелю від сигналізатора тиску, встановленого на балоні.

Для забезпечення гарантованого гасіння час, протягом якого зберігається вогнегасна концентрація при закритих дверях, повинен становити не менше 20-25 хвилин. Для видалення газу після спрацювання АУПТ з приміщень, які захищаються, передбачена рухома вентиляційна установка з нижньої зони приміщення. У віддаленому режимі запуск установки виконується кнопкою на панелі ЛПП-А. У режимі місцевого запуску (якщо не спрацював автоматичний, віддалений запуск), запуск системи здійснюється обертанням вентиля, який розташований на самому балоні з газом.

2.3. Висновки по системі пожежної безпеки

Проектування системи пожежної безпеки передбачає встановлення в приміщеннях пожежних сповіщувачів, встановлення контрольованих та прокладання інформаційних, електроживельних.

Проектування системи оповіщення про пожежу передбачає встановлення в приміщеннях акустичних систем, встановлення комплексу оповіщення про пожежу типу "Веллез" та прокладання кабелів трансляції.

Проектування системи автоматичної установки пожежогасіння передбачає захист деяких приміщень газовими балонами з вогнегасячою речовиною, попереджувальну сигналізацію з написами "Газ! Виходь!" та "Газ! Не заходь!", а також магнітно-контактні датчики, які реагують на стан дверей (закрито/відкрито). Аналізуючи шляхи вирішення цього питання, була обрана така електронно-інформаційна система для пожежної безпеки приміщень: адресна система пожежної сигналізації, газове пожежогасіння та 5-ий тип оповіщення про пожежу та керування евакуацією людей при пожежі. Шляхом аналізу вимог до функцій керування було розраховано і обрано відповідне обладнання для керування, детально описано роботу системи управління пожежною сигналізацією, системою газового пожежогасіння та системою оповіщення про пожежу.

3. ЕЛЕКТРОННО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

3.1. Склад системи пожежної сигналізації

Для своєчасного виявлення місць загоряння та формування сигналів управління для систем оповіщення про пожежу та автоматичного гасіння пожеж у приміщеннях бібліотеки був виконаний комплексний курсовий проект на основі адресної системи "Фотон-А", до складу якої входять такі прилади та блоки [2]:

- прилад ПУ-А1;
- прилад АПС-А;
- прилад ПКП;
- пульт ЛПП-А;
- блок БР-А8;
- блок БРВУ-А24;
- блок БС-А;
- сповіщувач димовий адресний СПД-А;
- сповіщувач тепловий адресний СПТ-А;
- сповіщувач ручний адресний СПР-А.

3.2. Технічні характеристики системи пожежної сигналізації

3.2.1. Прилад пожежної сигналізації ПУ-А1

Розташування індикаторів та органів керування (кнопок) на передній панелі приладу ПУ-А1 показано на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Прилад ПУ-А1.

Технічні характеристики приладу наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики приладу ПУ-А1.

Найменування параметра	Значення
Максимальна споживна потужність від мережі ~50 Гц 220 В	не більше 85 Вт
Інтерфейс передавання інформації RS485, параметри послідовного порту	9600,8,N,1
Акумуляторна батарея	12В, 7,0 А/г, 2 шт
Максимальний струм живлення від акумуляторної батареї в режимі чергування (за відсутності основної мережі)	210 мА

3.2.2. Прилад пожежної сигналізації АПС-А

Для забезпечення основного та резервного живлення споживачів постійним струмом напругою 24 В необхідний пристрій АПС-А (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 – Прилад АПС-А.

Технічні характеристики приладу наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики приладу АПС-А.

Найменування параметра	Значення
Максимальна споживна потужність від мережі ~50 Гц 220 В	не більше 85 Вт
Інтерфейс передавання інформації RS485, параметри послідовного порту	9600,8,N,1
Акумуляторна батарея	12В, 7,0 А/г, 2 шт
Максимальний струм живлення від акумуляторної батареї в режимі чергування (за відсутності основної мережі)	420 мА

3.2.3. Прилад пожежної сигналізації ПКП

Для забезпечення роботи системи пожежогасіння вибираємо пристрій ПКП (рисунок 3.3), який входить у склад адресної системи "Фотон-А". Стан джерела

живлення обробляється центральним процесором пристрою безпосередньо та недоступний на зовнішніх з'єднаннях.



Рисунок 3.3 – Прилад ПКП.

Технічні характеристики приладу наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Технічні характеристики приладу ПКП.

Найменування параметра	Значення
Максимальна споживна потужність від мережі ~50 Гц 220 В	не більше 85 Вт
Інтерфейс передавання інформації RS485, параметри послідовного порту	9600,8,N,1
Акумуляторна батарея	12В, 7,0 А/г, 2 шт
Максимальний струм живлення від акумуляторної батареї в режимі чергування (за відсутності основної мережі)	350 мА
Кількість ліній керування запорно-пусковими пристроями	32
Напруга керування	24
Час подавання керуючого імпульсу в лінію, с	3

3.2.4. Блок пожежної сигналізації БР-А8

Для підключення восьми ліній сигналізації та передачі інформації в пристрій ПУ-А1 (рисунок 3.4) щодо спрацювання сповіщувачів, обриві або короткого замикання на лініях сигналізації обираємо адресний розширювач типу БР-А8. Блок дозволяє збільшити кількість підключених до системи адресних ліній сигналізації.

Блок БР-А8 живиться напругою 24 В, яка надходить від пристрою АПС-А.



Рисунок 3.4 – Блок БР-А8.

3.2.5. Блок пожежної сигналізації БРВУ-А24

Для управління (включення/виключення) потужних навантажень (~50 Гц 220 В при струмах до 10 А) обираємо адресний блок БРВУ-А24 (рисунок 3.5). Увімкнення реле в блоці БРВУ виконується контактами реле пристроїв ПУ-А1 та блоків БР-А8 за допомогою інтерфейсу RS485.



Рисунок 3.5 – Блок БРВУ-А24.

3.2.6. Пульти пожежної сигналізації ЛПП-А

Для контролю стану дверей в захищеному приміщенні та здійснення переходу в режим запуску системи пожежогасіння з автоматичного від сповіщувачів, у дистанційному режимі, використовується пульт ЛПП-А (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6 – Пульти пожежної сигналізації ЛПП-А.

3.2.7 Блок пожежної сигналізації БС-А

Блок БС-А (рисунок 3.7) призначений для видачі сигналу в систему пожежної сигналізації при спрацюванні підключених до нього безадресних сповіщувачів, які видавали б сигнал за допомогою замикання нормально-розімкнутих контактів або розмикання нормально-замкнених контактів. Адресні блоки БС-А спрацьовують при розмиканні або замиканні контактів. При спрацюванні блоків БС на них починає світитися світловий індикатор.

Технічні характеристики блоку наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики блоку БС-А.

Найменування параметра	Значення
Максимальне значення інерційності блоків	не більше 1 с
Спрацювання блоку характеризується збільшенням струму споживання.	до (15 ± 5) мА
Потужність, споживана адресними блоками в режимі очікування	не більше 0,006 ВА

3.2.8 Сповіщувач пожежний димовий СПД-А

Згідно з [8] для контролю за задимленістю в приміщеннях вибираємо пожежний димовий адресний сповіщувач типу СПД-А (рисунок 3.7).

Технічні характеристики сповіщувача подані в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Технічні характеристики сповіщувача СПД-А.

Найменування параметра	Значення
Поріг спрацювання (чутливість) димових пожежних сповіщувачів	не менше 0,05 дБ/м и не більше 0,2 дБ/м
Максимальне значення інерційності спрацювання сповіщувачів	не більше 5 с
Спрацювання сповіщувача характеризується збільшенням струму споживання	до (15 ± 5) мА
Потужність, споживана сповіщувачем в режимі очікування	не більше 0,005 ВА
Напруга постійного струму	12 В



Рисунок 3.7 – Сповіщувач пожежний димовий адресний СПД-А.

3.2.9 Сповіщувач пожежний тепловий СПТ-А

Згідно з [8], окрім димових пожежних сповіщувачів обираємо сповіщувачі типу СПТ-А (рисунок 3.8) за фактором температури. Тепловий пожежний сповіщувач відповідає класу А1 (температура спрацювання 54-65°C). При спрацюванні на сповіщувачі вмикається світловий індикатор червоного кольору. Живлення адресних сповіщувачів здійснюється по двожильному лінійному контуру сигналізації кодовими відправленнями.

Технічні характеристики сповіщувача подані в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Технічні характеристики сповіщувача СПТ-А.

Найменування параметра	Значення
Спрацювання сповіщувача характеризується збільшенням струму споживання	до (15 ± 5) мА
Потужність, споживана сповіщувачем в режимі очікування	не більше 0,002 ВА
Напруга постійного струму	12 В



Рисунок 3.8 – Сповіщувач пожежний тепловий адресний СПТ-А.

3.2.10 Сповіщувач пожежний ручний СПР-А

Для подавання сигналу тривоги на пристроях пожежної сигналізації та повідомлення про небезпечну пожежну ситуацію при прямому впливі людини в

адресній системі пожежної сигналізації обираємо ручний адресний пожежний сповіщувач типу СПР-А (рисунок 3.9).

Технічні характеристики сповіщувача подані в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Технічні характеристики сповіщувача СПР-А.

Найменування параметра	Значення
Спрацювання сповіщувача характеризується збільшенням струму споживання	до (15 ± 5) мА
Потужність, споживана сповіщувачем в режимі очікування	не більше 0,0015 ВА
Напруга постійного струму	12 В



Рисунок 3.8 – Сповіщувач пожежний ручний адресний СПР-А.

3.3. Склад забезпечення системи оповіщення про пожежу

Для своєчасного повідомлення людей про пожежу та своєчасної евакуації з будівлі використовується система оповіщення Веллез, світлові покажчики "Вихід" та покажчики напрямку руху входе таке електронно-інформаційне забезпечення:

- цифрове джерело повідомлень;
- підсилювач потужності;
- комутаційний блок;
- блок резервного живлення;
- мережева панель;
- акустичні системи для настінного монтажу та акустичні системи для установки в підвісний стелі;
- світлові покажчики «Вихід» та світлові покажчики напрямку руху.

3.4. Технічні характеристики системи оповіщення про пожежу

3.4.1. Джерело цифрових повідомлень

Джерело цифрових повідомлень призначене для зберігання в цифровій формі в ПЗУ мовленевого повідомлення про виникнення надзвичайної ситуації та його перетворення в аналогову форму при надходженні сигналу управління від ППКП, посилення сигналу оператора за допомогою вбудованого мікрофона, подачі напруги живлення підсилювачам потужності, формування сигналів привертання уваги, сигналів управління комплексом та забезпечення необхідних пріоритетів передачі інформації. Повідомлення оператора з вбудованого мікрофона має найвищий пріоритет.

Зовнішній вигляд ДЦП показаний на рисунку 3.9.

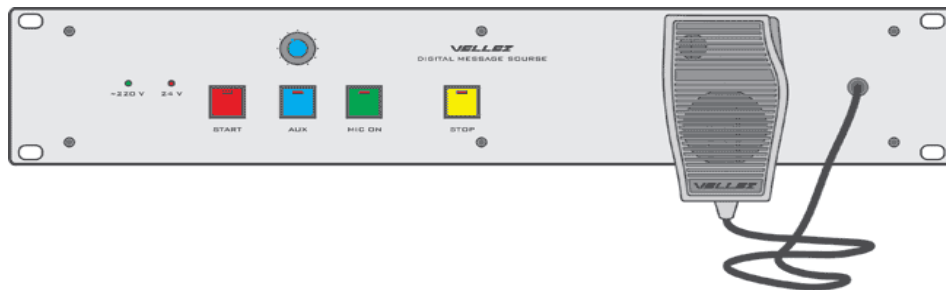


Рисунок 3.9 – Джерело цифрових повідомлень ДЦП.

Технічні характеристики ДЦП наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Технічні характеристики джерела цифрових повідомлень.

Найменування параметра	Значення
Вихідна напруга сигналів	0,7 В
Сигнал запуску повідомлення від АУПС	Замикання контактів
Напруга живлення	220 ± 10%В, 50 Гц
Напруга резервного живлення	+ 24 В

3.4.2 Підсилювач потужності

Підсилювач потужності використовується для посилення сигналів повідомлень за напругою та потужністю, забезпечення гальванічної розв'язки з лінією трансляції.

Зовнішній вигляд підсилювача потужності показаний на рисунку 3.10.



Рисунок 3.10 – Підсилювач потужності ПП.

Технічні характеристики ПП наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Технічні характеристики підсилювача потужності.

Найменування параметра	Значення
Вхідний опір, не менше	10 кОм
Співвідношення сигнал/шум, не менше	80 дБ
Напруга живлення	220 ± 10%В, 50 Гц
Напруга резервного живлення	+ 24 В

3.4.3 Блок комутації.

Блок комутації та контролю використовується для включення трансляції в необхідну зону в ручному і автоматичному режимах, управління зонами трансляції за допомогою мікрофонних пультів та забезпечення контролю справності ліній трансляції (функції контролю справності підсилювачів потужності, підключення резервного підсилювача потужності замість несправного, а також формування сигналу управління трьохпровідними лініями).

Зовнішній вигляд блока комутації показаний на рисунку 3.11.



Рисунок 3.11 – Блок комутації БК.

Технічні характеристики БК наведено в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Технічні характеристики блоку комутації.

Найменування параметра	Значення
Кількість ліній трансляції, що комутуються	6, 10, 16
Контроль справності ліній трансляції	є
Напруга резервного живлення	+ 24 В

3.4.4 Блок резервного живлення.

Блок резервного живлення призначений для забезпечення працездатності комплексу при відсутності основної напруги живлення 220 В, 50 Гц, та підтримки вбудованих акумуляторів у зарядженому стані.

Зовнішній вигляд блока резервного живлення показаний на рисунку 3.12.



Рисунок 3.12 – Блок резервного живлення БР.

Технічні характеристики БР наведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Технічні характеристики блоку резервного живлення.

Найменування параметра	Значення
Ємність акумуляторів	7; 12; 24 А/г
Напруга живлення	220 ± 10%В, 50 Гц
Напруга резервного живлення	+ 24 В
Потужність споживання, не більше	25 ВА

3.4.5 Мережева панель

Мережева панель призначена для подачі основної напруги живлення на блоки, які входять до складу комплексу, при їхній значній кількості. У кожній мережевій панелі є комутовані та некомутовані роз'єми для подачі мережевою напруги. Комутовані роз'єми керуються сигналом від цифрового джерела повідомлень для запуску підсилювачів потужності. Некомутовані роз'єми використовуються для пристроїв, які вимагають безперервного живлення.

Зовнішній вигляд сіткової панелі показаний на рисунку 3.13.



Рисунок 3.13– Мережева панель МП.

3.4.6 Акустична система для настінного монтажу

Застосовується в складі систем оповіщення всіх типів. Передбачена можливість вибору потужності при монтажі (1 або 3 Вт). Зовнішній вигляд акустичної системи для настінного монтажу показаний на рисунку 3.14.



Рисунок 3.14 – Акустична система настінного монтажу.

Технічні характеристики акустичної системи наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Технічні характеристики акустичної системи.

Найменування параметра	Значення
Рівень чутливості на частоті 1 кГц, дБ, не менше	85
Лінійний рівень чутливості, дБ, не менше	87
Ефективно відтворюваний діапазон частот, Гц	от 250 до 8000
Лінійний номінальний рівень звукового тиску, дБ, не менше	89

3.4.7 Акустична система для встановлення в підвісній стелі

Використовується в складі систем оповіщення всіх типів. Передбачена можливість вибору потужності при монтажі (1 або 3 Вт).

Зовнішній вигляд акустичної системи для встановлення в підвісній стелі показаний на рисунку 3.15.



Рисунок 3.15 – Акустична система для встановлення в підвісній стелі.

Технічні характеристики акустичної системи наведено в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Технічні характеристики акустичної системи.

Найменування параметра	Значення
Рівень чутливості на частоті 1 кГц, дБ, не менше	86
Лінійний рівень чутливості, дБ, не менше	89
Ефективно відтворюваний діапазон частот, Гц	от 160 до 10000
Лінійний номінальний рівень звукового тиску, дБ, не менше	92

3.4.8 Світлові покажчики "Вихід" та напрямку руху

Світловий покажчик із написом "Вихід" або стрілкою напрямку руху призначений для надання світлових сигналів. Покажчик встановлюється у внутрішніх приміщеннях і призначений для цілодобової роботи в системі оповіщення про пожежу. Зовнішній вигляд світлових покажчиків показано на рисунках 3.16 а, б.



Рисунок 3.16а –Світловий покажчик «Вихід».



Рисунок 3.16б –Світловий покажчик напрямку руху.

Технічні характеристики світлових покажчиків наведено в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 – Технічні характеристики світлових покажчиків.

Найменування параметра	Значення
Характер видаваного сигналу	світловий постійний
Напруга живлення, В	12±3
Струм, що споживається, не більше, мА	60
Діапазон робочих температур, °С	-10...+50

3.5. Склад газового пожежогасіння

Установка пожежогасіння складається з таких компонентів електронно-інформаційного забезпечення:

- модуль газового пожежогасіння;
- розпилювачі;
- сповіщувачі магнітно-контактні;
- сповіщувачі світлозвукові з написом "Газ! Виходь!"/"Газ! Не заходь!".

На рисунку 3.17 показана схема електричних з'єднань електронно-інформаційних приладів установки пожежогасіння.

3.6. Технічні характеристики газового пожежогасіння

3.5.1 Модулі газового загасання

Модулі газового пожежогасіння призначені для гасіння пожеж у захищеному приміщенні. Модулі встановлюються в приміщеннях, яке захищається.

Зовнішній вигляд модулів показаний на рисунку 3.17.

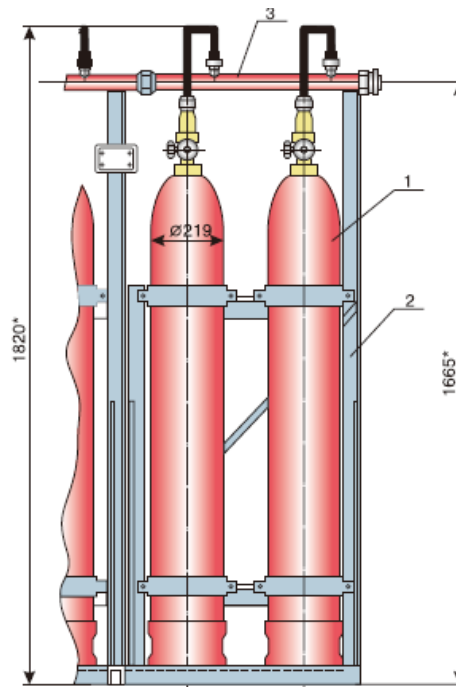


Рисунок 3.17 – Модулі газового пожежогасіння.

1 – балон; 2 – рама; 3 – колектор.

Технічні характеристики модулів наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 – Технічні характеристики модулів.

Найменування параметра	Значення
Максимально допустимий тиск у балонах із загальним об'ємом газу, МПа	15
Інерційність модуля, с	2
Напруга в ланцюзі, В	min 14 max 27
Сила струму в ланцюзі, А	2,2

3.5.2 Розпилювачі газового пожежогасіння

Призначені для розподілу вогнегасячої речовини в приміщення, що захищається. Зовнішній вигляд розпилювачів показаний на рисунку 3.18.

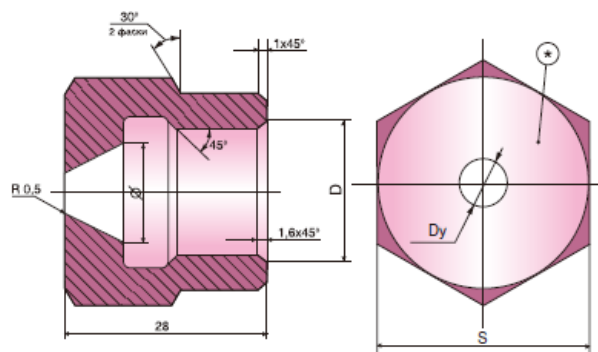


Рисунок 3.18 – Розпилювач одноструйний.

Технічні характеристики одноструйних розпилювачів наведено в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 – Технічні характеристики одноструйних розпилювачів.

Найменування параметра	Значення
Робочий тиск, МПа	от 1 до 14,7 (max 15)
Коефіцієнт витрати розпилювача	0,65

3.5.3 Сповіщувач магніто-контактний

Призначені для контролю стану дверей. Зовнішній вигляд СОМК показаний на рисунку 3.19.



Рисунок 3.19 – Сповіщувач магніто-контактний (СОМК).

Технічні характеристики СОМК наведено в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Технічні характеристики одноструйних розпилювачів.

Найменування параметра	Значення
Діапазон робочих напруг, В	1...72
Діапазон струмів, що комутуються, мА	0,1...100
Електричний опір сповіщувача в режимі очікування не більше, Ом	0,5
Електричний опір виявника в режимі "ТРИВОГА" не менше, кОм	200
Метод встановлення	накладний

3.5.4 Світлозвукові оповіщувачі з написам «Газ! Виходь!» та «Газ! Не заходь!»

Сповіщувач світлозвуковий призначений для видачі світлозвукових сигналів для попередження працівників про початок роботи АУПГ та необхідність евакуації з приміщення. Зовнішній вигляд сигналізаторів показаний на малюнку 3.20.



Рисунок 3.20 – Світлозвуковий оповіщувач з написом «Газ! Виходь!».

Технічні характеристики СОМК наведено в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18 – Технічні характеристики одноструйних розпилювачів.

Найменування параметра	Значення
Діапазон робочих напруг, В	від 9 до 15
Струмів споживання, мА	200

4. ПРОПОЗИЦІЇ З МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ

В даній кваліфікаційній роботі магістра з пожежної безпеки приміщень застосовано комплексну адресну систему пожежної сигналізації "Фотон-А", 5-тий тип оповіщення про пожежу та газове пожежогасіння.

У разі потреби в збільшенні кількості адресних кілець, на платі блока розширення (БР-А) є резервний залишок клем, і якщо клем не вистачатиме, можна збільшити кількість блоків розширення. Для розширення кількості напрямків пожежогасіння збільшується кількість приладів, які відповідають за це (ПКП). Система "Фотон-А" може складатися з різної кількості приладів, які обираються в залежності від функцій, які ця система повинна виконувати.

Для вдосконалення пожежної безпеки приміщень можна спроектувати пожежну сигналізацію на базі адресно-аналогової системи пожежної сигналізації, яка призначена для раннього і точного виявлення факторів пожежі, контролю цілісності ланцюгів та управління виконавчими пристроями систем протипожежної автоматики.

Ця система працює з адресними пристроями та адресно-аналоговими сповіщувачами (димовими, тепловими, ручними), які підтримують протоколи ХР95 та ХРА6. Адресно-аналогова система пожежної сигналізації має мережеву структуру і будується на базі адресних пожежних станцій. Відображення інформації, контроль та управління системою здійснюються з виносної панелі управління.

Переваги:

- розподілена структура системи;
- інтерактивні плани об'єктів;
- загальносистемний пульт управління;
- системний контроль технічних параметрів;
- скриптові алгоритми та сценарії управління;
- вбудована автоматика оповіщення, видалення диму, пожежогасіння;
- управління системами життєзабезпечення;

- програмно-апаратна інтеграція з системами охоронної сигналізації, контролю доступу, відеоспостереження.

Адресно-аналогова система пожежної сигналізації відноситься до найсучаснішого класу систем пожежної сигналізації. Цей клас систем вважається найбільш ефективним, оскільки служить для раннього виявлення пожеж. Можливість раннього виявлення визначається її здатністю приймати від сповіщувачів та обробляти за заданими алгоритмами інформацію про поточний стан задимленості та (або) температури в приміщенні. Ця властивість дозволяє не просто фіксувати факт перевищення порогових значень температури, концентрації диму чи полум'я в приміщенні, але й відстежувати характер зміни величини цих параметрів у часі. Наприклад, рішення про пожежу в приміщенні може бути прийняте системою при різкій зміні швидкості наростання будь-якого з параметрів. При цьому виявлення пожежі відбувається раніше моменту досягнення цими параметрами їх порогових значень, отже, з'являється можливість прийняти заходи з локалізації та гасіння пожежі на самій ранній стадії її виникнення.

Рішення про виникнення пожежі на об'єкті, що захищається, приймається на рівні її процесорного блоку, а в системах, що використовують звичайні порогові сповіщувачі (навіть якщо вони адресні), прийняття рішення в значній мірі залежить від сповіщувача. У адресно-аналогових системах використовуються не звичайні порогові сповіщувачі, а спеціально розроблені, які неперервно фіксують і передають центральній станції поточні значення контрольованих ними параметрів того чи іншого приміщення. Процесорний блок представляє собою складний мікропроцесорний пристрій, який не реагує на впливи випадкових подій. Пороговий сповіщувач звичайних систем – це простий пристрій, який ніяк не захищений від хибних спрацювань. У зв'язку з цим, надійність роботи адресно-аналогових систем пожежної сигналізації значно вища за звичайні порогові. Крім того, вони дозволяють змінювати чутливість пожежних сповіщувачів в залежності від типу приміщення, наявності газів і пилу в ньому, а також від часу доби, застосовувати складні алгоритми фільтрації хибних спрацювань. При підключенні до персонального

комп'ютера на екрані дисплея у наглядній формі виводиться інформація про стан і зміну параметрів, якими керує кожен сповіщувач, і є можливість оперативно керувати обладнанням у випадках виникнення пожеж.

Завдяки тому, що кожен сповіщувач в системі має свою індивідуальну адресу, адресно-аналогова система пожежної сигналізації точно визначає місце виникнення пожежі та область її поширення. Система забезпечує включення і контроль ланцюгів управління виконавчими пристроями засобів пожежогасіння та інженерних систем пожежної автоматики, може використовуватися в установках автоматичного пожежогасіння, видалення диму та для видачі сигналів в систему мовленевого оповіщення про пожежу.

Для модернізації системи газового пожежогасіння, використовуючи тіж самі балони, які були використані в кваліфікаційній роботі магістра, але з заповненням газом Noves 1230. Noves 1230 – це газ, який використовується для газового пожежогасіння, і відомий своєю ефективністю, низьким впливом на навколишнє середовище і високою швидкістю введення в експлуатацію.

Така заміна газової речовини може покращити ефективність системи газового пожежогасіння і забезпечити використання більш екологічно безпечного розчинника. Однак під час модернізації важливо враховувати всі технічні та безпекові вимоги, а також здійснити необхідні адаптації системи для оптимального використання нової газової речовини.

Noves 1230 легко транспортується у вигляді рідини: без тиску, без позначення "небезпечний вантаж". Заправка балонів можлива на місці. У балонах Noves 1230 зберігається під тиском у 25 бар. Оскільки тиск парів у балоні невеликий, немає потреби у скидних вентиляційних отворах, які використовуються у системах з високим тиском з метою безпеки.

Хоча Noves 1230 зовні схожий на рідину, він краще поглинає тепло, ніж вода, через його слабкі молекулярні зв'язки. Наприклад, система з використанням Noves 1230 швидко гасить пожежу класу А (горіння твердих речовин) протягом 10 секунд. Система також призначена для гасіння пожеж класів В, С, D і Е. Гази не проводять електрику, і тому система газового гасіння з використанням Noves 1230 гасить електрообладнання без збитку.

ВИСНОВОК

В даній кваліфікаційній роботі магістра був зроблений вибір системи пожежної безпеки приміщень. Проаналізувавши шляхи вирішення даного питання, була обрана адресна система пожежної сигналізації. Шляхом аналізу необхідних функцій управління було розраховано та обрано відповідну апаратуру управління, детально описано роботу системи управління пожежною сигналізацією та обрано обладнання.

Для здійснення функцій управління пожежною сигналізацією у складі системи пожежної безпеки на базі комплексу "Фотон-А". Система "Фотон-А" має численні переваги, які допоможуть покращити управління пожежною безпекою в різних галузях діяльності, включаючи виробництво, громадське і житлове будівництво.

Адресна система пожежної сигналізації здатна автоматично контролювати стан приладів, сигналізаторів та ліній зв'язку, що робить її ефективним і зручним засобом забезпечення пожежної безпеки.

Для виконання функцій системи газового загасання були вибрані модулі з гасаючою речовиною "Хладон-125". Крім того, був описаний принцип побудови та роботи системи газового пожежогасіння у всіх режимах (автоматичному, дистанційному і ручному).

Для вдосконалення пожежної безпеки приміщень краще спроектувати пожежну сигналізацію на базі адресно-аналогової системи пожежної сигналізації, яка призначена для раннього і точного виявлення факторів пожежі, контролю цілісності ланцюгів та управління виконавчими пристроями систем протипожежної автоматики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рожков А.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів України. – Київ: Пожінформтехніка, 1999.
2. Керівництво з експлуатації система адресна пожежної сигналізації «Фотон-А» – Харків.: Меридіан, 2018 р.
3. Паспорт на димові пожежні сповіщувачі – Харків: Меридіан, 2018 р.
4. Паспорт на теплові пожежні сповіщувачі – Харків: Меридіан, 2018 р.
5. Паспорт на ручні пожежні сповіщувачі – Харків: Меридіан, 2018 р.
6. ПУЕ, 2017 р.
7. Абрамов Ю.О., Грінченко Є.М., Кірочкін О.Ю., Коротинський П.А., Миронець С.М., Росоха В.О., Тютюник В.В., Чучковський В.М., Шевченко Р.І. Моніторинг надзвичайних ситуацій: Підручник. – Харків: АЦЗУ, 2005.
8. ДБН В.2.5-56-2014. Пожежна автоматика.
9. Методичні вказівки по використанню комплексів апаратури оповіщення людей про пожежу типу «Веллез», 2023.
10. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні.
11. Колосов О. С. Технічні засоби автоматизації і управління, 2018.