

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Радіотехнічний факультет

Кафедра радіоконструювання та виробництва радіоапаратури

«На правах рукопису»
УДК 614.842.47

До захисту допущено:

В. о. зав. кафедри

 Євгеній НЕЛІН

«__» _____ 20__ р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра

за освітньо-професійною програмою «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки»

за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

на тему: «Система пожежної сигналізації та оповіщення корпусу навчального закладу»

Виконав (-ла):

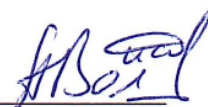
студент (-ка) 2 курсу, групи РІ-91мп

Городецький Олексій Павлович



Керівник:

Ст. викладач Адаменко Володимир Олексійович



Рецензент:

Доц., к.т.н. каф. РТПС Піддубний Володимир Олексійович

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент (-ка)



Київ – 2020 року

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

Радіотехнічний факультет

Кафедра радіоконструювання та виробництва радіоапаратури

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність – 172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітньо-професійна програма «Інтелектуальні технології мікросистемної радіоелектронної техніки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри

Е. Нелін Євгеній НЕЛІН

«02» вересня 2020 р.

ЗАВДАННЯ

**на магістерську дисертацію студента
Городецького Олексія Павловича**

1. Тема дисертації «Система пожежної сигналізації та оповіщення корпусу навчального закладу»

науковий керівник дисертації Адаменко Володимир Олексійович, старший викладач

затверджені наказом по університету від «5» листопада 2020 р. №3223-с

2. Термін подання студентом дисертації 11 грудня 2020 року

3. Об'єкт дослідження: система пожежної сигналізації та оповіщення

4. Вихідні дані: план будівлі, нормативні документи

5. Перелік завдань, які потрібно розробити: вибір оптимальної структури системи, вибір необхідних компонентів для побудови системи, розроблення плану приміщень та схеми розміщення та підключення обладнання.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: презентація, 6 плакатів формату А1.

7. Орієнтовний перелік публікацій: не заплановано

9. Дата видачі завдання 02 вересня 2020 року

Календарний план


№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Аналіз планів приміщення та огляд існуючих систем	2.09.2020 – 25.10.2020	виконано
2	Вивчення нормативних документів	26.10.2020 – 01.11.2020	виконано
3	Вибір структури системи та необхідного обладнання	02.11.2020 – 15.11.2020	виконано
4	Розроблення системи	16.11.2020 – 29.11.2020	виконано
5	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	30.11.2020 – 11.12.2020	виконано

Студент



Олексій ГОРОДЕЦЬКИЙ

Науковий керівник



Володимир АДАМЕНКО

Городецький О.П.

РЕФЕРАТ

Структура й обсяг дипломної роботи

Магістерська дисертація: 70 с., 18 рис., 12 табл., 26 посилань, 6 плакатів

Ключові слова. *ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА, СИСТЕМА, СИГНАЛІЗАЦІЯ*

Актуальність теми. Розгортання сучасної системи пожежної сигналізації та оповіщення є актуальною задачею, адже існуючі на даний час засоби виявлення факту виникнення пожежі не являють собою єдину систему та часто є морально та фізично застарілими.

Розроблений проект є системою з гнучкою структурою, на основі якої можна організувати конфігурацію таким чином, щоб врахувати необхідні функціональні особливості та додаткові вимоги замовника, наприклад, при зміні призначення приміщення, його переобладнання, перепланування тощо.

Мета дослідження. Метою роботи є розробка проекту системи пожежної сигналізації та оповіщення корпусу навчального закладу.

Об'єкт дослідження — система пожежної сигналізації та оповіщення.

Предмет дослідження — оптимальна структура та розміщення її елементів.

Методи дослідження: аналіз конструктивних особливостей будівлі та внутрішньобудинкових інженерних систем, класифікація приміщень в залежності від їх призначення відповідно до чинних державних нормативних документів, вибір необхідних технічних засобів для визначення виникнення загорянь і оповіщення про них, а також вибір способу їх інтеграції в єдину систему.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає в застосуванні сучасного обладнання, яке в перспективі може бути інтегроване в систему типу «Розумний будинок».

Практичне значення одержаних результатів полягає в створенні системи, яка забезпечує ефективне, точне та своєчасне виявлення ознак пожежі та відповідного інформування для забезпечення швидкого реагування.

ABSTRACT

Structure and volume of diploma

Master dissertation: 70 p., 18 fig., 12 tables, 26 sources, 6 posters

Keywords. *FIRE SECURITY, SYSTEM, ALARM SYSTEM*

Relevance of the topic. Deployment of a modern fire protection and alarm system is an urgent task, because the current means of fire detection are not a single system and are often morally and physically outdated.

The designed project is a system with a flexible structure, on the basis of which can be organized any configuration with necessary functional features and additional requirements of the customer, for example, when the purpose of the accommodation was changed, accommodation was re-equipped, redeveloped or another.

Purpose of research. The purpose of employment is development a fire protection and alarm system of educational institution building.

Object of research — fire protection and alarm system.

Subject of research — methods of fire detection and fire alarm.

Researching methods: analysis of the building construction features and its indoor engineering systems, premises classification in depending of their purpose and in accordance to current state regulations, selection of necessary technical means for fire detection and fire alarm, and also the choice of the way for their integration into a single system.

Scientific novelty of the obtained results. The scientific novelty is using of equipment that in the future can be integrated into a system such as "Smart House".

The practical significance of the obtained results is the creation of system that provides effective, accurate and timely fire detection and appropriate information to ensure rapid response.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської дисертації

на тему: «Система пожежної сигналізації та оповіщення корпусу навчального
закладу»

Зміст

Перелік скорочень	4
Вступ.....	5
1 Класифікація та структура системи пожежної сигналізації	6
1.1 Загальний опис пожежної сигналізації	6
1.2 Види систем пожежної сигналізації.....	8
1.2.1 Порогова сигналізація.....	8
1.2.2 Адресна сигналізація	9
1.2.3 Адресно-аналогова сигналізація.....	9
1.3 Структура системи пожежної сигналізації.....	10
1.3.1 Сповіщувачі	10
1.3.2 Приймально-контрольні прилади.....	19
1.3.3 Виконавчі пристрої	28
1.3.4 Шлейфи пожежної сигналізації.....	29
1.4 Принцип роботи систем пожежної сигналізації	30
2 Вибір обладнання для побудови моделі проекту системи.....	32
2.1 Прилад приймально-контрольний пожежний адресний «Варта-Адрес»	32
2.2 Блок шлейфу адресного БШ-А	34
2.3 Блок вводу-виводу адресний БВВ-А.....	36
2.4 Сповіщувач пожежний димовий адресний «СПД-А».....	37
2.5 Сповіщувач пожежний тепловий адресний «СПТ-А»	38
2.6 Сповіщувач пожежний ручний адресний «СПР-А».....	40
2.7 Сповіщувач пожежний тепловий адресний «СПК-9-Ех вибухозахищений»	41

3 Розробка моделі проекту системи	43
3.1 Загальні відомості	43
3.2 Основні проектні рішення	48
3.2.1 Система пожежної сигналізації	48
3.2.2 Система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей	50
3.3 Електропостачання.....	50
3.4 Принцип роботи	51
3.5 Відомості про виконання монтажних робіт	52
3.5.1 Настанови щодо організації підключень компонентів системи	55
3.5.2 Приклад розміщення сповіщувачів у приміщеннях корпусу	56
4 Розробка стартап-проекту	61
4.1 Опис ідеї проекту (товару, послуги, технології).....	61
4.2 Технологічний аудит ідеї проекту	62
4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту	62
4.4 SWOT- аналіз.....	66
4.5 Висновки	66
Висновки	67
Перелік джерел посилань	68

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АКБ — акумуляторна батарея
АМР — адресний модуль розширення
АПК — адресна панель керування
АСПГ — автоматична система пожежогасіння
БВВ — блок вводу/виводу
БДК — блок дистанційного керування
БЖ — блок живлення
БК — блок керування
БШ — блок шлейфа
ДСНС — Державна служба з надзвичайних ситуацій
КЗ — коротке замикання
ПЗ — програмне забезпечення
ПК — персональний комп'ютер
ППК — прилад приймально-контрольний
ППКП — прилад приймально-контрольний пожежний
ПЦС — пульт центрального спостереження
СПД — сповіщувач пожежний димовий
СПР — сповіщувач пожежний ручний
СПСА — система пожежної сигналізації адресна
СПТ — сповіщувач пожежний тепловий
ШПС — шлейф пожежної сигналізації
ШС — шлейф сигналізації

ВСТУП

Питання пожежної безпеки є дуже важливим для будь-якої установи, а стосовно навчальних закладів — надзвичайно важливим. Навчальний заклад є установою, де постійно знаходиться велика кількість людей як співробітників, так і тих, хто навчається. І забезпечення збереження їх здоров'я та життя є першочерговою задачею. Окрім того в приміщеннях такої установи знаходиться велика кількість обладнання та документів, відновлення яких може виявитись неможливим. Тому їх пошкодження або втрата завдає значних матеріальних збитків.

Система пожежної сигналізації та оповіщення призначена для якомога раннього виявлення настання надзвичайної ситуації, термінової передачі сигналу про її виникнення на диспетчерський пульт Державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС) та забезпечення оповіщення людей, що знаходяться в будівлі про настання екстреної ситуації. І чим раніше буде виявлено виникнення пожежі, тим більше шансів, що не буде нанесено шкоди життю і здоров'ю людей і тим більше можливості мінімізувати матеріальні втрати.

Метою роботи є розробка проекту такої системи пожежної сигналізації та оповіщення для корпусу навчального закладу, яка буде відповідати вимогам державних нормативних документів і буде забезпечувати надійний контроль пожежної безпеки об'єкта, а також оповіщення про настання надзвичайної ситуації й термінову подачу тривожного сигналу на диспетчерський пульт ДСНС.

1 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА СТРУКТУРА СИСТЕМИ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

1.1 Загальний опис пожежної сигналізації

Система пожежної сигналізації та оповіщення призначена для якомога раннього виявлення пожежі та подання сигналу тривоги для вживання необхідних заходів, наприклад, евакуації людей, виклику протипожежної служби, запуску устаткування пожежогасіння, здійснення керування протипожежними дверима, клапанами та вентиляторами тощо. Система оповіщення про пожежу може бути приведена в дію автоматично або вручну.

Система пожежної сигналізації та оповіщення повинна [1]:

- достатньо швидко виявляти появу ознак пожежі для виконання своєї прямої функції;
- надійно передавати сигнал про виявлення пожежі до пожежного контрольного пункту та, якщо це передбачено функціоналом та можливо, на пункт пожежного спостереження;
- перетворювати цей сигнал на зрозумілий сигнал тривоги, який негайно та безпомилково звертає на себе увагу людей;
- не реагувати на інші явища, окрім тих, на які вона повинна реагувати за своїм призначенням;
- негайно і чітко сигналізувати про виявлену несправність, оскільки будь-яка несправність може здійснювати досить значний негативний вплив на коректність роботи системи.

Система пожежної сигналізації та оповіщення не повинна:

- підпадати під несприятливий вплив інших систем, незалежно від того, з'єднані вони з нею чи ні;
- частково або повністю виходити з ладу під впливом на неї вогню або явища, для виявлення якого її призначено, до того моменту, як вогонь або інше явище буде виявлено.

Окрім того, система пожежної сигналізації та оповіщення повинна бути надійною. А вважають систему надійною в тому випадку, коли вона виконує свої прямі функції без помилок або хибних сигналів.

Будь-яка система пожежної сигналізації складається з наступних елементів:

Сповіщувачі — це чутливі детектори, які визначають факт виявлення загоряння шляхом аналізу факторів зовнішнього середовища та передають дані (температуру, наявність диму тощо) на приймально-контрольний пристрій.

Приймально-контрольні пристрої — вони приймають і обробляють дані, що отримують з датчиків.

Виконавчі периферійні пристрої — ними можуть бути пульти управління, контроль ізоляції, реле, сповіщувачі тощо.

Також системи пожежної сигналізації можуть включати в себе пристрої центрального управління. Для малих об'єктів вони виконані у вигляді панелі управління, за допомогою якої можна задати деякі команди. Більш масштабні сигналізації можуть працювати під управлінням комп'ютера, на якому встановлено спеціальну програму. Найчастіше таким чином організовано системи пожежної сигналізації, де на комп'ютері зберігаються і обробляються статистичні дані.

На рис. 1.1. зображено типовий склад системи пожежної сигналізації та оповіщення де суцільною лінією позначено устаткування та елементи з'єднання, які повинні бути наявні в автоматичній системі пожежної сигналізації та оповіщення, а штриховою лінією позначено устаткування та елементи з'єднання, які можуть бути наявні в автоматичній системі пожежної сигналізації та оповіщення.[1]

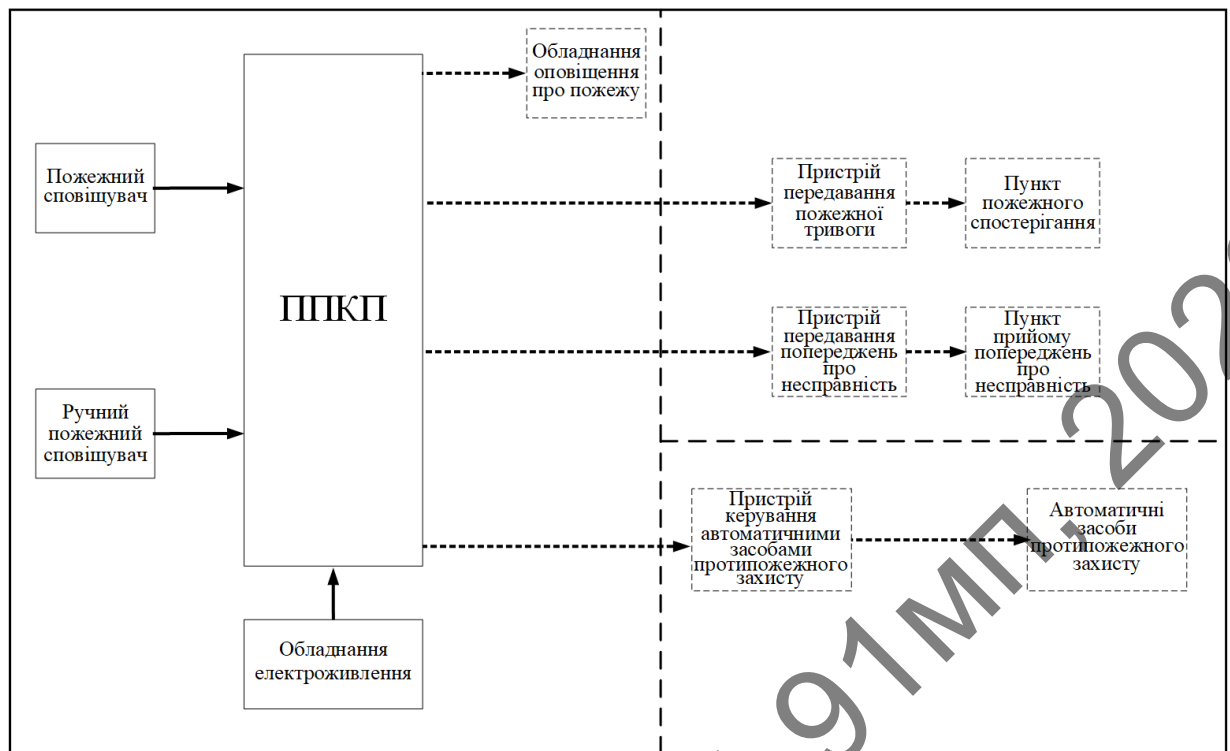


Рисунок 1.1 — Типовий склад системи пожежної сигналізації та оповіщення

Розглянемо більш докладно види та складові частини системи пожежної сигналізації.

1.2 Види систем пожежної сигналізації

Існує три основних види систем пожежної сигналізації: порогова сигналізація, адресна сигналізація та адресно-аналогова сигналізація. Розглянемо кожен вид докладніше.

1.2.1 Порогова сигналізація

Частише за все порогова сигналізація застосовується в невеликих системах для контролю об'єктів з низьким або середнім рівнем пожежної небезпеки, а також для житлових будинків. Основною особливістю систем такого типу є застосування сповіщувачів з заводським порогом спрацьовування. Структурна схема такої сигналізації виконується у вигляді радіального розташування шлейфів. Від приймально-контрольних приладів шлейфи розходяться, і до них підключаються різні датчики. Якщо спрацює один датчик, то сигнал тривоги надійде від всього шлейфу.

Якщо врахувати, що один шлейф може бути підключений на кілька різних приміщень, то при спрацюванні одного датчика не буде зрозуміло, де саме виникло загоряння, тобто, інформативність порогової сигналізації дуже низька.[2]

Недоліки сигналізації порогового типу:

- Велика трудомісткість установки кабелів системи;
- Відсутність тестування справності сповіщувачів;
- Пізніше виявлення загоряння;
- Відсутність можливості визначення який саме датчик надає сигнал тривоги.

Переваги сигналізації порогового типу:

- Просте налаштування і установка;
- Невисока вартість.

1.2.2 Адресна сигналізація

Основною особливістю адресної сигналізації є вид зв'язку приймально-контрольних приладів з сповіщувачами. У такому вигляді зв'язку контрольний прилад не очікує від датчика сигналу про спрацювання, а періодично опитує датчик про його стан. Це дає можливість отримати інформацію про справність датчиків та розширює перелік можливих повідомлень. В даній системі існує чотири типи одержуваних сигналів отримуваних від датчиків: «відсутність»; «пожежа»; «нормальний стан»; «несправність».[25]

Структура мережі такого виду виконується по кільцю. Кільцева система стала популярною для однотипних приміщень: офісів, навчальних закладів, магазинів.

Перевагами такого виду систем є:

- Високий рівень інформативності;
- Можливість контролю справності датчиків.

1.2.3 Адресно-аналогова сигналізація

На сьогодні даний вид системи пожежної сигналізації є найбільш поширеним і вважається найоптимальнішим. Головною його відмінністю від інших

видів є те, що обробка інформації і рішення про подачу тривожного сигналу приймає не сповіщувач, а приймально-контрольний прилад, який постійно проводить опитування детекторів, оброблює отримані дані та порівнюючи їх з гранично допустимими значеннями приймає рішення про настання екстреної ситуації. Завдяки цьому зменшується число помилкових спрацювань, з'являється можливість визначення точного розташування місця загоряння та часу його виникнення без затримки часу за кількома факторами, які окремо один від одного не викликали б спрацювання системи.

У такій системі використовуються, так звані, інтелектуальні сповіщувачі, які по шлейфу передають не тільки адресу та стан, а ще й поточні значення контрольованого параметра. Такий спосіб моніторингу застосовується для найбільш раннього виявлення тривожної ситуації. Завдяки цьому також можливе отримання даних про необхідність технічного обслуговування приладів. Крім того, адресно-аналогові системи дозволяють, не перериваючи роботу пожежної сигналізації, змінювати в програмі поріг чутливості сповіщувачів.[25]

1.3 Структура системи пожежної сигналізації

1.3.1 Сповіщувачі

Основне завдання сповіщувачів — відстежувати стан об'єкта охорони та контролюють деякі параметри, властиві виникненню пожежі: дим, температура, інфрачервоне випромінювання тощо.

Сповіщувачі характеризуються певними параметрами:

- принципом роботи;
- методом передачі даних на прилад приймально-контрольний пожежний (ППКП);
- видом контролю параметрів.

Основною характеристикою сповіщувача є принцип, за яким відбувається утворення сигналу тривоги. Пасивні сповіщувачі, які є найбільш популярними, реагують на температуру або дим при їх дії безпосередньо на датчик.

Сповіщувачі активного типу контролюють інфрачервоне випромінювання і містять приймач та випромінювач.

Розглянемо деякі види сповіщувачів докладніше.

Оптичні димові сповіщувачі

Принцип їх роботи засновується на розсіюванні потоку світла при його проходженні через дим. За допомогою світлодіода створюється світловий потік в інфрачервоному діапазоні, який вловлюється приймачем. В мікропроцесорі сповіщувача прописані параметри світлового потоку і при їх зміні утворюється сигнал тривоги. В даному випадку прилад може спрацювати не тільки від диму, але від будь-якого іншого впливу, який змінить параметри світлового потоку (пил, пар тощо). Або ж вловлюється відображення світлового потоку. Крім того, датчики можуть по-різному реагувати на дим різного кольору. У свою чергу, оптичні димові сповіщувачі поділяються на три типи: точкові, аспіраційні і лінійні.

Сповіщувачі точкового типу є найбільш поширеними. Принцип роботи пристроїв даного типу простий: датчик і випромінювач знаходяться в одному корпусі, відповідно, при попаданні диму в корпус, світловий потік відбивається (дифузне розсіювання) і датчик починає вловлювати інфрачервоне світло. Такі пристрої поширені тому, що вони компактні, дешеві і їх легко встановлювати. Але у точкових оптичних димових сповіщувачів є і недоліки.

Вони вкрай погано реагують на чорний дим, який дуже добре поглинає інфрачервоне випромінювання. Тобто, ні про яке розсіювання, як у випадку з білим або сірим димом, мови не йде. Окрім того, вони ефективно працюють тільки в невеликих зонах. Їх можна використовувати в невеликих кімнатах, але для приміщень з великим об'ємом простору і високими стелями їх ефективність значно знижується або й зовсім доходить до нуля. Другий недолік можна компенсувати збільшенням кількості димових сповіщувачів, але в такому випадку втрачається їх головна перевага – дешевизна. Такого типу пристрої є сенс використовувати в квартирах, приватних будинках або невеликих офісних приміщеннях.

Оптико-електронні лінійні димові сповіщувачі складаються з двох компонентів: блок випромінювача і блок приймача, які розташовані на одній геометричній осі і в прямій видимості. Тобто тут використовується наступний принцип: вимірюються параметри світлового потоку. Або ж випромінювач і приймач розташовані в одному блоці, але в такому випадку необхідний монтаж світловідбивача на протилежній стіні приміщення.

Оскільки в даному випадку мається на увазі вимірювання ослаблення світлового потоку, то колір диму не є принципово важливим фактором, тобто добре буде фіксуватися як чорний дим, так і сірий. Ключовим параметром є чутливість сенсора, яку, у більшості випадків, можна налаштувати. Лінійні димові сповіщувачі відмінно підходять для великих приміщень, але у них також є ряд недоліків. В першу чергу це ціна. Коштують вони дорожче, окрім того їх монтаж більш складний. У запилених приміщеннях в них потрібно постійно очищати сенсори, інакше чутливість лінійного димового сповіщувача буде знижуватись, або будуть з'являтися хибні спрацьовування.

Аспіраційні димові сповіщувачі однозначно перевершують два попередні типи, однак вони дуже дорогі. Вони роблять забір повітря та його подальший аналіз, в результаті якого можуть визначити появу навіть дуже слабкого задимлення. Саме такого типу прилади використовуються в музеях, лікарнях, складах з дорогим обладнанням та інших об'єктах, де ціна забезпечення пожежної безпеки не має значення, а на першому місці постає швидкість виявлення загоряння. Є навіть окремі моделі вибухозахищених аспіраційних димових сповіщувачів. Але використовуються вони далеко не скрізь.[2]

У будь-якому випадку, це найкраще рішення з усіх оптико-електронних димових сповіщувачів, якщо не враховувати їх вартість. Саме через високу вартість такого типу прилади не застосовуються в звичайних квартирах, будинках або офісних приміщеннях.

Прикладом димового сповіщувача є Артон СПД 3.2 (рис. 1.2) виявляє появу диму за допомогою інфрачервоного випромінювача та фотоприймача. Ці

елементи знаходяться в спеціальній димовій камері. В нормальному стані фотоприймач не може сприймати сигнал інфрачервоного випромінювача, але при потраплянні частинок диму всередину камери, фотоприймач може вловити сигнал за рахунок спотворень. Якщо диму стає багато, рівень спотворення променю стає вищим і фотоприймач вловлює сигнал від випромінювача, після чого генерує сигнал пожежної тривоги та відправляє його на центральний блок.



Рисунок 1.2 — Зовнішній вигляд Артон СПД 3.2

Сповіщувач може бути застосований для виявлення диму в будинку, магазині, готелі, ресторані, офісній будівлі тощо.

Основні функції та особливості [3]:

- виявлення факту займання за рахунок визначення появи диму;
- підключається до ППКП за 4-х провідним шлейфом пожежної сигналізації (ППС);
- працездатність сповіщувача відображується індикацією кожні 40 секунд;
- сповіщувач може працювати з будь-якими ППКП, в яких передбачено підтримку NO/NC шлейфів;
- живлення сповіщувача може забезпечуватись від централі або від окремого блоку живлення 12 В постійної напруги;
- обладнаний фотоелектричним інфрачервоним сенсором;

- має високий рівень стійкості до помилкових спрацьовувань;
- кріпиться за допомогою спеціального кріплення на стелю або стіни.

Іонізаційні димові сповіщувачі

Іонізаційні димові сповіщувачі реєструють зміни в іонізаційних токах. На сьогодні це останнє слово в розвитку димових сповіщувачів. Вони здатні виявити появу пожежі значно раніше, ніж це можуть зробити прилади будь-яких інших типів. Однак, у них є й недоліки: складне виробництво і висока вартість. На сьогодні є два типи іонізаційних сповіщувачів: електроіндукційні і радіоізотопні.

У електроіндукційних сповіщувачах повітря засмоктується в газохід і потрапляє в зарядну камеру. У камері часточки отримують електричний заряд, після чого потрапляють у вимірювальну камеру. В цій камері на часточки наводять електричний сигнал, який є пропорційним їх кількості та концентрації, тобто, прилад спочатку знає значення сигналу. Після цього електричний сигнал обробляється і у разі зміни порогових значень подає сигнал про пожежу. Електроіндукційні димові сповіщувачі ефективно визначають будь-який дим, більш того, їм достатньо зовсім невеликої кількості частинок диму для подачі сигналу. Головним недоліком є дуже висока вартість приладу.

Принцип дії радіоізотопного димового сповіщувача заснований на опроміненні повітря камери радіоактивною речовиною, яке викликає іонізацію повітря. Заряджені частинки пристають до часточок диму, які відрізняються більшою масою, відповідно їх рухливість знижується, іонізаційний струм стає слабкішим, а після досягнення певного порогу (який можна налаштувати) подається сигнал тривоги. Ефективний як датчик будь-якого диму і в будь-якої концентрації, за необхідності його можна налаштувати навіть на дуже незначне задимлення.

Але окрім високої вартості у радіоізотопного димового сповіщувача є й інший недолік — радіоактивність. Крім того, вони вимагають особливого догляду і підвищених заходів безпеки. Зате у них найвища чутливість, вони здатні виявити задимлення при концентрації $0,1 \text{ мг / м}^3$ часточок диму.

Якщо підвести підсумок по типам димових сповіщувачів, то можна сказати, що у будь-якого типу є як переваги, так і недоліки. Саме тому на сьогодні використовуються всі види, але вони обираються в залежності від завдань і від бюджету.[2]

Теплові сповіщувачі

У великих приміщеннях, виробничих об'єктах, у складських приміщеннях ефективно працюють теплові пожежні сповіщувачі. Розрізняють декілька типів даних пристроїв і принципів їх роботи. Також є вимоги стандартів до їх установки, виготовлення і характеристик. Теплові датчики підходять для використання в житлових будинках, торгових і розважальних центрах, цехах, відкритих майданчиках. Вони входять в комплектацію пожежної сигналізації. Їх встановлюють в зонах, де у разі виникнення пожежі найбільш вірогідне виділення тепла, в той час як інші сповіщувачі виявляються неефективними. Їх неможливо використовувати в приміщеннях, де перепади температур трапляються регулярно. Застосування їх в таких умовах призводить до частих помилкових спрацювань сповіщувачів. Недоцільним є їх застосування в приміщеннях, де виготовляють і використовують лути, а також де є випромінювання або масові скупчення людей. В таких умовах сповіщувач або помилково спрацює, або ж можуть руйнуватись його елементи.

Найпримітивніший пристрій складається з контролера, до якого підключений чутливий елемент, його також називають тепловим сенсором. З контролера дані передаються за допомогою шлейфа на загальний керуючий пристрій пожежної сигналізації.

Сучасні сповіщувачі можуть бути додатково обладнані й іншими датчиками. Наприклад, вуглекислого газу або диму.

Чутливий елемент буває різного виконання і принципу дії, але так чи інакше він повинен реагувати на зміни температури. Межі встановлюють залежно від характеристик чутливого елемента конкретного сповіщувача.

Поділяють теплові сповіщувачі за типом чутливого елемента на: контактні, оптичні, механічні та електронні. А також їх поділяють за принципом дії

та швидкістю спрацювання на: максимальні, які спрацювують коли температура оточення перевищує встановлене значення; диференціальні, які реагують на швидкість зростання температури; максимально-диференціальні, які враховують як перевищення заданого порогу температури, так і швидкість її зростання. Окрім того розділяють теплові датчики за температурою спрацювання.

У житлових будинках або невеликих приміщеннях часто встановлюють одноразові сповіщувачі. В них чутливий елемент перегорає і не підлягає заміні. В інших випадках вони непридатні.

За вимірювальною зоною вони діляться на точкові, багатоточкові та лінійні. Перші придатні для невеликих зон контролю, а другі підходять для цехів, складів тощо. У багатоточкових сповіщувачах датчики розміщують в шлейфи, які розподіляють по зонам згідно з проектом пожежної сигналізації.

Лінійні теплові сповіщувачі виконуються у вигляді термокабеля – кабелю невеликого перерізу із нанесеним на нього спеціальним покриттям. Під впливом температури змінюється опір ділянки термокабеля, що і є сигналом для попередження про небезпеку. Таким чином створюється необхідний захист приміщень у вигляді лінійного контуру, даний кабель прокладається по стелі. Його використання зручне при великій загазованості приміщень, при значному вмісті пилу в повітрі і підвищеній пожежонебезпечній обстановці.

Контактний тепловий пожежний сповіщувач передбачає наявність одного або декількох сталевих провідників всередині. Вони покриті спеціальною речовиною, що реагує на зміну температурного режиму. Він повинен бути легкоплавким.

Нагрівання чутливого елемента контактного сповіщувача відбувається через реакцію покриття при досягненні певних значень температури навколишнього середовища. При цьому відбувається замикання, а приймально-контрольні пристрої оцінюють опір на даній ділянці.

Контактні сповіщувачі прості в експлуатації і мають тривалий термін служби. Їх легко встановлювати, вони практично не чутливі до пилу та підвищеної вологості. Проте вони мають досить не широкі температурні діапазони,

тому ряд об'єктів для їх установки досить вузький. У порівнянні з іншими типами вони достатньо недорогі і надійні.

Електронні сповіщувачі мають один з найскладніших принципів дії. Такий сповіщувач складається з температурних сенсорів, які знаходяться в кабелі. Відстань між сенсорами відповідає певним значенням.

Електронні теплові пожежні сповіщувачі працюють зі змінами опору електричного струму. Вони пов'язані з підвищенням або пониженням температури навколишнього середовища. Контролер обробляє отримані дані і передає їх на загальний керуючий пристрій системи.

Їх перевагами є мала затримка спрацювання та висока чутливість. Проте електронні сповіщувачі вкрай чутливі до електромагнітних перешкод, але в цілому не вимагають особливого підходу в установці та обслуговуванні. Можуть працювати на великій відстані від контрольно-приймального пристрою (до 2,5 км).

Основним елементом в оптичних пристроях є оптико-волоконний кабель. Підвищена температура навколишнього середовища призводить до змін в його структурі, а світло від спеціального лазера при попаданні на нього відбивається. Контролер оптичного сповіщувача визначає ділянку, де змінилася температура та її значення. Ці пристрої можуть працювати на великій відстані від приймально-контрольного пристрою (до 8 км). Можна використовувати оптичні теплові сповіщувачі в системах пожежних сигналізацій при наявності перешкод, ризиках корозії, підвищеної вологості, забруднень або інших потенційно небезпечних факторів. Чутливий елемент підлягає заміні, а його вартість досить невисока.

Основним елементом в механічних сповіщувачах є термopара. Всередині металевих трубок знаходиться стиснений газ. При нагріванні до певної межі (через підвищення температури навколишнього середовища) змінюється тиск, який фіксує електронний блок. У конструкції присутній один з численних датчиків пожежної сигналізації. Його мета – визначення зміни тиску і передача сигналу про це на керуючий пристрій.

До недоліків такого типу сповіщувачів можна віднести невелику відстань до електронного блоку. Це є однією з причин, чому вони майже не використовуються в сучасних протипожежних системах. Чутливий елемент в механічних сповіщувачах багаторазовий. Незважаючи на обмеженість характеристик, вони все одно до сих пір застосовуються на об'єктах зі специфічними параметрами. Переважно там, де інші сповіщувачі не можуть працювати через ряд причин.

Першими сповіщувачами подібного типу оснащувалися церкви понад 200 років тому. Вони були простої конструкції, яка складалась зі шнура з вантажем. При пожежі шнур перегорав, а вантаж бив по дзвону. Саме дзвін сповіщав жителів про небезпечну ситуацію.[2]

Прикладом теплового сповіщувача є DETECTO HT100 (рис. 1.3) в якому реалізована функція автоматичної компенсації температури. Тому, чутливість сповіщувача завжди підтримується на встановленому рівні, а необхідність технічних обслуговувань зменшується в декілька разів.



Рисунок 1.3 — Зовнішній вигляд DETECTO HT100

В черговому режимі індикатор сповіщувача блимає зеленим кольором. Коли температура навколишнього повітря досягає порогу спрацювання або швидкість зростання температури вища порогової, залежно від налаштування,

сповіщувач переходить в стан пожежної тривоги і посиляє повідомлення на ППКП, який встановлює на сповіщувачі індикацію пожежної тривоги. Якщо сповіщувач перебуває в стані несправності (подвійні спалахи індикатора червоним кольором), то він не перейде в стан пожежної тривоги за умови досягнення порогової температури [4].

Сповіщувачі полум'я

Такі сповіщувачі реагують на відкритий вогонь або тліюче вогнище пожежі без виникнення диму.

Чутливий фотоелемент датчику фіксує появу одного зі спектрів оптичних хвиль або його повний діапазон. Конструкція таких датчиків досить складна і вони виходять дорогими. З цієї причини їх не застосовують в житлових будинках, а використовують вони переважно лише на підприємствах нафтової і газової промисловості.[2]

Найпростіші моделі сповіщувачів такого типу можуть спрацьовувати від впливу зварювальної дуги, світла яскравого сонця, люмінесцентних ламп, електромагнітних завад оптичного спектру. Для усунення помилкової роботи можуть використовуватися різні фільтри.

Якщо аналізувати вже більш розвинені і сучасні сповіщувачі полум'я, то вони бувають інфрачервоні та ультрафіолетові.

1.3.2 Приймально-контрольні прилади

Контрольний прилад, який виконує функцію приймання інформації, є основним елементом управління в системі пожежної сигналізації. Його основними задачами є: перевірка стану шлейфів, приймання інформації від сповіщувачів, передача даних на центральний пульт. У випадку, коли система працює в автономному режимі, приймально-контрольний прилад управляє оповіщенням людей, автоматичним гасінням пожежі та видаленням диму.

Приймально-контрольні прилади поділяються за різними класифікаційними ознаками [5]:

- за призначенням бувають керуючі, пожежні, охоронно-пожежні;

– за інформативністю — малоінформативні (мають два види повідомлень), середньоінформативні (мають до 5 повідомлень) та багатоінформативні (мають більше 5 повідомлень);

– за типом зв'язку — провідні та безпроводні;

– за видом шлейфу — радіальні та кільцеві;

– за кліматичним виконанням — для холодних або теплих приміщень;

– за способом увімкнення чергового режиму — окремо кожного шлейфу, групові, комбіновані;

– за розташуванням резервного джерела живлення — вбудовані та зовнішні;

– за кількістю шлейфів (ємність інформації) — малої інформативності (до 5 шлейфів), середньої інформативності (від 5 до 20 шлейфів), великої інформативності (від 20 до 100 шлейфів);

Також окремо виділяють спеціалізовані контрольні прилади для вибухо-небезпечних приміщень.

Розглянемо деякі варіанти виконання ППКП.

Прилад приймально-контрольний пожежний Артон-02П

Прилад призначений для організації централізованої і автономної охорони різних об'єктів від пожеж шляхом цілодобового контролю стану до 2-х шлейфів сигналізації (ШС). Зовнішній вигляд приладу наведено на рис. 1.4.

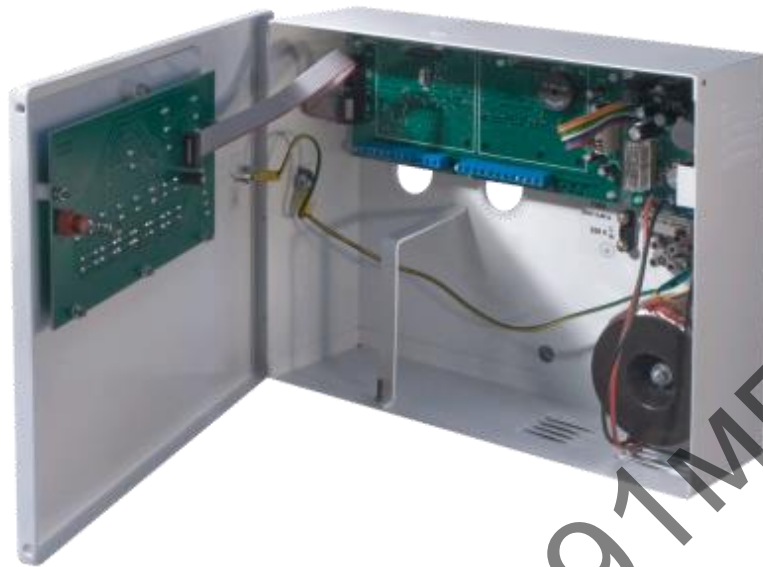


Рисунок 1.4 — Зовнішній вигляд ППКП Артон-02П

Кожен з ШС приладу може бути налаштований як пожежний ШС з верифікацією, без верифікації, або з очікуванням спрацювання 2-х сповіщувачів. Прилад визначає і відображає наступні стани ШС: «Черговий режим», «Увага» (верифікація ШС або спрацювання першого сповіщувача), «Пожежа», «Несправність -КЗ», «Несправність обрив», «ШС відключений».

В приладі передбачена можливість підключення в один ШС пасивних і активних сповіщувачів, побудови комбінованих ШС із застосуванням 2-х і 4-х провідних схем підключення. Також можна змінювати порогові значення струму відхилення в ШС для визначення спрацювань сповіщувачів (окремо для пасивних і активних сповіщувачів).

Прилад дозволяє будувати комбіновані ШС з верифікацією або очікуванням спрацювання 2-х сповіщувачів і пріоритетом спрацювання ручного сповіщувача.

Прилад містить:

- вихід на світлозвуковий оповіщувач зі струмом навантаження до 500 мА;

- 2 програмованих потужних вихідних ключі (зі струмом навантаження до 200мА) з програмованою логікою роботи і можливістю роботи як вихід живлення 4-х провідних ШС, вихід на оповіщувач або як некомутований вихід живлення додаткових пристроїв (+12 В);
- 2 програмованих кодів доступу для користувачів і один код доступу для інженера.

Прилад визначає наступні види несправностей і станів: коротке замикання вихідних ключів, обрив навантажень вихідних ключів "Світло/Звук", "Пожежа", "Несправність», відсутність напруги, що живлять вихідні ключі та ШС, відсутність напруги живлення 220 В, несправність акумуляторної батареї і деякі інші.

Також містить слот для підключення додаткових модулів. До складу додаткових модулів входять: модуль реле БР-4-4 (4 сигнальних реле), модуль автодозвону по комутованих телефонних лініях БСКТ-1, модуль автодозвону по GSM-мережі БСКМ-1, модуль зв'язку з персональним комп'ютером БСПК-1.

Перегляд конфігурації і програмування (конфігурація) приладу здійснюється зі вбудованої клавіатури або з персонального комп'ютера за допомогою блоку БСПК-1.

Технічні характеристики [6]:

Живлення приладу здійснюється від мережі змінного струму напругою 187- 242 В, частотою (50 ± 1) Гц та/або від акумуляторної батареї (АКБ) з напругою $12 \text{ В} \pm 15\%$ і номінальною ємністю 7 А/год.

Максимальна потужність споживання приладу від мережі — 30 Вт.

Максимальний струм споживання від АКБ — 1 А.

Споживана потужність від мережі змінного струму в черговому режимі роботи не більше — 15 Вт.

Час роботи приладу від повністю зарядженої АКБ при відсутності мережі не менше 24 годин в режимі очікування роботи і не менше 3 годин в режимі «ПОЖЕЖА».

Максимальна кількість ШС, що підключаються до приладу — 2.

Напруга живлення на розімкнутих контактах ШС — $15 (\pm 1)$ В.

Напруга вихідних ключів при номінальному навантаженні — $12 (\pm 2,0)$ В.

Сумарний опір ліній ШС без урахування опору кінцевого резистора - не більше 220 Ом.

Опір витoku між лініями ШС (при відключеному кінцевому резисторі), а також між кожною лінією ШС і корпусом приладу — не менше 50 кОм.

Струм ШС, який розцінюється приладом як обрив — від 0 до 3 мА.

Струм ШС, який розцінюється приладом як КЗ — не менше 20 мА.

Струм обмеження при КЗ в ШС — не менше 24 мА.

Прилад реагує на зміну стану ШС при тривалості цієї зміни не менше 80 мс і не видає повідомлення про зміну при тривалості менше 50 мс.

Прилад дозволяє підключити до кожного ШС до 32 активних сповіщувачів (типу СПД-3, СПД-3.5, СПД-3.10, СПТ-2Б, СПТ-3Б тощо), При цьому максимальний струм споживання усіма пожежними сповіщувачами в черговому режимі роботи не повинен перевищувати 3 мА.

Тривалість автоматичного скидання (час відключення) ШС при верифікації ШС — не менше 5 сек.

Тривалість очікування повторного спрацювання після скидання ШС, при виявленні якого прилад переходить в режим «Пожежа» — (60 ± 1) сек.

Прилад забезпечує підключення світло-звукового оповіщувача з номінальною напругою $12 (\pm 1,8)$ В і струмом споживання до 500 мА.

Максимальний струм навантаження виходу живлення 4-х провідних пожежних сповіщувачів — 200 мА.

Максимальний струм навантаження виходів «Пожежа», «Тривога», «Несправність» — 40 мА.

Середнє напрацювання на відмову приладу — не менше 30000 годин.

Середній термін служби приладу — не менше 10 років.

Габаритні розміри приладу — не більше 200x300x80 мм.

Маса приладу без акумуляторної батареї — не більше 2,5 кг.

Прилад приймально-контрольний пожежний Гамма 102-САТ

Прилад приймально-контрольний пожежний «ГАММА 102-САТ» (рис. 1.5) призначений для цілодобового протипожежного контролю об'єктів в системах активного пожежогасіння, тобто для прийому і обробки сигналів від автоматичних пожежних сповіщувачів, формування командних імпульсів для запуску виконавчих пристроїв, а також видачі сигналів на зовнішні світлозвуківі сповіщувачі, видачі сигналу про пожежу на ПЦС, видачі узагальненого сигналу про несправності системи пожежогасіння, управління системами видалення диму, а також іншим допоміжним обладнанням.



Рисунок 1.5 — Зовнішній вигляд ППКП ГАММА 102-САТ

ППКП «ГАММА-102САТ» може застосовуватися в таких системах активного пожежогасіння, як газове, порошкове, аерозольне, водяне, пінне тощо. Призначений для протипожежного захисту 1-го напрямку. Область застосування — різні об'єкти народного господарства, банки, офіси, склади тощо.

АСПГ на базі ППКП «ГАММА-102 САТ» організовується за модульним принципом. До складу системи входять ППКП «ГАММА-102 САТ» і БДК (блок дистанційного керування). Зв'язок між блоками ППКП здійснюється за стандартним послідовним інтерфейсом RS-485.

Прилад забезпечує сумісність роботи з пожежними сповіщувачами широкого застосування, призначеними для роботи в шлейфах зі знакозмінною напругою

ППКП «ГАММА-102 САТ» сумісний з усіма типами установок гасіння з електричним запуском, струм спрацьовування яких не перевищує 3 А при напрузі не більше 24 В.

ППКП «ГАММА-102 САТ» забезпечує [7]:

- прийом електричних сигналів від автоматичних пожежних сповіщувачів, можливість включення в шлейф сигналізації активних та/або пасивних пожежних сповіщувачів;
- візуальну і звукову індикацію при прийомі сигналу «ТРИВОГА»;
- вимикання реле «ТРИВОГА» в режимі пожежної тривоги;
- автоматичне перемикавання електроживлення з основного джерела живлення на резервне і назад;
- індикацію режиму живлення;
- контроль справності ШС з автоматичним виявленням обриву або короткого замикання в них;
- контроль справності, підзарядку і контроль заряду акумуляторної батареї;
- візуальну і звукову сигналізацію про виникнення несправності;
- активізацію виходу попередження про несправності (перемикавання реле «НЕСПРАВНІСТЬ») при виявленні несправності в системі;
- захист органів управління від несанкціонованого доступу;
- скидання пожежної тривоги;
- в режимі відключень блокування прийому сигналів по кожному з ШС, блокування включення реле «Тривога» і реле «Несправність».

Додатково ППКП «ГАММА-102 САТ» може забезпечувати:

- запуск виконавчих пристроїв;
- видачу сигналу на управління припливно-витяжною вентиляцією та іншим допоміжним обладнанням в режимі пожежної тривоги;

- включення вбудованої та/або зовнішньої світло-звукової сигналізації при надходженні сигналу «ПОЖЕЖА» в режимі пожежної тривоги;
- функцію «збіги в напрямку»: прилад переходить в режим пожежної тривоги, якщо сигнал «ПОЖЕЖА» зафіксовано в двох ШС (причому двічі в кожному ШС протягом хвилини). Функцію можна відключити за допомогою пункту ОПЦІЙ «Збіг у напрямку»;
- перемикання між режимами автоматичного і ручного пожежогасіння;
- ручний запуск системи пожежогасіння;
- контроль цілісності шлейфу (визначення обриву), світлову і звукову сигналізацію про виникнення несправності;
- в режимі відключень блокування видачі напруги на ШЗ (Відключення живлення запуску);
- контроль випуску речовини для пожежогасіння;
- контроль несанкціонованого доступу всередину корпусів обладнання;
- ведення протоколу подій та його збереження в незалежній пам'яті;
- постановку під охорону і зняття з охорони приміщення.

Додатково БДК забезпечує:

- включення / відключення АСПГ;
- контроль і індикацію стану входу в приміщення, тобто закриті двері чи відкриті. У режимі автоматичного пожежогасіння здійснюється затримка запуску виконавчих пристроїв до закриття дверей.

Система має підвищений ступінь захисту від хибних спрацювань за допомогою застосування в ППКП «ГАММА-102 САТ» трьох мікроконтролерів, тільки злагоджена робота яких дає змогу здійснювати запуск виконавчих пристроїв. Прилад оснащений захистом від потужних імпульсних перешкод і наведень електромагнітних полів, зокрема, захист приладу від блискавки (при наявності надійного заземлення). Температура навколишнього середовища в місці установки приладів повинна бути в межах від +1 °С до +40 °С, вологість — до 90% при температурі +25 °С.

Прилад приймально-контрольний пожежний Тірас-А

Прилад приймально-контрольний пожежний Тірас-А призначений для організації систем пожежної сигналізації на об'єктах будь-якої складності. Зовнішній вигляд ППКП Тірас-А наведено на рис.1.6.



Рисунок 1.6 — Зовнішній вигляд ППКП Тірас-А

Широкі функціональні можливості приладу та продуманий набір компонентів СПСА Тірас-А дозволять спроектувати систему враховуючи індивідуальні вимоги конкретного об'єкту незалежно від масштабів об'єкту.

До складу ППКП Тірас-А входить базовий блок керування (БК) та адреса панель керування (АПК). В базовому блоці розміщується блок керування (БК), модулі розширення (АМР), блок живлення, та акумулятор.

БК забезпечує організацію зв'язку між всіма елементами системи, обробку команд та сповіщень, зберігання всіх налаштувань та ведення журналу. Окрім того, він забезпечує зв'язок з ПЦС. Базовий блок (БК) знаходиться в окремому металевому корпусі.

Призначення АПК полягає в індикації сповіщень та керуванні системою. АПК виконана в окремому пластиковому корпусі, де розміщується великий монохромний графічний дисплей.

Основні технічні характеристики приладу [8]:

- за умови використання АМР/АПР прилад підтримує підключення до 16 адресних кільцевих шлейфів, в кожен з яких може бути включено до 125 адресних компонентів;
- можливість отримати до 500 зон;
- журнал, де може зберігатись до 1000 подій;
- наявність вбудованих релейних виходів «Пожежа» та «Несправність»;
- наявність можливості підключення додаткового комунікатора для передавання інформації на ПЦС;
- основна та резервна системні шини для підключення додаткових адресних модулів;
- вбудований блок живлення та місце під розміщення акумуляторної батареї ємністю 18 А/год.

Окрім того в приладі наявні інтерфейси USB та RS-485 для підключення до ПК та організована підтримка спеціалізованого ПЗ для програмування та моніторингу системи.

До приладу можливо додатково підключити неадресні пожежні сповіщувачі.

Також, для підвищення стійкості системи до грозових завад, в приладі закладено можливість реалізації гальванічної розв'язки системного інтерфейсу між компонентами системи.

1.3.3 Виконавчі пристрої

У комплексах сигналізації пожежної охорони виконавчими периферійними пристроями прийнято вважати такі, що підключені до приймально-контрольних приладів по лінії зв'язку і виконані в окремому корпусі:

- Пульт дистанційного керування, за допомогою якого здійснюється віддалене управління сигналізацією.
- Прилад контролю ізоляції використовується в шлейфах сигналізації пожежної охорони з кільцевою структурою для забезпечення функціонування системи у разі виникнення короткого замикання.

- Релейні модулі підвищують можливості роботи приладів в автоматичному режимі.
- Світлові і звукові сповіщувачі слугують для оповіщення людей про виникнення загоряння.

1.3.4 Шлейфи пожежної сигналізації

Шлейф пожежної сигналізації (лінія зв'язку) — це електричне коло, яке з'єднує сповіщувачі та додаткові елементи системи. Типи шлейфів для автоматичної пожежної сигналізації поділяють за їх структурою, при цьому до них є певні вимоги в залежності від галузі застосування, наприклад, у випадку забезпеченні працездатності сигналізації в разі загоряння.

В залежності від способу обробки інформації і виду сигналізації розрізняють такі типи шлейфів автоматичної пожежної сигналізації: порогові, адресні.

Порогові шлейфи — оповіщення спрацьовує при досягненні порогового значення підключених датчиків. До кожного порогового шлейфу підключається окремий блок контролю. Для розширення можливостей системи необхідно використовувати кілька контролюючих блоків.

Принцип роботи полягає у зміні електричних параметрів лінії зв'язку при спрацюванні підключеного сповіщувача. Окрім того, зміна параметрів шлейфа в межах певних значеннях свідчить про обрив лінії або виявлення несправності одного з підключених датчиків. Застосовується такий тип шлейфів в автоматичних пожежних сигналізаціях порогового типу.

Адресні шлейфи — застосовуються, відповідно, для адресних сповіщувачів. За адресним шлейфом на контрольний прилад в цифровому вигляді передається інформація про стан датчика. Окрім цього, такий шлейф забезпечує подачу живлення на сповіщувачі. Для адресних шлейфів характерним є обмеження кількості сповіщувачів, що можуть бути підключені (їх число залежить від конкретних технічних характеристик обладнання), а також необхідність суворого дотримання полярності.

Також шлейфи пожежних сигналізацій поділяють за способом організації, тобто за топологією. Вони можуть бути радіальні або кільцеві.

Шлейфи з радіальною топологією використовуються в порогових системах автоматичної пожежної сигналізації. Основним їх недоліком є неможливість визначення того, який саме з підключених до лінії датчиків спрацював, а також відсутність контролю працездатності окремих датчиків. Контрольний прилад може визначити тільки вихід з ладу всього радіального шлейфу. Перевагою такого типу є низька ціна.

Шлейфи з кільцевою топологією використовуються переважно в адресно-аналогових автоматичних пожежних сигналізаціях. Їх перевагами є висока інформативність, можливість підключення великої кількості різнотипних датчиків, окрім того допускається установка радіальних відгалужень. А також при обриві шлейфу або при виході з ладу сповіщувачів система зберігає часткову працездатність.

Недоліком є висока ціна в порівнянні з радіальною топологією, однак цей фактор можна брати до уваги тільки для невеликих об'єктів з низькими вимогами до пожежної безпеки.

1.4 Принцип роботи систем пожежної сигналізації

Після того, як датчиком було виявлено факт виникнення загоряння, система повинна діяти наступним чином:

- Увімкнути оповіщення людей та забезпечити можливість їх евакуації.
- Найбільш точно визначити місце виникнення пожежі.
- Керувати іншими системами.

Оповіщення

Всі люди, що знаходяться в будівлі, де сталося загоряння, повинні бути проінформовані про це. Система оповіщення може бути мовною, світловою або світло-звуковою. Вибір системи оповіщення залежить від параметрів будівлі: площі, кількості поверхів, висоти стель.

Ці параметри враховуються при розробці пожежної сигналізації відповідно до нормативних документів. Оповіщення повинно включати позначення шляхів виходу табличками з підсвічуванням, щоб їх було видно навіть в диму.

Розблокування виходів

Якщо в будівлі є система контролю доступу (турнікети, блокування дверей тощо), то сигналізація повинна подати сигнал на її відключення. Якщо в будівлі є ліфти, то сигналізація повинна подати команду на відправку ліфтів на 1-й поверх, відкриття їх дверей та подальше їх відключення.

Запуск димовидалення та гасіння пожежі

Системи пожежогасіння в будівлі можуть бути різними: пінними, водними, порошковими тощо, в залежності від специфіки та виду будівлі. Засоби гасіння вогню обираються також залежно від виду майна, що знаходиться в будівлі, а також відповідно до нормативних документів з пожежної безпеки.

Система видалення диму повинна виводити дим і тепло назовні будівлі. При появі пожежі вентиляція повинна бути закрита, для того, щоб унеможливити потрапляння повітря до місця пожежі. Окрім того повинна працювати система, яка унеможлиблює проникнення диму до евакуаційних шляхів.

2 ВИБІР ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ПРОЕКТУ СИСТЕМИ

Для проведення вибору обладнання при проектуванні системи пожежного сповіщення необхідно враховувати архітектуру об'єкту, для якого вона призначена. Тому першочерговою задачею стало проведення аналізу планів приміщень будівлі. За результатами такого аналізу обрано основні компоненти для побудови проекту системи.

2.1 Прилад приймально-контрольний пожежний адресний «Варта-Адрес»

До базової комплектації ППКП «Варта-Адреса» в постійному складі входять:

- блок управління мережевий АСК БУС-АСК, який забезпечує вивід інформації про систему та її стан на дисплей та світлодіодні індикатори, також забезпечує управління системою і її конфігурацію, запис подій в журнал подій, зв'язок системи з ПК по інтерфейсу «RS-232»;

- блок вихідних сигналів БВС-А, який призначений для з'єднання загальносистемних ключів і входів, а також телефонного комунікатора з АСК. Окрім того, в ньому розміщені клеми інтерфейсів зв'язку АСК з системою та ПК;

- пристрій контрольно зарядний УЗК-1, який забезпечує автоматичний перехід на резервне живлення при зникненні основного та автоматичний перехід на основне живлення при його відновленні, окрім того забезпечує можливість ручного запуску від джерела резервного живлення, здійснює заряд і контроль справності акумуляторів, при роботі приладу від джерела резервного живлення, здійснює відключення живлення приладу при глибокому розряді акумуляторів, забезпечує видачу сигналів несправностей джерела живлення;

- джерело живлення.

Основними функціями ППКП «Варта-Адрес» є [9]:

– приймання та обробка інформації по адресних шлейфах сигналізації від адресних пожежних сповіщувачів та адресних блоків вводу-виводу;

– генерація оповіщувальних сигналів про можливість виникнення пожежі або її виникнення, про появу несправностей в системі для безпосереднього їх сприйняття оператором або для передачі сигналів і видачі команд на інші пристрої;

– можливість побудови адресних систем пожежної сигналізації на основі компонентів адресних пожежних систем та адресних систем управління «Варта-Адрес».

– До приладу «Варта-Адрес» може бути підключено до 15 адресних шлейфів, в кожному з яких може бути до 127 сповіщувачів та до 40 модулів вводу-виводу. У максимальній конфігурації до приладу може бути підключено до 1905 сповіщувачів і до 600 модулів вводу-виводу.

– Прилад має модульну конструкцію, що дозволяє гнучко і ефективно змінювати конфігурацію систему для вирішення конкретних задач замовника з врахуванням особливостей об'єкта. Зовнішній вигляд приладу наведено на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 — Зовнішній вигляд ППКП «Варта-Адрес»

Наявність портів послідовних інтерфейсів дозволяє підключити до приладу комп'ютер, а також включити прилад в мережеву структуру системи пожежної безпеки об'єкта.

Інтерфейс для користування приладом являє собою рідкокристалічний графічний дисплей 240x128 пікселів та поворотний джойстик, який до того ж продубльований кнопками. Користувач легко може переміщатися по меню і здійснювати необхідні йому операції щодо контролю та управління системою. Для забезпечення виконання необхідних для конкретного об'єкта функцій прилад конфігурується за допомогою відповідного програмного забезпечення.

Прилад здійснює прийом адресних сповіщень про пожежу і несправності від компонентів АСПС (в тому числі компонентів основного і резервного живлення), генерує сигнали про пожежну тривогу або несправності системи і здійснює подальшу передачу сигналів. Функціоналом приладу передбачено можливість налаштовувати режими роботи кожного пристрою, незалежно вмикати/вимикати будь-який пристрій, включений в шлейф сигналізації, будь-який вихід, налаштовувати режими роботи кожного з виходів і реле в діалоговому режимі. Поточний стан налаштувань приладу зберігається в незалежній пам'яті. Енергонезалежний вузол реального часу дозволяє вести запис і перегляд подій в хронологічній послідовності з прив'язкою до введених при запуску приладу дати і часу. Кількість одночасно збережених останніх за часом записів в незалежній пам'яті журналу подій не менше 15000.

При отриманні повідомлення про пожежу або сигналу «Несправність» прилад індикує адреси компонентів, від яких отримано сигнал, і текстовий ідентифікатор місця розташування цих компонентів. Прилад має сертифікат відповідності EN 54-2.

2.2 Блок шлейфу адресного БШ-А

Блок шлейфу адресного БШ-А призначений для забезпечення живлення кільцевого шлейфу сигналізації з захистом від короткого замикання, забезпечення зв'язку між пристроями, включеними в шлейф. Зовнішній вигляд БШ-А

наведено на рис. 2.2. БШ-А організовує зв'язок шлейфа з системою та зумовлює зберігання конфігурації шлейфа й адресацію шлейфу. Також забезпечує зберігання та обробку аргументів логіки роботи зон і груп шлейфу, здійснення введення в систему сигналу «Блокування» (відкриття) з контакту тампера та виведення в систему стану джерела живлення. Окрім того на БШ-А розміщені 4 світлодіодні індикатори, за допомогою яких відображуються режими роботи блоку та вилки для адресації блоку шляхом установки в них джамперів (перемичок).

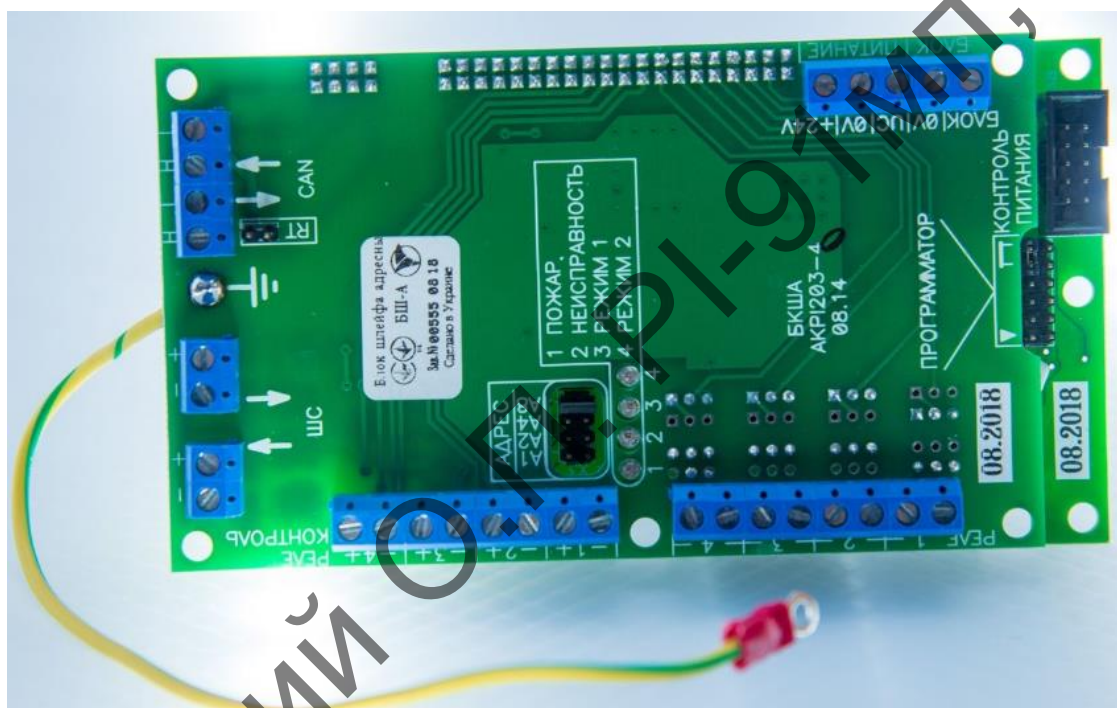


Рисунок 2.2 — Зовнішній вигляд БШ-А

В адресний шлейф можна включити максимум 127 адресних сповіщувачів та 40 БВВ-А. Власний струм споживання БШ-А без урахування шлейфу не більше — 50 мА. Струм споживання шлейфом не більше — 300 мА. Напруга, що комутується на виходах ключів «РЕЛЕ1», «РЕЛЕ2», «РЕЛЕ3», «РЕЛЕ4» не більше 42 В змінного струму або 60 В постійного струму, комутований ключами струм не більше 0,1 А.[10]

2.3 Блок вводу-виводу адресний БВВ-А

Основними задачами блока вводу-виводу адресного БВВ-А є керування пристроями, які підключені до каналів вводу-виводу та приймання сигналів від них, а також прийом і передача інформації по адресному шлейфу сигналізації. Окрім того в пристрої наявний захист від КЗ по входу або виходу адресного шлейфу сигналізації. Зовнішній вигляд БВВ-А наведено на рис. 2.3.

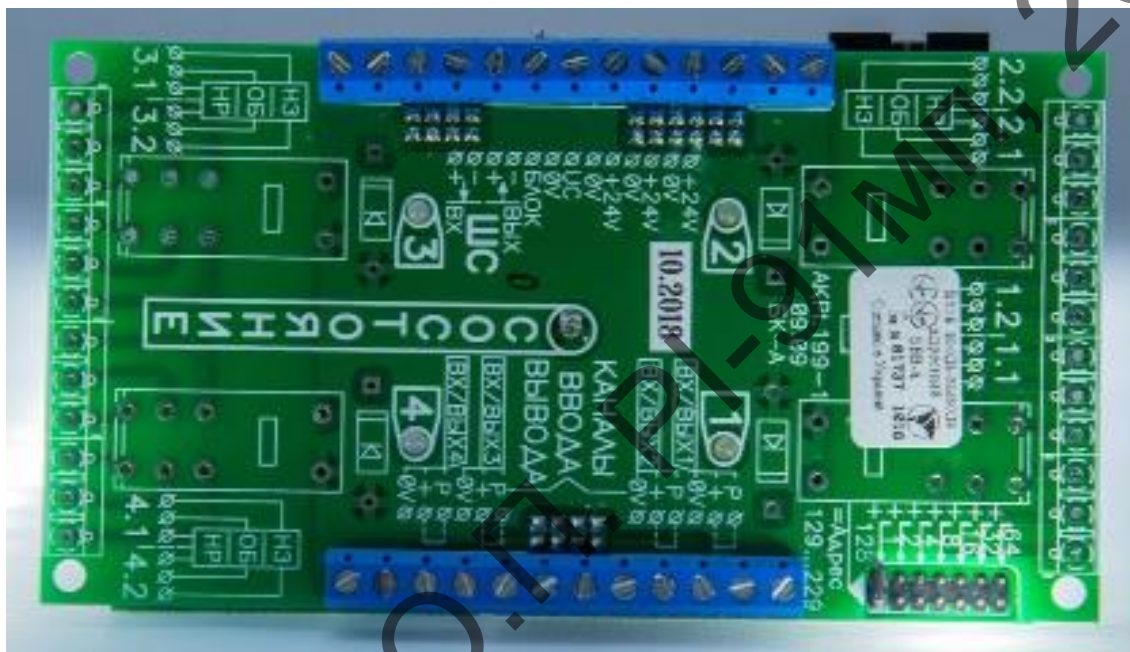


Рисунок 2.3 — Зовнішній вигляд БВВ-А

Адресний блок вводу-виводу існує в чотирьох варіантах виконання: БВВ-А, БВВ-А-01, БВВ-А-02 та БВВ-А-02-01, які мають певні відмінності в своєму функціоналі.

БВВ-А забезпечує приймання сигналів в діапазонах (0-20) мА, (0-5) мА, (0-1) В та видачу сигналів управління до 100 мА по чотирьох каналах.

БВВ-А-01 забезпечує той самий функціонал, що й БВВ-А, але, окрім того, додатково може забезпечувати управління чотирма вбудованими реле з двома контактами на перемикання кожен.

БВВ-А-02 забезпечує живлення чотирьох шлейфів сигналізації з двопровідними безадресними сповіщувачами та управління ними і прийом сигналів від них, а також введення в систему статусів «увага», «пожежа».[11]

БВВ-А-02-01 забезпечує приймання сигналів від сухих контактів реле або ВК і передачу їх в систему. Окрім того здійснює індикацію станів адресних компонентів та аргументів.

Адресний блок вводу-виводу надає можливість налаштовувати режими роботи кожного каналу вводу-виводу та незалежно вмикати/вимикати будь-який з них. Програмування та обмін даними з ППКП здійснюється по ШСА. Окрім того, є можливість вручну налаштовувати адресу в двійковому кодi шляхом установки переминок в певному порядку.

2.4 Сповіщувач пожежний димовий адресний «СПД-А»

Сповіщувач пожежний димовий адресний «СПД-А» призначений для роботи в закритих приміщеннях будівель і споруд, його задачею є виявлення загорянь, що супроводжуються виділенням диму, а також подальша автоматична подача сигналу про виникнення пожежі (тривоги) до ППКП в адресних установках пожежної сигналізації і автоматики. Зовнішній вигляд СПД-А наведено на рис. 2.4.

Сповіщувач по ШС постійно передає інформацію про свою адресу і свій поточний стан. Також він забезпечує ізоляцію короткого замикання по входу та по виходу ШС. Вихідний сигнал про спрацювання сповіщувача зберігається й після закінчення впливу продуктів горіння. Повернення в черговий режим роботи здійснюється сигналом від ППКП або відключенням живлення сповіщувача на час не менше 5 с. Сповіщувач витримує вплив напруги постійного струму зворотної полярності до 30 В на виводи живлення, при цьому зворотній струм не перевищує 5 мкА.

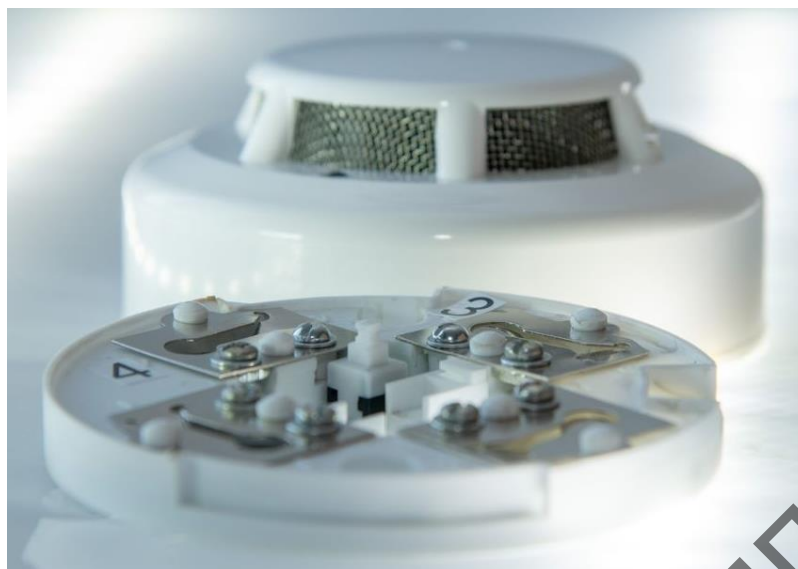


Рисунок 2.4 — Зовнішній вигляд СПД-А

Окрім того, СПД-А оснащений світловою індикацією, яка змінюється в залежності від стану сповіщувача, тобто: коли сповіщувач знаходиться у стані «Норма», світлодіодний індикатор робить періодичні спалахи приблизно раз на 8 секунд, в стані «Пожежа» світлодіод робить спалахи з частотою 2 Гц. Під час прийому команд сповіщувачем, світлодіодний індикатор робить 7 спалахів, у випадку виявлення несправності: зв'язку — 3 спалахи, при КЗ шлейфу — 4 спалахи, при виявленні інших несправностей — 2 спалахи. Під час адресації світлодіодний індикатор робить спалахи приблизно раз на 4 секунди. [12]

2.5 Сповіщувач пожежний тепловий адресний «СПТ-А»

Сповіщувач пожежний тепловий адресний «СПТ-А» призначений для роботи в закритих приміщеннях будівель і споруд, його задачею є виявлення загорянь, що супроводжуються виділенням тепла, а також подальша автоматична подача сигналу про виникнення пожежі (тривоги) до ППКП в адресних установках пожежної сигналізації і автоматики. Зовнішній вигляд СПТ-А наведено на рис. 2.5.

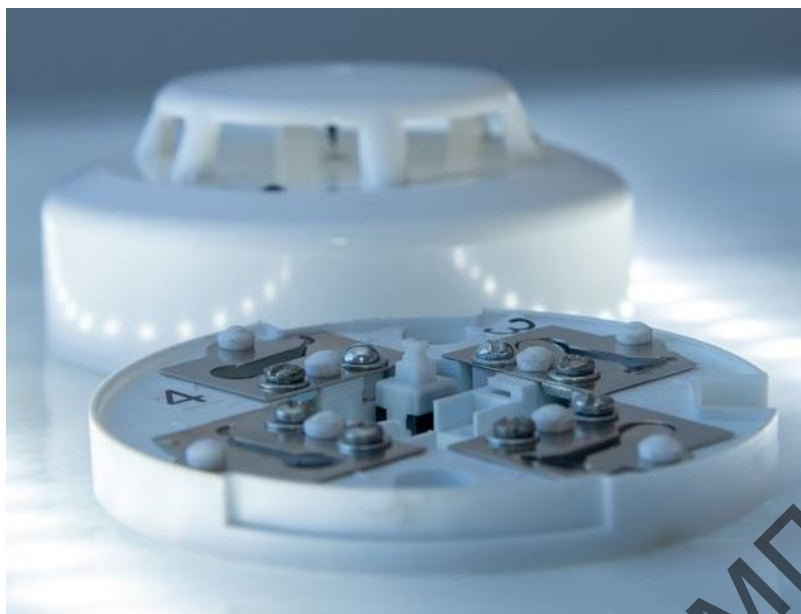


Рисунок 2.5 — Зовнішній вигляд СПТ-А

Сповісчувач по ШС постійно передає інформацію про свою адресу і свій поточний стан. Також він забезпечує ізоляцію короткого замикання по входу та по виходу ШС. Вихідний сигнал про спрацювання сповісчувача зберігається й після закінчення впливу продуктів горіння. Повернення в черговий режим роботи здійснюється сигналом від ПШКП або відключенням живлення сповісчувача на час не менше 5 с. Сповісчувач витримує вплив напруги постійного струму зворотної полярності до 30 В на виводи живлення, при цьому зворотній струм не перевищує 5 мкА.

Окрім того, СПТ-А оснащений світловою індикацією, яка змінюється в залежності від стану сповісчувача, тобто: коли сповісчувач знаходиться у стані «Норма», світлодіодний індикатор робить періодичні спалахи приблизно раз на 8 секунд, в стані «Пожежа» світлодіод робить спалахи з частотою 2 Гц. Під час прийому команд сповісчувачем, світлодіодний індикатор робить 7 спалахів, у випадку виявлення несправності: зв'язку — 3 спалахи, при КЗ шлейфу — 4 спалахи, при виявленні інших несправностей — 2 спалахи. Під час адресації світлодіодний індикатор робить спалахи приблизно раз на 4 секунди.[13]

2.6 Сповіщувач пожежний ручний адресний «СПР-А»

Сповіщувач пожежний ручний адресний «СПР-А» призначений для роботи в закритих приміщеннях будівель і споруд, його задачею є подача сигналу про виникнення пожежі (тривоги) вручну до ППКП в адресних установках пожежної сигналізації і автоматики. Зовнішній вигляд СПР-А наведено на рис. 2.6.



Рисунок 2.6 — Зовнішній вигляд СПР-А

Сповіщувач забезпечує зміну стану «Норма» на стан «Пожежа» та видачу сповіщення по ШС та світлову індикацію при натисненні кнопки. Повернення в черговий режим та стан «Норма» відбувається після повернення механізму взводу-повернення в робоче чергове положення за допомогою ключа. Сповіщувач по ШС постійно передає інформацію про свою адресу і свій поточний стан до ППКП. Також він забезпечує ізоляцію короткого замикання по входу та по виходу ШС. Окрім того, СПР-А оснащений двома світлодіодами, що забезпечують світлову індикацію, яка змінюється в залежності від стану сповіщувача, тобто: коли сповіщувач знаходиться у стані «Норма», лівий світлодіодний індикатор робить періодичні спалахи приблизно раз на 8 секунд, в стані «Пожежа» обидва світлодіодні індикатори роблять спалахи з частотою 2 Гц. Під час прийому команд сповіщувачем, лівий світлодіодний індикатор робить 7 спалахів, у випадку виявлення несправності: зв'язку – лівий світлодіодний

індикатор робить 3 спалахи, при КЗ шлейфу — лівий світлодіодний індикатор робить 4 спалахи, при виявленні інших несправностей — 2 спалахи. Під час адресації лівий світлодіодний індикатор робить спалахи приблизно раз на 4 секунди.[14]

2.7 Сповіщувач пожежний тепловий адресний «СПК-9-Ех вибухозахищений»

Сповіщувач пожежний «СПК-9-Ех» вибухозахищений з рівнем вибухозахисту «іb», має маркування вибухозахисту, встановлюється у вибухонебезпечних зонах для фіксації виникнення загорянь та передачі сигналу на ППКП. Зовнішній вигляд сповіщувача наведено на рис. 2.7.



Рисунок 2.7 — Зовнішній вигляд СПК-9-Ех

Сповіщувач призначений для виявлення загорянь в закритих приміщеннях будівель і споруд, що супроводжуються виділенням тепла. Область застосування сповіщувачів - вибухонебезпечні зони класів 1 або 2 приміщень і зовнішніх установок підприємств, де можуть утворюватися вибухонебезпечні суміші горючих газів з повітрям, що відносяться до категорій ІА, ІВ і температурним групам Т1 - Т5 згідно гл.4 ПУЕ (НПАОП 40.1-32-01 «Правила улаш-

тування електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок») та іншим нормативним актам з охорони праці та промислової безпеки, що регламентують застосування електрообладнання у вибухонебезпечних зонах.

Сповіщувач призначений для цілодобової безперервної роботи в закритих приміщеннях наземних стаціонарних об'єктів в системах пожежної сигналізації з приладами приймально-контрольними пожежними.[15]

На основі вищенаведених компонентів системи розроблено проект системи в цілому.

Городецький О.П. РІ-91МП, 2020

3 РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПРОЕКТУ СИСТЕМИ

3.1 Загальні відомості

Модель проекту розроблено відповідно до вимог чинного законодавства та згідно з вимогами чинних нормативних документів. Проектна документація виконана згідно з вимогами наступних нормативних документів:

– ДСТУ EN 54-14:2009 "Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанова щодо побудови, проектування, монтування та введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування" [16];

– ДСТУ Б А.2..4-4:2009 "Основні вимоги до проектної та робочої документації" [17];

– ДБН А.2.2-3:2014 "Склад та зміст проектної документації на будівництво" [18];

– ДБН В.1.1-7:2016 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва" [19];

– ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення" [20];

– ДБН В.2.5-23:2010 "Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення" [21];

– ДБН В.2.5-56:2014 "Системи протипожежного захисту" [22];

– НПАОП 40.1-1.21-98 "Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів" [23];

– ПУЕ-2017 Правила улаштування електроустановок [24].

Проект забезпечує пожежну безпеку експлуатації обладнання на об'єкті, що захищається.

Обладнанню системою пожежної сигналізації, оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей підлягають всі приміщення з 1-го по 5-й поверхи.

Пожежний пост передбачається обладнати в технічному приміщенні на 1-му поверсі. Додатково передбачається виведення сигналів про пожежу в будівлі.

За вибухопожежною та пожежною небезпекою приміщення та будинки характеризують за категоріями А, Б, В, Г та Д. Опис категорій наведено в табл. 3.1.[25]

Категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою визначають для найсприятливішого щодо виникнення пожежі або вибуху періоду, виходячи з фізичного стану горючих речовин і матеріалів, які знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) в апаратах, приміщеннях та зовнішніх установках, їх кількості, пожежовибухонебезпечних властивостей та особливостей технологічних процесів.

Таблиця 3.1 — Опис категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою

Категорія приміщення	Характеристика речовин і матеріалів, що знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) у приміщенні
1	2
А вибухопожежно-небезпечна	Горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не вище 28°C у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні газо-, пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху у приміщенні, який перевищує 5 кПа, і/або речовини і матеріали, здатні вибухати і горіти при взаємодії з водою, киснем повітря і/або один з одним, у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.
Б вибухопожежно-	Горючі пил і/або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху вище 28°C, горючі рідини, нагріті вище темпера-

Продовження табл. 3.1

небезпечна	тури спалаху, у такій кількості, що можуть утворювати вибухонебезпечні пило-, пароповітряні суміші, у разі займання яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, який перевищує 5 кПа
В пожежоне- безпечна	Горючі гази, легкозаймісті, горючі і/або важкогорючі рідини, а також речовини і/або матеріали, які здатні вибухати і горіти або тільки горіти під час взаємодії з водою, киснем повітря і/або один з одним; тверді горючі і/або важкогорючі речовини і матеріали (включно з горючим пилом і/або волокнами), за умови, що приміщення, в яких вони знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються), не відносяться до категорій А або Б і питома пожежна навантага для твердих і рідких легкозаймістих, горючих та важкогорючих речовин і/або матеріалів на окремих ділянках площею не менше 10 м ² кожна перевищує 180 МДж·м ⁻²
Г помірно пожежоне- безпечна	Негорючі речовини і/або матеріали у гарячому, розпеченому і/або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, утворенням іскор і/або полум'я; горючі гази, рідини і/або тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо
Д знижено пожежоне- безпечна	Речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень А, Б і В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В.

Спираючись на вищезазначений розподіл категорій та ряд нормативних документів, будівлю можна розподілити на такі типи приміщень: ті що відносяться до категорій вибухонебезпечних приміщень і ті, що до них не відносяться.

Приміщення, які розташовані на 5-му поверсі, не підпадають під категорії таких, що становлять вибухопожежну небезпеку, тому до сповіщувачів, які необхідно встановити в усіх приміщеннях 5-го поверху додаткових специфічних вимог не пред'являється. Туалетні приміщення за своїм характером є приміщеннями з підвищеним рівнем вологості, а, відповідно, в таких приміщеннях можливе утворення випаровувань, виявлення яких димовим сповіщувачем може бути розцінено як факт виявлення пожежі, що в свою чергу спричинить появу хибних спрацювань в системі й, відповідно, хибні виклики служби пожежогасіння та хибні сигнали до евакуації людей. Враховуючи цей факт в приміщеннях туалетних кімнат необхідно встановити теплові пожежні сповіщувачі. Всі інші приміщення слід обладнати димовими пожежними сповіщувачами.

Приміщення, які розташовані на 4-му поверсі, також не підпадають під категорії таких, що становлять вибухопожежну небезпеку, за винятком приміщення хімічної лабораторії. Дане приміщення за своїм характером підпадає під ряд пожежонебезпечних приміщень категорії «В». Відповідно, в просторі цього приміщення є необхідність встановлення вибухозахищених сповіщувачів, більш того, сповіщувач слід встановлювати такий, що реагує на підвищення температури, а не на появу диму, оскільки під час проведення дослідів, лабораторних робіт тощо, хімічні реагенти можуть утворювати паро-, газоподібні суміші, виявлення яких димовим сповіщувачем може бути розцінено як факт виявлення пожежі, що в свою чергу спричинить появу хибних спрацювань в системі й, відповідно, хибні виклики служби пожежогасіння та хибні сигнали до евакуації людей.

До всіх інших сповіщувачів, які необхідно встановити в решті приміщень 4-го поверху додаткових специфічних вимог не пред'являється.

Проте необхідно врахувати той факт, що туалетні приміщення та мийочні за своїм характером є приміщеннями з підвищеним рівнем вологості, а, відповідно, в таких приміщеннях можливе утворення випаровувань, виявлення яких димовим сповіщувачем може бути розцінено як факт виявлення пожежі, що в свою чергу спричинить появу хибних спрацювань в системі й, відповідно, хибні виклики служби пожежогасіння та хибні сигнали до евакуації людей. Враховуючи цей факт в приміщеннях туалетних кімнат та мийочних, необхідно встановити теплові пожежні сповіщувачі.

Всі інші приміщення 4-го поверху, окрім вищезазначених, слід обладнати димовими пожежними сповіщувачами.

Приміщення 3-го та 2-го поверхів, враховуючи характер приміщень, що розташовані на кожному з них, слід обладнати відповідно до вимог, які зазначено для обладнання 5-го поверху.

На 1-му поверсі особливих вимог щодо встановлюваних сповіщувачів потребує приміщення кислотно-аккумуляторної. Акумуляторні батареї під час роботи або зберігання можуть виділяти назовні ряд деяких шкідливих речовин, які можуть становити підвищену загрозу виникнення загоряння та/або вибуху, оскільки концентрація шкідливих домішок в повітрі простору такого приміщення може досягати досить значних показників. Окрім того акумулятор, що вийшов з ладу сам по собі може становити підвищену загрозу. Отже дане приміщення за своїм характером підпадає під ряд вибухопожежонебезпечних приміщень категорії «Б». Відповідно, в просторі цього приміщення є необхідність встановлення вибухозахищених сповіщувачів, більш того, сповіщувачі слід встановлювати такі, що реагують на підвищення температури, а не на появу диму, оскільки концентрація шкідливих домішок та випаровування, у разі їх фіксації сповіщувачем, можуть бути розцінені як факт виявлення пожежі, що в свою чергу спричинить появу хибних спрацювань в системі й, відповідно, хибні виклики служби пожежогасіння та хибні сигнали до евакуації людей.

Також слід зазначити, що туалетні приміщення за своїм характером є приміщеннями з підвищеним рівнем вологості, а, відповідно, в таких приміщеннях можливе утворення випаровувань, виявлення яких димовим сповіщувачем може бути розцінено як факт виявлення пожежі, що тягне за собою утворення хибних спрацювань. З урахуванням цих особливостей в даних приміщеннях необхідно встановити теплові пожежні сповіщувачі.

Також встановлення теплових, а не димових, пожежних сповіщувачів потребують приміщення венткамер, оскільки в них існує можливість утворення випаровувань, а також концентрація домішок у повітрі.

Всі інші приміщення першого поверху, окрім вищезазначених, слід обладнати димовими пожежними сповіщувачами.

Приміщення коридорів також необхідно обладнати димовими пожежними сповіщувачами і включити їх в шлейф поверху.

Обладнання сходів димовими або тепловими сповіщувачами не передбачається.

Додатково, на шляхах евакуації, необхідно встановити ручні пожежні сповіщувачі. Шляхами евакуації в даній будівлі є коридори та сходи. При чому ручний пожежний сповіщувач на сходах повинен бути встановлений на кожному поверсі.

3.2 Основні проектні рішення

Даним проектом передбачається обладнання об'єкту системою пожежної сигналізації та системою оповіщення людей про пожежу та управління евакуацією людей.

3.2.1 Система пожежної сигналізації

В якості технічних засобів виявлення пожежі СПС в приміщеннях, що захищаються, застосовані адресні пожежні сповіщувачі:

- димові (СПД-А), що встановлені на стелях захищуваних приміщень;
- теплові (СПТ-А), що встановлені на стелях захищуваних приміщень туалетних кімнат;

- теплові вибухозахищені (СПК-9-Ex), що встановлені на стелях захищуваних приміщень;
- ручні (СПР-А), що встановлені на шляхах евакуації на стінах.

Сповіщувачі згруповані в кільцеві шлейфи і підключені до адресної системи керування ППКП. Поєднання в даній системі різних способів обробки і передачі інформації дозволяє швидко визначити місце встановлення пожежі. Кожен сповіщувач програмується індивідуально, логічна структура незалежно від розміщення фізичних ліній. В кільцевих шлейфах встановлюються ізолятори кільцевих ліній таким чином, щоб при короткому замиканні з ладу вишло не більше ніж 32 сповіщувача.

Обладнання системи пожежної сигналізації (ППКП, трансивер передавання сигналів пожежної тривоги) встановлюється в технічному приміщенні (пожежний пост) на 1-му поверсі. У разі відсутності такого приміщення, його необхідно обладнати у вільному місці.

Кабельна мережа системи пожежної сигналізації виконується кабелями J-Y(St)Y Lg 2x2x0,8 та JE-H(St)H FE180/E30 2x2x0,8 з межею вогнестійкості 30 хв.

Для організації підключення всіх сповіщувачів в єдину систему необхідно задіяти кабель Y(St)Y Lg 2x2x0,8 з межею вогнестійкості 30 хв. Відповідно до площі будівлі та конструктивних особливостей приміщень визначено, що для організації підключень на першому поверсі потрібно 914 м кабелю з урахуванням 5% експлуатаційного запасу та монтажних робіт, на другому поверсі необхідно 877 м з урахуванням підйому кабелю і з урахуванням 5% експлуатаційного запасу та монтажних робіт, на третьому — 898 м з урахуванням підйому кабелю і з урахуванням 5% експлуатаційного запасу та монтажних робіт, на четвертому — 903 м кабелю з урахуванням 5% експлуатаційного запасу та монтажних робіт, на п'ятому — 922 м кабелю з урахуванням 5% експлуатаційного запасу та монтажних робіт. Тобто отримуємо, що для забезпечення організації підключень сповіщувачів на весь об'єкт потрібно 4514 м кабелю Y(St)Y

Lg 2x2x0,8 з урахуванням підйомів кабелів і з урахуванням 5% експлуатаційного запасу та монтажних робіт.

Для забезпечення підключення CAN-шини необхідно 12 метрів кабелю JE-N(St)N FE180/E30 2x2x0,8 з межею вогнестійкості 30 хв.

3.2.2 Система оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей

В якості вказівників «Вихід» обрано світлозвуківі оповіщувачі ОСЗ-12. При виявленні пожежі система пожежної сигналізації формує сигнал на включення оповіщувачів ОСЗ-12 «Вихід». Додатково передбачена можливість дистанційного включення оповіщувачів «Вихід» від кнопки ручного пуску. Живлення оповіщувачів «Вихід» виконується від блоку безперебійного живлення БЖ-1230 (ТОВ «Тірас»).

Окрім того необхідно додатково забезпечити підключення до існуючої в будівлі мережі мовленевого оповіщення.

Кабельна мережа системи оповіщення виконується вогнестійким кабелем (N)НХН FE180/E30 2x1,5, з межею вогнестійкості не менше 30 хв. Необхідна його довжина становить 507 м з урахуванням підйомів кабелю і з урахуванням 5% експлуатаційного запасу та монтажних робіт.

3.3 Електропостачання

Всі системи протипожежного захисту є споживачами електроенергії 1-ї категорії і їх електроживлення передбачено від двох незалежних джерел електроживлення напругою 220 В, 50 Гц.

Для системи пожежної сигналізації, системи оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей, як резервне джерело енергозабезпечення використовуються вмонтовані резервні блоки живлення з акумуляторними батареями. Перехід на живлення від резервного джерела і назад, а також підзаряд резервного джерела від мережі 220 В здійснюється в автоматичному режимі.

Всі металеві та струмопровідні частини електроустаткування, які в наслідок пошкодження ізолювання можуть опинитися під напругою, підлягають задуленню та заземленню.

Для підключення електроживлення системи необхідно 140 метрів кабелю (N)НХН FE180/E30 3x1,5.

3.4 Принцип роботи

При спрацюванні пожежних сповіщувачів на приймальній апаратурі (ППКП) вмикається звуковий та світловий сигнал тривоги з вказаним номером (адресою) сповіщувача, що спрацював. При пошкодженні з'єднувальних ліній або шлейфів з пожежними сповіщувачами (обрив, коротке замкнення) на приймальній апаратурі звуковий та світловий сигнал пошкодження з вказівкою номеру пошкодженої лінії, сповіщувача.

Адресна система пожежної сигналізації видає імпульс на включення системи оповіщення в захищуваних приміщеннях.

При виникненні пожежі у приміщеннях, що захищаються, спрацьовують пожежні сповіщувачі і приймально-контрольна апаратура (ППКП) видає сигнал про пожежу на пульт централізованого спостереження пожежної охорони.

До складу системи входять наступні компоненти:

- прилад приймально-контрольний «Варта-Адреса»;
- блоки шлейфів адресні;
- адресні сповіщувачі;
- адресні модулі вводу-виводу;
- інформаційні табло;

На основі цих компонентів можна побудувати систему будь-якої складності як по інформативності, так і по функціональності. Причому ця система здатна вирішувати не тільки завдання пов'язані з протипожежним захистом об'єкта, а й, при використанні відповідних датчиків і виконавчих механізмів, контролювати будь-які інші параметри, що стосуються техногенної безпеки та життєзабезпечення (газ, електро-, водо- і тепlopостачання, стоки і каналізація,

цілісність будівлі тощо). Система може бути децентралізованою як на логічному, так і на фізичному рівні.

Фізична децентралізація полягає в тому, що контролери адресних шлейфів БША можуть бути віднесені від основного приладу. Децентралізація на логічному рівні полягає в тому, що в системі реалізований принцип «розподіленого інтелекту». Всі алгоритми управління виконавчими пристроями записуються в канали блоків вводу-виводу (БВВ), а не зберігаються централізовано. При зміні стану будь-якого компонента системи (сповіщувач, канал блоку введення-виведення), інформація про це надходить в шлейф і за один цикл обміну приймається усіма пристроями, в яких цей параметр служить аргументом виконуваної функції. При необхідності можна реалізувати дубльовану систему контролю і управління, запрограмувавши різні канали або блоки на виконання однієї і тієї ж функції і включивши ці блоки по «або». У разі виходу з ладу лінії зв'язку з БША він продовжить роботу в автономному режимі, підтримуючи процедуру обміну інформацією між компонентами системи, і тим самим забезпечуючи пожежний захист об'єкта.

Всі сповіщувачі мають вбудований ізолятор короткого замикання, що дозволяє реалізовувати автоматичну адресацію компонентів. В системі постійно проводиться контроль параметрів функціонування сповіщувачів з формуванням повідомлень про їх несправності і необхідності їх обслуговування. Система автокомпенсації дозволяє протягом тривалого часу підтримувати високу ефективність димових сповіщувачів навіть при їх забрудненні в процесі експлуатації.

3.5 Відомості про виконання монтажних робіт

Обладнання, що застосоване на об'єкті, має сертифікат відповідності та має пройти вхідний контроль на усесторонню перевірку.

Монтаж та наладка систем повинна проводитися відповідно з Вимогами ДБН В.2.5-56:2014 у такій послідовності: підготовчі роботи, розмітка трас,

прокладка електричних проводок, установлення монтажних виробів, електрообладнання, підключення до них проводок. Повний список необхідного обладнання та комплектуючих наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 — Опис категорій приміщень за вибухопожежною та пожежною безпекою

№	Найменування і технічна характеристика	Тип, марка позначення документа, опитувального листа	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
1. Обладнання				
1.1	Прилад приймально-контрольний адресний	"Варта-Адрес"	шт.	1
1.2	Блок шлейфу адресний	БШ-А	шт.	5
1.3	Пульт управління технологічний	ПУТ-А	шт.	1
1.4	Пульт ручної адресації	ПРА-2	шт.	1
1.5	Сповісвач димовий адресний з базою	ИПД-А	шт.	228
1.6	Сповісвач димовий адресний з базою (10% резерв)	ИПД-А	шт.	23
1.7	Сповісвач тепловий адресний з базою	ИПТ-А	шт.	33
1.8	Сповісвач тепловий адресний з базою (10% резерв)	ИПТ-А	шт.	4
1.9	Сповісвач ручний адресний	ИПР-А	шт.	32
1.10	Сповісвач ручний адресний (10% резерв)	ИПР-А	шт.	4
1.11	Сповісвач тепловий адресний вибухозахищений з базою	ИПК-А	шт.	4
1.12	Сповісвач тепловий адресний з базою вибухозахищений (10% резерв)	ИПК-А	шт.	1
1.13	Монтажний комплект для стель з резервом 10%	МК для С для (ИПД-А, ИПТ-А, ИПК-А)	шт.	293
1.14	Трансивер передавання сигналів пожежної тривоги	V50-U8-04 E	шт.	1
1.15	Антенa	BOOMERANG	шт.	1

Продовження табл. 3.2

1.16	Оповіслювач пожежний світлозвуковий	ОСЗ "Джміль"	шт.	1
1.17	Оповіслювач пожежний світлозвуковий "Вихід"	ОСЗ-12	шт.	23
1.18	Блок безперебійного живлення 12В, 3,0А	БЖ-1230	шт.	1
1.19	Акумуляторна батарея 12В, 7А/г		шт.	3
1.20	Акумуляторна батарея 12В, 18А/г		шт.	1
2. Кабельні вироби і матеріали				
2.1	Кабель вогнестійкий E30 3x1,5	Flame X950 (N)HXH FE180/E30	м	140
2.2	Кабель вогнестійкий E30 2x1,5	Flame X950 (N)HXH FE180/E30	м	507
2.3	Кабель вогнестійкий E30 2x2x0,8	JE-H(St)H FE180/E30 2x2x0,8	м	12
2.4	Кабель безгалогенний 2x2x0,8	J-Y(St)Y Lg 2x2x0,8	м	4514
2.5	Кабель коаксіальний	RG-58	м	60
2.6	Роз'єм BNC, 50 Ом, обжимний для RG-58		шт.	2
2.7	Зажим для проводу	Універсал №1	шт.	2035
2.8	Кабельний тримач	UDF8	шт.	2355
2.9	Короб 60x40 мм	TA-NG	шт.	10
2.10	Кут зовнішній 60x40 мм	NEAV	шт.	10
2.11	Кут внутрішній 60x40 мм	NIAV	шт.	10
2.12	Кут плоский 60x40 мм	NPAN	шт.	10
2.13	Накладка на стик кришки коробка 60x40 мм	GAN 60	шт.	10
2.14	Заглушка коробка 60x40 мм	LAN	шт.	10
2.15	Розподілювач 40	Sep-N/Sep-G 40	м	10
2.16	Фіксатор проводів	TRE 60	шт.	50
2.17	Комплект кріплення коробка (дюбель пластиковий 6x40+саморіз 3,5x35)		компл.	75
2.18	Дюбель забивний металевий 6x40		шт.	10000
2.19	Стяжка кабельна 3,5x150 мм		шт.	2500
2.20	Маркувальний комплект (бірки, маркер тощо)		шт.	5

Місця розташування пожежних сповіщувачів та трас до них необхідно уточнити під час проведення монтажних робіт з урахуванням розміщення світильників та інших інженерних мереж, згідно вимог ДБН В.2.5-56:2014 та ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009/ Відстані від сповіщувачів до стін повинні бути в межах від 0,5 м до 5,3 м, між сповіщувачами – до 10,5 м. При ширині приміщення до 3 м відстань повинна не перевищувати 7,5 м від сповіщувача до стін та 15 м між сповіщувачами. Навколо кожного сповіщувача в радіусі 0,5 м повинен бути вільний простір.

Ручні пожежні сповіщувачі необхідно встановити на стіні на відстані 1,5 м від рівня підлоги.

Світлозвукові оповіщувачі «Вихід» необхідно встановити з кріпленням до стелі та до стін на шляхах евакуації.

Змонтовані електричні проводки підлягають зовнішньому огляду, вимірюється опір їх ізоляції, заземлюючих пристроїв.

3.5.1 Настанови щодо організації підключень компонентів системи

В системі передбачено установку 5 БШ-А, для забезпечення розподілення шлейфів між поверхами будівлі. БШ-А підтримує підключення до нього одного адресного ШС, отже підключення необхідно виконати таким чином, щоб кожен з БШ-А відповідав окремо за один поверх будівлі. Типову схему підключення наведено на рис. 3.1.

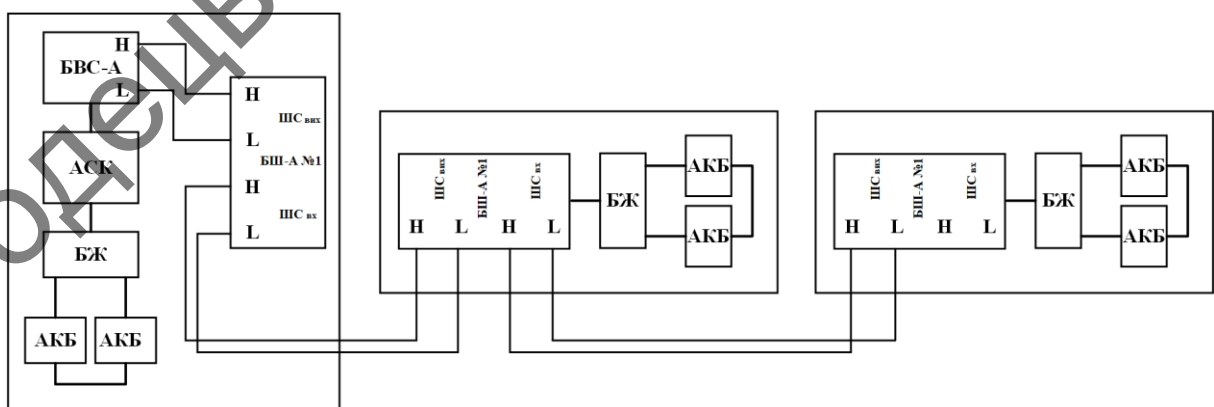


Рисунок 3.1 — Типова схема підключення БШ-А [7]

Підключити блоки слід за типом підключення «шина», оскільки при використанні такого типу підключення немає необхідності в додатковому обладнанні, всі контролери підключаються послідовно один за одним.

Кожному БШ-А повинна бути присвоєна своя адреса (номер шлейфу). Здійснюється це установкою перемичок на поле адресації БШ-А. Адресація здійснюється в двійковому коді. Пристрою з нульовою адресою бути не може і «дублювання» адреси не допускається. Встановлюються адреси необхідно з першого по п'ятий.

Сповіщувачі необхідно розподілити по поверхах і включити в кільцеві шлейфи, по одному шлейфу на кожен поверх. Сповіщувачі на кожному поверсі будівлі, не залежно від їх типу, повинні бути включені в один адресний кільцевий шлейф та підключені до БШ-А. Типову схему підключення сповіщувачів наведено на рис. 3.2. Розроблену повну електричну схему підключення наведено на плакаті 1.

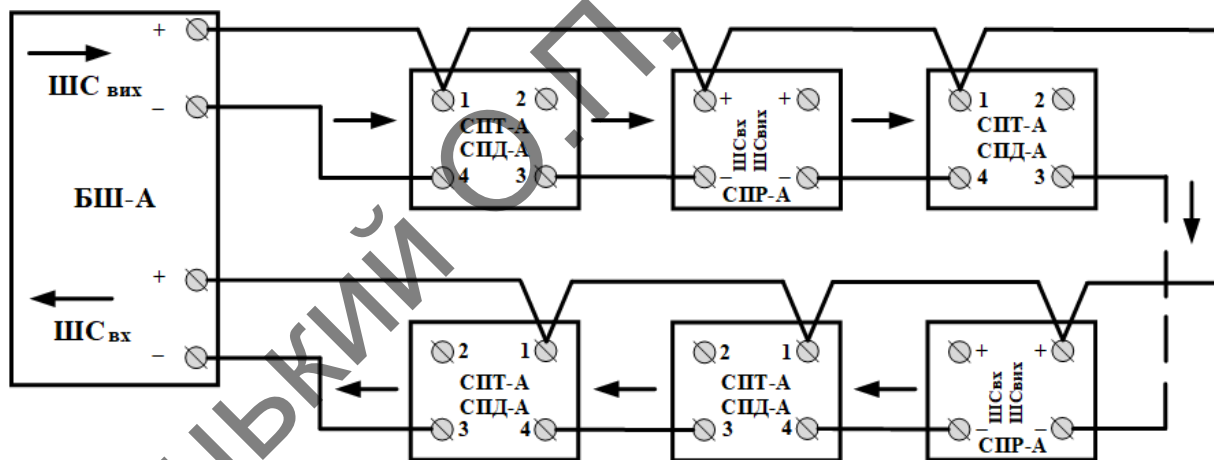


Рисунок 3.2 — Типова схема підключення сповіщувачів [7]

Розміщення сповіщувачів необхідно здійснити з урахуванням їх технічних характеристик, які заявлені виробником та керуючись державними нормативними документами щодо їх розміщення.

3.5.2 Приклад розміщення сповіщувачів у приміщеннях корпусу

Провівши аналіз планів будівлі проведено умовний поділ приміщень за площею визначено необхідну кількість та варіанти оптимального розміщення сповіщувачів для кожного з них.

Деякі приклад розміщення сповіщувачів в приміщеннях різного типу наведено на рис. 3.3 — 3.5.

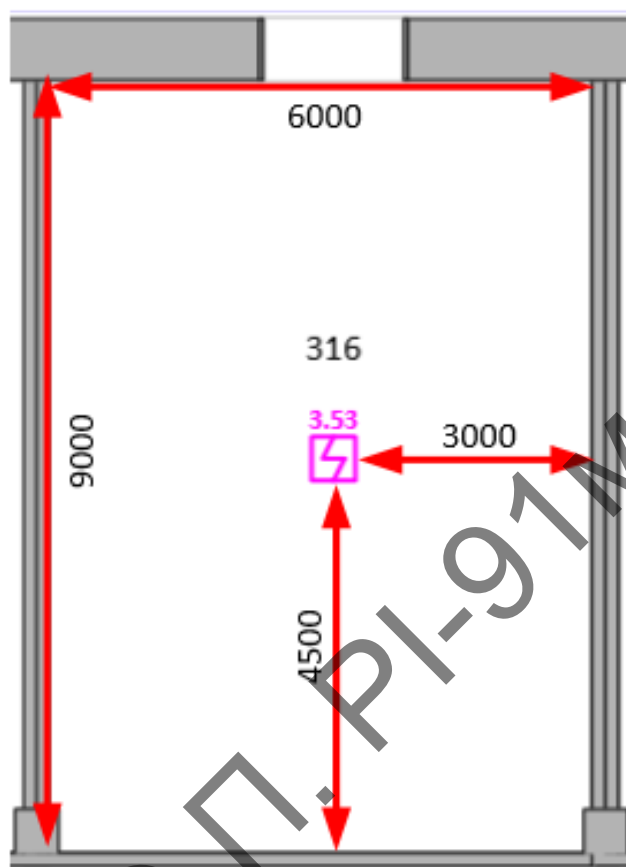


Рисунок 3.3 — Приклад розміщення сповіщувача в приміщенні площею 54 м²

На рис. 3.3 зображено приклад розміщення сповіщувача в приміщенні площею 54 м². Враховуючи характеристики датчика та особливості приміщення у відповідності до державних нормативних документів [16-26] визначено, що оскільки, таке приміщення не відноситься до категорій тих, які становлять підвищену пожежонебезпеку, немає потреби у встановленні сповіщувача з додатковими особливими вимогами і слід встановити пожежний димовий сповіщувач. Зона дії сповіщувача повністю покриває всю площу приміщення, тому в даному випадку достатньо встановлення в приміщенні одного сповіщувача.

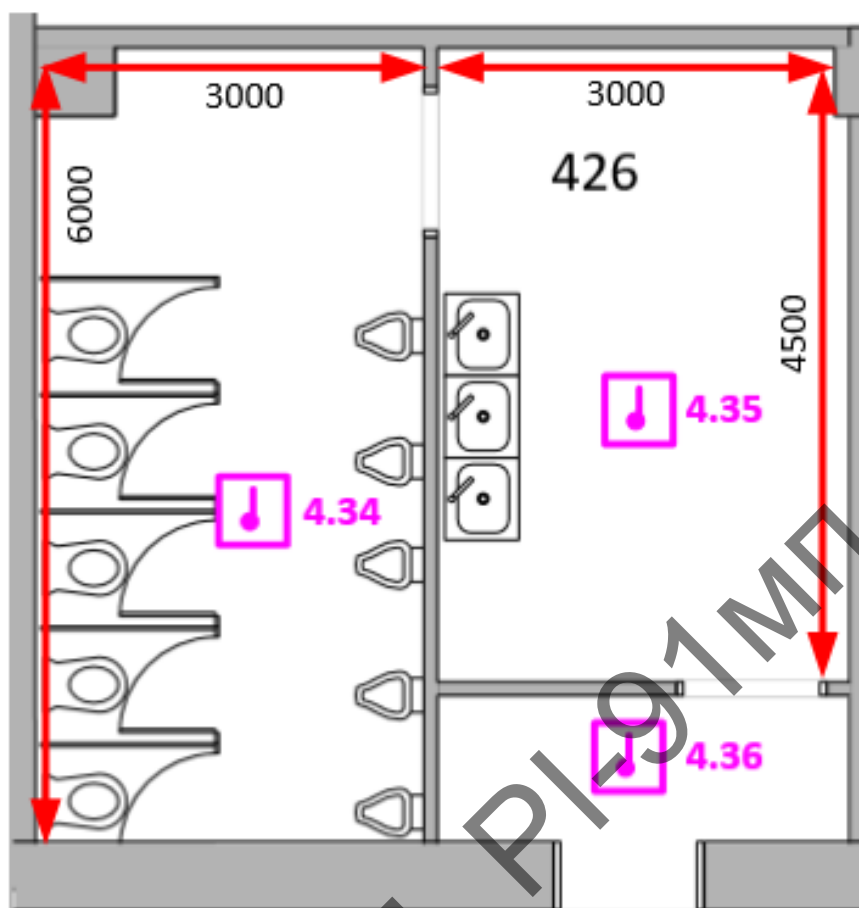


Рисунок 3.4 — Приклад розміщення сповіщувачів в приміщенні площею 36 м²

На рис. 3.4 зображено приклад розміщення сповіщувача в приміщенні площею 36 м². Враховуючи характеристики датчика та особливості приміщення у відповідності до державних нормативних документів [16-26] визначено, що оскільки, таке приміщення не відноситься до категорій тих, які становлять підвищену пожежонебезпеку, немає потреби у встановленні сповіщувача з додатковими особливими вимогами. Проте також необхідно врахувати, що дане приміщення є туалетною кімнатою і за своїм характером є приміщенням з підвищеним рівнем вологості, а, відповідно, в таких приміщеннях можливе утворення випаровувань, виявлення яких димовим сповіщувачем може бути розцінене як факт появи пожежі, що в свою чергу спричинить появу хибних спрацювань системи, тому слід застосувати пожежний тепловий сповіщувач. Окрім того, з огляду на конструктивні особливості даного приміщення необхідно врахувати те, що стінами-перегородками воно розділене на три приміщення. Тому, для забезпечення охорони кожного з відокремлених приміщень

необхідно встановити сповіщувач в просторі кожної з кімнат. Зона дії розміщених таким чином сповіщувачів повністю покриває всю площу кожної з кімнат, тому в даному випадку достатньо встановлення по одному сповіщувачу в просторі кожного з відокремлених приміщень.

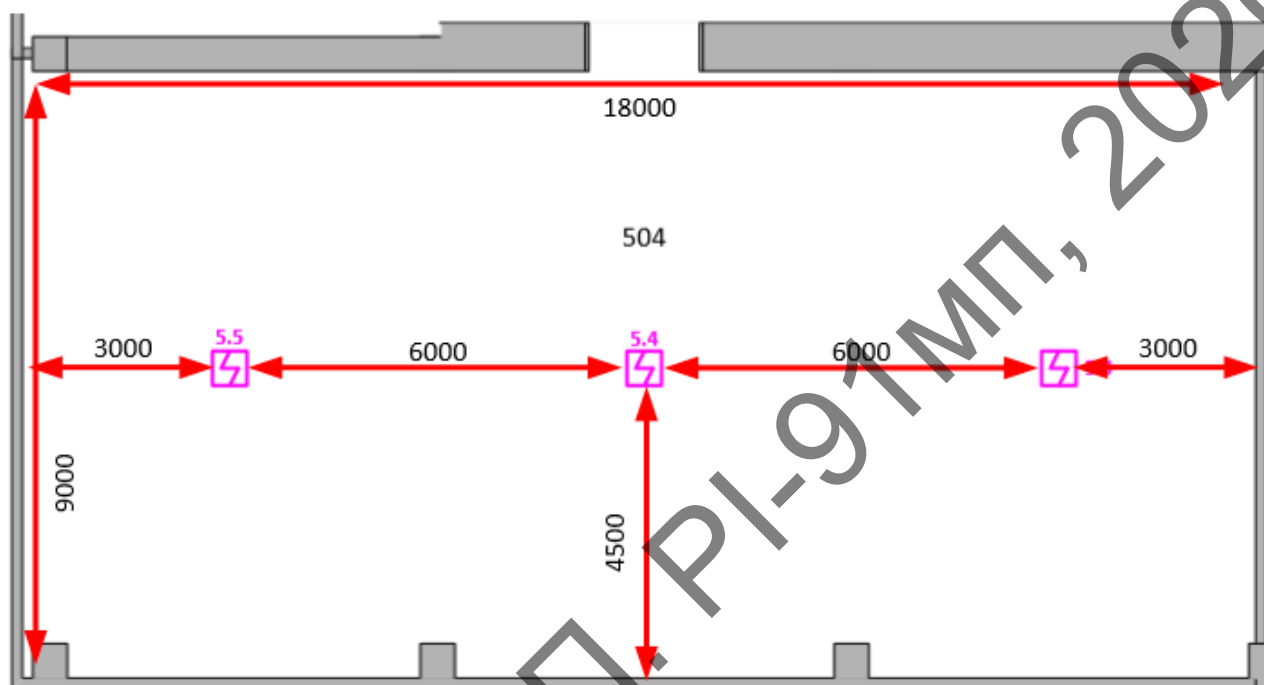


Рисунок 3.4 — Приклад розміщення сповіщувачів в приміщенні площею 162 м²

На рис. 3.5 зображено приклад розміщення сповіщувачів в приміщенні площею 162 м². Враховуючи характеристики датчика та особливості приміщення у відповідності до державних нормативних документів [16-26] визначено, що оскільки, таке приміщення не відноситься до категорій тих, які становлять підвищену пожежонебезпеку, немає потреби у встановленні сповіщувача з додатковими особливими вимогами і слід встановити пожежні димові сповіщувач. Зона дії одного сповіщувача не покриває всю площу приміщення, тому в даному випадку необхідно встановити в приміщенні як мінімум два сповіщувача. Але для однозначного забезпечення коректної роботи сповіщувачів, з урахуванням можливої наявності перешкод у вигляді світильників тощо, необхідно розмістити в даному приміщенні три сповіщувача.

В результаті проведеного аналізу планів будівлі та вибору оптимальних складових системи пожежного сповіщення розроблено план кожного поверху будівлі зі схемою розміщення та з'єднання елементів системи пожежної сигналізації та оповіщення які наведено на плакатах 2 – 6. Орієнтовна вартість необхідного обладнання складає 450 тисяч гривень.

Городецький О.П. РІ-91МП, 2020

4 РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

Розділ має на меті проведення маркетингового аналізу стартап проекту задля визначення принципової можливості його ринкового впровадження та можливих напрямів реалізації цього впровадження.

4.1 Опис ідеї проекту (товару, послуги, технології)

В межах цього підрозділу проводиться аналіз змісту ідеї, можливих напрямків застосування, основних вигод, що може отримати користувач товару та відмінностей від існуючих аналогів та замінників.

Таблиця 4.1 — Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Підвищення рівня безпеки	1. Навчальні заклади	Підвищення пожежної безпеки, збереження життя, зниження рівня майнових втрат
	2. Офісні приміщення	
	3. Медичні заклади	

Конкурентів багато і водночас вони відсутні, оскільки будь-яку систему необхідно проектувати враховуючи особливості конкретної будівлі.

Таблиця 4.2 — Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проекту

№ п/п	Техніко-економічні характеристики ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів		W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
		Мій проект	Конкуренти			
1	Простота	+	+/-			+
2	Дешевизна	+	+/-			+
3	Надійність	+	+/-			+
4	Широкий функціонал	+	+/-			+

4.2 Технологічний аудит ідеї проекту

В межах даного підрозділу проведено аудит технології, за допомогою якої можна реалізувати ідею проекту. Визначення технологічну здійсненність ідеї проекту.

Таблиця 4.3 — Технологічна здійсненність ідеї проекту

№ п/п	Ідея проекту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Підвищення рівня пожежної безпеки	Visio	Так	Так
2		AutoCAD	Так	Так
Обрана технологія реалізації ідеї проекту: всі вищеперелічені				

Даний проект можливо реалізувати, в якості технологічних шляхів обрано всі вищеперелічені з метою підвищення зручності процесу реалізації.

4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

В межах даного підрозділу проводиться визначення ринкових можливостей, які можна використати під час ринкового впровадження проекту, та ринкових загроз, які можуть перешкодити реалізації проекту. Це дозволяє спланувати напрями розвитку проекту із урахуванням стану ринкового середовища, потреб потенційних клієнтів та пропозицій проектів-конкурентів.

Спочатку необхідно провести аналіз попиту, а саме визначити наявність попиту, його обсяг, а також динаміку розвитку ринку. Результати занесено в табл. 5.4.

Таблиця 4.4 — Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проєкту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	Невідома
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	Невідомий
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Існують
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	Невідома

За результатами аналізу важко зробити висновок щодо того, чи є ринок привабливим для входження за попереднім оцінюванням.

Далі необхідно визначити потенційні групи клієнтів та їх характеристики.

Таблиця 4.5 — Характеристика потенційних клієнтів стартап-проєкту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
	Забезпечення пожежної безпеки	Навчальні заклади	Невідомі	Надійність, швидкодія, якість, зручність експлуатації

Далі слід провести аналіз ринкового середовища: скласти таблиці факторів, що сприяють ринковому впровадженню проєкту, та факторів, що йому перешкоджають.

Таблиця 4.6 — Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Внесення змін до стандартів	Впровадження нових вимог до СПС	Підлаштування системи під вимоги
2	Зниження вартості	Зниження вартості обладнання конкурентів	Пошук способів зниження вартості

Таблиця 4.7 — Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
	Розширення функціоналу	Додавання нових функціональних можливостей в систему	Забезпечення такої можливості

Далі необхідно провести аналіз пропозиції: визначити загальні риси конкуренції на ринку, результати якого наведено в табл. 5.8.

Таблиця 4.8 — Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства
1. Тип конкуренції – чиста	Велика кількість підприємств, які пропонують свій товар в цьому сегменті	Значний
2. За рівнем конкурентної боротьби – локальний	В різних регіонах країни більш широко поширена продукція різних виробників	Значний
3. За галузевою ознакою – внутрішньогалузева	Конкуренція в рамках однієї галузі	Значний

4. Конкуренція за видами товарів: між бажаннями	Залежність від особливостей об'єкта	Значний
5. За характером конкурентних переваг – нецінова	Перевагою є не ціна продукту, а його якість.	Значний

З результатів аналізу стає зрозуміло, що враховуючи встановлену на ринку конкурентну ситуацію, можливо запровадити реалізацію проекту на ринку. На сьогоднішній день системи пожежної сигналізації мають великий попит і його рівень надалі буде тільки зростати. Відповідно, враховуючи якісні характеристики проекту, він буде конкурентоспроможним.

На основі проведеного аналізу конкуренції, а також із урахуванням характеристик ідеї проекту, вимог споживачів до товару та факторів маркетингового середовища визначається та обґрунтовується перелік факторів конкурентоспроможності. Результати аналізу наведено в табл. 4.9.

Таблиця 4.9 — Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1	Надійність	Найважливіший фактор, який може зберегти життя та здоров'я людей
2	Ціна	Висока якість за помірну ціну
3	Якість	Необхідність забезпечення високої якості обладнання
4	Консалтинг	Проста і доступна консультація з питань придбання, встановлення та експлуатації обладнання
5	Додаткові послуги	Розширення функціоналу системи

Отже, спираючись на всі вищеперераховані фактори, можна зробити висновок, що даний проект є конкурентоспроможним і зможе зайняти достойне місце на ринку.

4.4 SWOT- аналіз

Фінальним етапом ринкового аналізу можливостей впровадження проекту є складання SWOT-аналізу, а саме аналізу сильних та слабких сторін, а також загроз та можливостей.

Перелік ринкових загроз та ринкових можливостей складається на основі аналізу факторів загроз та факторів можливостей маркетингового середовища. Ринкові загрози та ринкові можливості є прогнозованими результатами впливу факторів, і ще не є реалізованими на ринку та мають певну ймовірність здійснення.

Таблиця 4.10 — SWOT- аналіз стартап-проекту

Сильні сторони <ol style="list-style-type: none">1. Адекватна ціна2. Гарантія якості3. Відповідність нормам4. Сертифіковане обладнання5. Техпідтримка6. Підбір обладнання	Слабкі сторони <ol style="list-style-type: none">1. Малий стартовий капітал2. Низький рівень розрекламованості
Можливості <ol style="list-style-type: none">1. Надання гарантії2. Техпідтримка3. Можливість розширення функціоналу4. Можливість розширення системи	Загрози <ol style="list-style-type: none">1. Підвищення цін на обладнання2. Зміни в нормативних документах

4.5 Висновки

На основі проведеного аналізу визначено, що можливість ринкової реалізації проекту наявна. Оскільки на ринку зумовлено великий попит на такі системи і надалі рівень попиту буде тільки підвищуватись. Окрім того, даний проект є цілком конкурентоспроможним і зможе зайняти достойне місце на ринку.

ВИСНОВКИ

1. У ході роботи над магістерською дисертацією проаналізовано запропоновані на ринку компоненти систем пожежної сигналізації та оповіщення. Обрано найкращі варіанти для застосування при розробленні проекту даної системи.

2. Розроблено проект системи пожежної сигналізації та оповіщення для корпусу навчального закладу. У ході проектування, в залежності від конструктивних та інших особливостей кожного приміщення будівлі, визначено який тип сповіщувачів та яку їх кількість необхідно встановити.

3. Запропоновано схему включення сповіщувачів, що забезпечить максимальний рівень надійності та інформативності системи при застосуванні мінімальної кількості обладнання.

4. Розроблено план кожного поверху будівлі зі схемою розміщення та з'єднання елементів системи пожежної сигналізації та оповіщення. Орієнтовна вартість необхідного обладнання складає 450 тисяч гривень.

5. Запропоновані проектні рішення відповідають вимогам чинних державних нормативних документів та є умовно універсальними і можуть бути застосовані для інших установ.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Системи пожежної сигналізації та оповіщення — ДСТУ ISO 7240-1:2007. [Чинний від 2007—04—11] — К. : Держспоживстандарт України 2007.
2. Системы пожарной сигнализации. Виды и устройство [*Електронний ресурс*] — Режим доступу: <https://electrosam.ru/glavnaja/slabotochnye-seti/sistemy-pozharnoi-signalizatsii/>
3. Извещатель пожарный дымовой оптический СПД-3.2 Паспорт — Чернівці: Артон, 8 с.
4. Паспорт "Извещатели пожарные тепловые адресные ДЕТЕСТО НТ100 / НТ110 — Вінниця: ТОВ «Тірас-12», 12 с.
5. Приймально-контрольні прилади пожежної сигналізації [*Електронний ресурс*] — Режим доступу: <http://phinist.net/pryimalno-kontrolni-prylady-pozhezhnoi-syhnalizatsii.html>
6. Прибор приемо-контрольный пожарный «АРТОН-02П» Паспорт — Чернівці: Артон, 48 с.
7. Прибор приемо-контрольный пожарный ППКП тип "ГАММА 102-САТ" Паспорт — Київ: Межотраслевая научно-производственная фирма «Гамма», 52 с.
8. ППКП «Тірас-А» Паспорт — Вінниця: ТОВ «Тірас-12», 28 с.
9. Руководство по эксплуатации ППКП "Варта-адрес" — Чернівці: ВАТ «СКБ Електронмаш», 40 с.
10. Руководство по эксплуатации БШ-А — Чернівці: ВАТ «СКБ Електронмаш», 12 с.
11. Руководство по эксплуатации БВВ-А — Чернівці: ВАТ «СКБ Електронмаш», 12 с.
12. Руководство по эксплуатации ИПД-А — Чернівці: ВАТ «СКБ Електронмаш», 12 с.

13. Руководство по эксплуатации ИПТ-А — Чернівці: ВАТ «СКБ Електрон-маш», 12 с.
14. Руководство по эксплуатации ИПР-А — Чернівці: ВАТ «СКБ Електрон-маш», 10 с.
15. Руководство по эксплуатации ИПК-А — Чернівці: ВАТ «СКБ Електрон-маш», 20 с.
16. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування ДСТУ-Н SEN/TS 54-14:2009. — [Чинний від 2010—01—01] — К. : Держспоживстандарт України 2009.
17. Основні вимоги до проектної та робочої документації — ДСТУ Б А.2..4-4:2009. [Чинний від 2009—01—24] — К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2009.
18. Склад та зміст проектної документації на будівництво — ДБН А.2.2-3:2014. [Чинний від 2007—10—01] — К. : Мінрегіон України 2007.
19. Пожежна безпека об'єктів будівництва — ДБН В.1.1-7:2016. [Чинний від 2017—06—01] — К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2017.
20. Громадські будинки та споруди — ДБН В.2.2-9:2018. [Чинний від 2019—06—01] — К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2019.
21. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення — ДБН В.2.5-23:2010. [Чинний від 2010—10—01] — К. : Мінрегіонбуд України 2010.
22. Системи протипожежного захисту — ДБН В.2.5-56:2014. [Чинний від 2015—07—01] — К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України 2015.

23. Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей — НПАОП 40.1-1.21-98. — [Чинний від 1998—02—20] — К. : Государственный комитет Украины по надзору за охраной труда 1998.
24. Правила улаштування електроустановок — ПУЕ-2017. — [Чинний від 2017—07—21] — К. : Мінрегіон України 2017.
25. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою — ДСТУ Б В.1.1-36:2016. [Чинний від 2017—01—01] — К. : Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ 2016.
26. Системи пожежної сигналізації. Частина 23. Оповіщувачі пожежні світлові — ДСТУ EN 54-23:2015. — [Чинний від 2017—01—01] — К. : ДП «УкрНДНЦ» 2016.

Городецький О.П. РІ-91МП, 2020