

Хмельницький національний університет  
Факультет програмування  
та комп'ютерних і телекомунікаційних систем  
Кафедра кібербезпеки та комп'ютерних систем і мереж

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр  
Освітній рівень

Системана програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку  
Назва теми

КвРКІ.170290.17.02.21 ПЗ  
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»  
Шифр, назва

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»  
Шифр, назва

Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»  
Назва

Виконав: студент IV курсу, група КІ-17-2 Томусяк А.В.  
Підпис Ініціали, прізвище

Керівник \_\_\_\_\_ В.Ю. Тітова  
Підпис, дата Ініціали, прізвище

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ І.В. Муляр  
Підпис, дата Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри кібербезпеки та  
комп'ютерних систем і мереж \_\_\_\_\_ Ю.П. Кдьон  
Підпис Ініціали, прізвище

« 07 » червня 2021 р.

# ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ПРОГРАМУВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ І ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Кафедра КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 123 КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Освітня програма ОСВІТНЯ ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

Ю.П.Кльоц

“ 05 ” 02 2021 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Томусяку Андрію Валерійовичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Система на програмованій логіці для керування пожегою системи будинку

Керівник проекту (роботи) Тітова Віра Юріївна

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, звання

кандидат технічних наук, доцент

Затверджена наказом ректора університету від 05.02.2021 № 11 додаток №7

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 28.05.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) ЦПІС ATMEGA Altera Cyclone 5 DE1-Soc, налаштування – з ПК через USB-порт

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) \_\_\_\_\_

Дослідження предметної області та постановка задачі, обґрунтування базових положень щодо проектування автоматизованої системи керування пожежною безпекою. Опис схем проєктованої системи; опис алгоритму роботи системи



5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Логічна схема будинку (E8)

Алгоритми передачі повідомлень (E8)

Алгоритм системи (E8)

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Муляр І.В., доцент кафедри КБКСМ		
Антиплагіат	Муляр І.В., доцент кафедри КБКСМ		

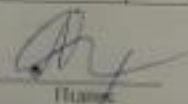
7. Дата видачі завдання « 08 » 02 2021 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1.	Підготовка вступного розділу	Березень - 1 декада	
2.	Огляд існуючих методів, засобів	Березень - 2 декада	
3.	Обґрунтування обраних рішень	Березень - 3 декада	
4.	Підготовка опису електричних схем	Квітень - 1 декада	
5.	Виконання розрахункової частини	Квітень - 1 декада	
6.	Підготовка ескізів креслень	Квітень - 2 декада	
7.	Формулювання висновків	Квітень - 3 декада	
8.	Розробка додатків	Травень - 1 декада	
9.	Погодження розділів з консультантом з нормоконтролю	Травень - 1 декада	
10.	Оформлення графічного матеріалу	Травень - 2 декада	
11.	Оформлення пояснювальної записки	Травень - 2 декада	
12.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	Травень - 3 декада	
13.	Доопрацювання кваліфікаційної роботи	Травень - 3 декада	
14.	Подання роботи для перевірки на плагіат	Травень - 3 декада	
15.	Захист кваліфікаційної роботи	Червень - 1 декада	

Студент

Керівник проекту (роботи)

  
Підпис

  
Підпис

А.В. Томусяк  
Ініціали, прізвище

В.Ю. Тітова  
Ініціали, прізвище

## АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Система на програмованій логіці для керування пожежної безпеки будинку».

Автор роботи: Томусяк Андрій Валерійович.

Керівник роботи: Тітова Віра Юріївна.

Пояснювальна записка: 65 с., 24 рис., 4 табл., 2 дод., 12 джерел.

Графічна частина: 3 плакати.

ПЛІС, СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ, АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ, ДАТЧИКИ РУХУ, СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ПОЖЕЖНОЮ СИСТЕМОЮ БУДИНКУ

Під час роботи над проектом було досліджено процес керування роботою пожежної безпеки програмованих логічних систем.

Також було звернено увагу на розміщення таких датчиків: димний, газовий, водяний. Використовував методи дослідження такі як метод синтезу та аналізу. А метою досліджуваної роботи була розробка та моделювання роботи на платі системи на програмованій логіці для керування пожежної системи.

Матеріали дипломної роботи можна використовувати для створення справжньої автоматичної системи керування пожежною безпекою будинку.

07.06.2011  
Підпис студента Дата



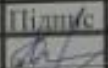
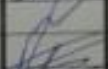

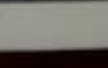
№ Р я д к а	Ф о р м а т	Позначення	Найменування	К і л - л н с т і в	№ ек з	П р и м і т к а
			Текстові документи			
1	A4	КвРКІ 170290.17.02.21 ПЗ	Пояснювальна записка	65		
			Графічні матеріали			
2	A2	КвРКІ 170290.17.02.21 Е8	Схема будинку	1		
3	A2	КвРКІ 170290.17.02.21 Е8	Алгоритми передачі повідомлень	1		
4	A2	КвРКІ 170290.17.02.21 Е8	Алгоритм системи	1		

КвРКІ 170290.17.02.21ВП

Зм	Ар к	Не дозум	Підпис	Дата	Система на програмній логіці для керування пожежною безпекою будинку Відомість проекту	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив		Томасюк А.В.				У	1	1
Перевір.		Томаш В.Ю.				ХНУ, КІ-17-2		
Н. контр.		Муляр І.В.						
Зм.		Клиш В.П.						

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
1 СИСТЕМА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ .....	7
1.1 Системи пожежного захисту: загальні відомості .....	7
1.2 Порівняльна характеристика .....	13
1.3 Переваги використання систем на ПЛІС для систем пожежної безпеки .....	19
1.4 Висновок .....	23
2 ПРИКЛАД СИСТЕМИ .....	24
2.1 Розглянемо цю систему .....	25
2.2 Детальніше про складову системи .....	25
2.2.1 ППКО Орion NovaM .....	26
2.2.2 Клавіатура K-GLCD .....	27
2.2.3 Акумуляторна батарея Trinix .....	27
2.2.4 Комбінований пожежний датчик СПД .....	28
2.2.5 Датчик газу GS-133 .....	29
2.2.6 Детектор затоплення .....	30
2.2.7 Сигнальний кабель .....	31
2.3 Висновок про дану систему .....	31
2.4 Візуальний план будинку .....	32
2.5 Розміщення датчиків .....	34
2.5.1 Правила розміщення димових пристроїв: .....	35
2.5.2 Аспіраційні сповіщувачі .....	35
2.5.3 Точкові (димові) і аспіраційні .....	35
2.5.4 Лінійні димові сповіщувачі .....	36
2.5.5 Встановлення сповіщувача полум'я .....	36
2.5.6 Розміщення теплових лінійних сповіщувачів .....	37

КвРКІ.170290.17.02.21 ПЗ										
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	Система на програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку Пояснювальна записка					
Виконав		Гомеєв А.В.						Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір		Пітєв В.Ю.								
Н.контр.		Муляр І.В.						ХНУ, КІ-17-2		
Затвер.		Кляш Ю.П.								

2.5.7 Розміщення ручних пристроїв .....	37
2.5.8 Розстановка газових сповіщувачів .....	38
2.5.9 Розміщення автономних сповіщувачів.....	38
2.6 Установа автономних пожежних сповіщувачів.....	39
2.7 Установа світлових, звукових і мовних сповіщувачів .....	40
2.8 Шлейфи сигналізації.....	40
2.9 Установа димових пожежних сповіщувачів.....	41
2.10 Установа ручних пожежних сповіщувачів.....	41
2.11 Установа світлового табло та сирени.....	42
2.12 Розміщення датчиків на схемі нашого будинку.....	43
2.13 Висновок.....	45
<b>3 АЛГОРИТМИ РОБОТИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....</b>	<b>46</b>
3.1 Способи передачі даних.....	46
3.2 Особливості GPRS.....	47
3.3 Особливості GSM модуля.....	47
3.4 Алгоритми передачі сигналів.....	49
3.5 Алгоритми апаратної частини.....	54
3.6 Опис схеми та роботи БКА.....	58
3.7 Алгоритм налаштування.....	60
3.8 Опис алгоритму роботи.....	61
3.9 Висновок.....	62
<b>ВИСНОВОКИ.....</b>	<b>63</b>
<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....</b>	<b>65</b>
<b>ДОДАТОК А Код програми.....</b>	<b>66</b>
<b>ДОДАТОК Б Копія графічної частини.....</b>	<b>73</b>

## ВСТУП

Захист та виконання бакалаврської роботи – один з видів атестації студента вищої освіти, метою якої є засвоєння певного рівня та обсягу знань, умінь та усіх інших навичок і напрацювань, та інших вимогам стандартів вищої освіти спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія» також ця робота має бути дотримана з певними вимогами стандартів вищої освіти (ОПП).

Бакалаврська кваліфікаційна робота – самостійна та комплексна робота освітньо-професійної програми, творча робота студентів підготовчих відділів спеціалістів першого ступеня,

(бакалаврів) виконувана ними на останньому етапі навчання та передбачають: закріплення та систематизацію розширених теоретичних та практичних знань з даних та усіх раніше вивчених дисциплін у їх конкретних технічних, виробничих застосувань. Також передбачає розвиток навичок самостійної роботи й оволодіння методичними дослідженнями та експериментів, пов'язаних з темою даного проекту.

Дуже важливим етапом, це є підготовка. Весь процес роботи над дослідженням по темі кваліфікаційної бакалаврської роботи поділяється на три важливих етапи: підготовчий, етап роботи над змістом, та заключний етап. Підготовка розпочинається з вибору даних тем, осмислення та обґрунтування актуальності роботи.

Написання випускної кваліфікаційної бакалаврської роботи за собою передбачає самостійний збір, систематизацію та аналіз інформації а також висновки прикладного характеру, щоб забезпечити технічне розв'язання проблемного виробництва та забезпечити якісне виконання задач і підтримку.

Вивчення теми «Система на програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку» в рамках підготовки випускної кваліфікаційної роботи проведено в формі теоретико-імперичного дослідження. Відповідно, під час написання цієї роботи проаналізовано наукові джерела, діюче

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		4

законодавство в галузі забезпечення пожежної безпеки, стандарти та нормативні документи в галузі комп'ютерної інженерії, а саме: будова, види та сфери застосування систем пожежної безпеки, а також досліджено ефективність застосування систем пожежної безпеки на програмованій логіці.

Випускна кваліфікаційна робота ґрунтується на теоретичній інформації, здобутій під час навчання за спеціальністю та під час самостійного дослідження за темою роботи, а також на здобутих емпіричним шляхом в процесі проходження переддипломної практики навичках.

В процесі підготовки випускної кваліфікаційної роботи надано власну оцінку актуальності обраної теми, а також проведено теоретико-практичний аналіз, на основі якого сформульовано загальні висновки та у підсумку зазначені особисті рекомендації, спрямовані на вирішення виявлених в процесі дослідження проблем.

**Актуальність теми.** Одним з найважливіших напрямів роботи державних органів влади є організація заходів, спрямованих на охорону життя та здоров'я населення, збереження матеріальних та природніх цінностей шляхом забезпечення пожежної безпеки. Ця галузь регламентується Конституцією та Законами України (зокрема, «Про пожежну безпеку»), постановами Верховної Ради України, указами та розпорядженнями Президента України а також низкою постанов Кабінету Міністрів України, рішень органів місцевого, а також регіонального самоврядування.

В сучасному українському суспільстві значна увага приділяється створенню систем пожежної безпеки не лише для виробничих об'єктів та об'єктів господарювання, а й для використання в приватних будинках. Найбільш сучасними та ефективними є системи пожежної безпеки на програмованій логіці.

**Мета:** створення проекту системи на програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку.

**Завдання:**

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		5

- теоретично дослідити будову, види та сфери застосування систем пожежної безпеки;
- провести порівняльний аналіз традиційних систем пожежної безпеки та їх аналогів на програмованій логіці;
- визначити принципи побудови системи пожежної безпеки на програмованій логіці;
- проаналізувати структуру та функціональність системи пожежної безпеки на програмованій логіці;
- спроектувати систему пожежної безпеки на програмованій логіці для житлового будинку.

Вивчення теми «Система на програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку» в рамках підготовки випускної кваліфікаційної роботи проведено в формі теоретико-емпіричного дослідження.

Відповідно, під час написання цієї роботи проаналізовано наукові джерела, діюче законодавство в галузі забезпечення пожежної безпеки, стандарти та нормативні документи в галузі комп'ютерної інженерії, а саме: будова, види та сфери застосування систем пожежної безпеки, а також досліджено ефективність застосування систем пожежної безпеки на програмованій логіці.

Випускна кваліфікаційна робота ґрунтується на теоретичній інформації, здобутій під час навчання за спеціальністю та під час самостійного дослідження за темою роботи, а також на здобутих емпіричним шляхом в процесі проходження переддипломної практики навичках.

В процесі підготовки випускної кваліфікаційної роботи надано власну оцінку актуальності обраної теми, а також проведено теоретико-практичний аналіз, на основі якого сформульовано загальні висновки та у підсумку зазначені особисті рекомендації, спрямовані на вирішення виявлених в процесі дослідження проблем.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		6

# 1 СИСТЕМА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

## 1.1 Системи пожежного захисту: загальні відомості

Пожежею називають неконтрольоване поширення вогню [1], яке становить пряму загрозу життю та здоров'ю людей, а також тягне за собою матеріальні збитки внаслідок знищення матеріальних та/або природних цінностей.

Виділяють три етапи поширення пожеж:

- 1) первинна триває 10-15 хвилин, вогнище пожежі вузько локалізоване, поширюється лінійно, однак піддається знешкодженню підручними засобами;
- 2) основна триває близько 30-50 хвилин, полум'я активно заповнює весь внутрішній простір будівлі та потребує потужних засобів пожежогасіння для знешкодження пожежі;
- 3) кінцева не має визначених часових рамок, характеризується згасанням тліючих рештків матеріалів та речовин, які були охоплені вогнем.

Система пожежної безпеки – це комплекс спеціальних технічних засобів, установлених з метою своєчасного автоматичного виявлення загрози пожежі на первинній стадії та ліквідації її вогнища без необхідності безпосереднього втручання з боку людей.

Автоматична система пожежогасіння подає сигнал сповіщення про виявлення ознак горіння та одразу вивільняє вогнегасну речовину, без втручання будь-якої людини.

Автономна система пожежогасіння виявляє ознаки горіння та автоматично вивільняє вогнегасну речовину, без необхідності втручання людини та незалежно від наявності підключення до систем управління та зовнішніх джерел живлення.

Системи пожежного захисту складають з:

- централізованої системи пожежного спостереження;
- системи пожежної сигналізації;

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		7

- системи захисту від задимлення приміщення;
- автоматичні системи локального гасіння пожежі;
- системи диспетчерського управління системою пожежного захисту;
- системи сигнального оповіщення про пожежу та евакуацієюлюдей.

Серед найважливіших чинників ефективності системи пожежної безпеки варто зазначити, зокрема:

- забезпечення цілодобового спостереження за системами протипожежногозахисту;
- регулярне технічне обслуговування усієї системи;
- налагодження комунікації між диспетчером, який веде спостереження безпосередньо на об'єкті та міським централізованим пунктом спостереження за пожежною охороною.

Функціональність систем пожежної безпеки зумовлена специфікою галузі їх застосування та включає в себе фіксацію наявності вогнища загорання та подання сигналу про наявність загрози. Весь комплекс систем пожежного захисту становить єдину цілісну систему, кожна ланка якої взаємодіє на всіх рівнях.

Серед основних вимог щодо забезпечення належного рівня функціональності систем пожежної безпеки варто виділити наявність елементів системи, які:

- здатні своєчасно виявити ознаки горіння;
- дають попередження про виникнення несправностей у системі;
- забезпечують передачу сигналу тривоги для її трансляції спеціальними пристроями оповіщення;
- формують спеціальні сигнали для автоматичного управління інженерним обладнанням, задіяним в процесі пожежогасіння.

Класифікувати автоматичні системи пожежогасіння можна:

- відповідно об'єкта управління (виду вогнегасної речовини);
- відповідно способу гасіння;
- відповідно до конструктивного виконання;
- згідно способу пуску.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		8

Відповідно об'єкта управління системи пожежної безпеки поділяють на такі, що спрямовані на:

- керування системою водяного та пінного пожежогасіння;
- керування системою порошкового пожежогасіння;
- керування системою аерозольного пожежогасіння;
- керування системою газового пожежогасіння;
- керування системою димовидалення;
- керування іншими пристроями;
- комбіновані.

Автоматична система водяного пожежогасіння передбачає використання в якості вогнегасної речовини води або розчинів, що покращують її вогнегасні властивості.

Автоматична система пінного пожежогасіння містить в якості вогнегасної речовини повітряно-механічну або хімічну піну.

Автоматична система порошкового пожежогасіння в якості вогнегасної речовини містить вогнегасний порошок (найчастіше – карбонати та гідрокарбонати лужних металів).

Автоматична система аерозольного пожежогасіння в якості вогнегасної речовини використовує вогнегасний аерозоль (зазвичай, дрібнодисперсні частки солей лужних металів).

Автоматична система газового пожежогасіння в якості вогнегасної речовини передбачає застосування вогнегасних сполук, які під час гасіння пожежі перебувають в газоподібному стані (інертні гази – наприклад, азот чи двоокис вуглецю – та гази-інгібітори (хладони).

Автоматична система комбінованого пожежогасіння в якості вогнегасної речовини застосовує одночасно дві вогнегасні речовини.

За характером впливу на вогнище загоряння та відповідно до способу подачі вогнегасної речовини автоматичні системи пожежогасіння класифікують як:

- локальні;
- об'ємні;

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- поверхневі.

Локальна система пожежогасіння подає та розподіляє вогнегасну речовину на обмежену частину простору або поверхні об'єкта, до якого необхідно вжити заходів для знешкодження вогнища загоряння. Доцільно її використовувати лише за умови, коли об'єкти, що потребують захисту від пожежі, рівномірно розміщені по приміщенню або коли пожежогасіння таким способом найбільш доцільне з економічної точки зору.

Об'ємна система пожежогасіння подає та розподіляє вогнегасну речовину по всьому простору об'єкта, що перебуває під пожежним захистом.

Поверхнева система пожежогасіння подає та розподіляє вогнегасну речовину безпосередньо по поверхні об'єкта протипожежного захисту.

Відповідно до особливостей конструкції систем пожежної безпеки, виділяють:

- спринклерні системи пожежогасіння;
- дренчерні системи пожежогасіння;
- модульні системи пожежогасіння.

Спринклерна система пожежогасіння обладнана спринклерними зрошувачами, в якості розпилюючих насадок. Вона зазвичай обладнана тепловими детекторами, що дає змогу самостійно визначати вогнище загоряння, а у випадку руйнації детекторів внаслідок впливу високої температури н локальну подачу вогнегасної речовини. Однак, внаслідок наявних особливостей конструкції у спринклерній системі пожежогасіння неможливо додати функцію ручного спуску.

Дренчерна система пожежогасіння в якості розпилюючих насадок обладнана дренчерними зрошувачами. Вихідні отвори дренчерів не мають запірної арматури, внаслідок чого подача вогнегасної речовини відбувається через усі зрошувачі, що підключені до резервуара з вогнегасною речовиною. Дренчерні системи повинні мати окрему спонукальну систему, тому в їх конструкції передбачено обладнання функції ручного спуску.

Модульна система пожежогасіння обладнана одним або декількома

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		10

модулями пожежогасіння. Використовується зі всіма вогнегасними речовинами, для зберігання яких не потрібні великогабаритні резервуари.

Всі сучасні автоматичні системи пожежного захисту активуються без участі людини під впливом будь-якого показника наявності вогнища загоряння: підвищення температури, наявність диму, випромінювання вогню тощо. Їх можна класифікувати відповідно способу автоматичного запуску, як:

- пневматичні;
- гідравлічні;
- термічні;
- електричні;
- комбіновані.

Пневматичним пуском можна обладнувати системи, які встановлюються в приміщення без опалення, де температура повітря може опускатися нижче 5 °С. Тиск повітря в трубопроводах спонукальної системи має бути не вище, ніж 0,15÷0,2 МПа, адже воно містить значну частку окисника. Внаслідок цього фактору, такі системи пожежогасіння дуже габаритні, і зараз практично не використовуються.

Гідравлічний пуск найчастіше використовується в системах водного та пінного пожежогасіння. Установлюється в приміщеннях, що опалюються, адже для його функціонування необхідно зробити неможливим замерзання води в трубопроводах.

Термічний пуск має два варіанти конструювання: або тросова система з дискретним вкрапленням теплових замків на сплаві Вуда, або як термочутливий шнур, який здатний займатися в будь-якій точці та горіти по всій поверхні. Найчастіше застосовується в системах аерозольного пожежогасіння.

Електричний пуск реалізується за допомогою системи пожежної сигналізації та додаткових релейних модулів. Він забезпечує пуск системи пожежогасіння не тільки при підвищенні температури, але й на інші ознаки пожежі.

Комбінований пуск найбільш характерний для модульних систем пожежогасіння. Дуже часто в одному пусковому блоці поєднується термічний та

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		11

електричний вид пуску в газових модулях або термохімічний і електричний в аерозольних системах пожежогасіння. Якщо це можливо внаслідок наявних особливостей конструкції, то вона обов'язково повинна бути обладнана місцевим або дистанційним ручним пуском.

Окрім вище зазначеного, системи пожежної сигналізації повинні виконувати низку функцій:

- бути максимально автономними;
- бути вогнетривкими;
- реагувати виключно на виникнення пожежі;
- бути обладнаними автоматичним та дистанційним пуском засобів пожежогасіння;
- відключати та відновлювати режим автоматичного пуску засобів пожежогасіння;
- бути обладнаними ручним відключенням звукової сигналізації при збереженні світлової індикації;
- формувати командний імпульс для керування інженерним (технологічним) устаткуванням;
- бути обладнаними безперебійним живленням блоків з світловою індикацією про наявність напруги на робочому й резервному вводах;
- бути обладнаними світловою індикацією та звуковою сигналізацією про режими роботи системи;
- запускатись швидше, ніж перехід первинної стадії пожежі в основну;
- автоматично розраховувати та направляти вогнегасну речовину з достатньою інтенсивністю та в необхідній концентрації;
- локалізувати вогнище загорання на час, необхідний для задіяння необхідних служб та засобів пожежогасіння.

Враховуючи особливості роботи приладів управління установками водяного та пінного пожежогасіння до вище зазначених функцій варто додати:

- автоматичний контроль аварійного рівня в резервуарі, у дренажному напрямку, у ємності з піноутворювачем;

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		12

- ручне відключення автоматичного пуску насосів зі збереженням можливості ручного пуску;
- автоматичний контроль справності електричних кіл;
- автоматичний пуск робочих або резервних насосів;
- видачу світлових та звукових сигналів згідно пункту 10.3.1.5 ДБН В.2.5-56:2010 «Системи протипожежного захисту».

Керування установками газового та порошкового пожежогасіння також передбачає наявність низки специфічних функцій, які передбачають контролювання:

- цілісності електричних кіл управління запірною арматурою;
- тиску газу чи порошку в пускових балонах і в спонукальному трубопроводі;
- об'єму вогнегасної речовини.

Найбільш поширеними типами систем пожежної безпеки є:

- аналогові;
- адресно-аналогові (на програмованій логіці).

## 1.2 Порівняльна характеристика

Порогова автоматична система пожежогасіння є безадресною аналоговою системою [2]. Вона вважається найпростішою в установці на застосуванні, адже не потребує додаткових налаштувань. Працює від електричного струму. Порогове значення закладено в детектори ще на етапі їх виготовлення. Система спрацьовує при виявленні підвищення температури або частинок диму, коли їх рівень перевищує заданий системі поріг. Сповіщувачі передають електричний сигнал на центральну контрольну панель, після чого спрацьовує сигнал тривоги. Установлюється така система радіально-променевою, при чому на кожному радіальному шлейфі можна розмістити до тридцяти детекторів. Вся ця зона підключається до головної панелі управління.

Порогова система пожежного захисту оснащена окремими схемами для зв'язку з панеллю керування, таким чином, кількість передаваної інформації

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

обмежена кількістю приладів, які ця панель здатна підтримувати. Окрім того, панель керування порогової системи пожежної безпеки повідомляє тільки про факт виявлення підозрілої ситуації, однак не фіксує, з якого саме детектора поступив сигнал. Відповідно, це ускладнює пошук джерела загорання. Отже, єдиними перевагами цієї аналогової автоматичної системи пожежогасіння є її економічна доступність та відносна простота установки й експлуатації.

Адресно-аналогова система пожежної безпеки є системою на програмованій логіці, та має ряд модифікацій, що усувають частину недоліків порогової системи.

Програмована логіка, або програмована логічна інтегральна схема – це електронний компонент, який використовується для створення цифрових схем. Вона принципово відрізняється від звичайних мікросхем завдяки можливості задавати необхідні параметри не під час виробництва, а на пізніших етапах за допомогою програмування.

Для налагодження необхідних параметрів, можна використовувати програматори, які дозволяють описати бажану структуру цифрових пристроїв у вигляді електричної схеми чи програми на спеціальних мовах апаратури Verilog, VHDL або AHDL [3].

Адресно-аналогова система пожежного захисту містить спеціальний пристрій, призначений для контролю стану автоматичних засобів пожежогасіння, формування сигналів управління ними, керування оповіщувачами та пневмосхемами. Вона включає в себе також прийомно-контрольний прилад, який з визначеною періодичністю надсилає на оповіщувачі сигнал для перевірки їх статусу: «норма», «пожежа», «відсутність підключення до детектора», «несправність детектора».

Адресно-аналогова система пожежної безпеки передає інформацію з підключених приладів на контрольну панель не через електричний струм, а спочатку пересилає на вбудований прилад, який перетворює сигнали детекторів у бінарний код, що дає змогу визначити місце розташування кожного окремого сповіщувача. Залежно від типу цього пристрою та від типів даних, для передачі яких він призначений, адресна сигналізація може передавати на панель

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		14

управління різноманітну інформацію, на відміну від одиночного сигналу, який надають порогові системи.

Адресно-аналогові системи, завдяки більш досконалій цифровій технології передачі інформації, здатні надавати доволі широкий діапазон даних, наприклад, вказувати на контрольній панелі точне місце розташування кожного детектора, а також скільки диму або тепла було виявлено конкретним детектором. Така уточнююча інформація дозволяє контрольній панелі приймати «інтелектуальні» рішення (до прикладу, переходити чи не переходити у режим тривоги).

Найважливіший тип інформації, яку передає будь-яка адресна система – це конкретна точка загоряння, завдяки тому, що місце розташування кожного детектора точно запрограмовано в цій системі, буквально з першого сигналу від детектора вже відоме точне розташування місця загоряння.

Згідно об'єму керованої інформації (кількості зон, охоплених детекторами) адресно-аналогові системи пожежного захисту класифікують як:

- прилади малої інформаційної ємності (до 5 підключених зон);
- прилади середньої інформаційної ємності (6-20 підключених зон);
- прилади великої інформаційної ємності (більше 20 підключених зон).

Відповідно розгалуженості підключених шлейфів, адресно-аналогові системи пожежного захисту поділяють на:

- прилади малої розгалуженості (до 3 шлейфів);
- прилади середньої розгалуженості (4-6 шлейфів);
- прилади великої розгалуженості (6 і більше шлейфів).

Показниками технічних характеристик систем пожежної безпеки є:

- інформаційна ємність;
- розгалуженість;
- діапазон живлячих напруг;
- струм, споживаний від резервного джерела живлення в черговому режимі й у режимі тривоги;
- максимальні напруга й струм, що комутируються вихідними контактами, або електричні параметри вихідних сигналів;
- тривалість повідомлення про тривогу;

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		15

- перешкодозахищеність;
- робочі умови застосування по кліматичних впливах;
- робочі умови застосування по механічних впливах;
- габаритні розміри й масу. [Системи пожежної та охоронної сигналізації.

Бондаренко С.М., Христич В.В., Дерев'янка О.А., Антошкін О.А. Текст лекцій. Харків: УЦЗУ МНС України, 2007]

Отже, автоматична адресно-аналогова система пожежогасіння є найбільш сучасною в своїй галузі. Головна її відмінність в порівнянні з застарілими аналоговими системами полягає в тому, що центральний контрольний пристрій приймає рішення про подачу сигналу тривоги на основі аналізу всієї доступної інформації з детекторів кількох типів. За умови правильного налаштування, ця особливість виключає можливість випадкового спрацювання системи. Також серед переваг можна виділити:

- використання кільцевої структури шлейфів, що суттєво зменшує витрати кабелю для прокладення системи;
- доволі великий перелік сервісних функцій;
- наявність подачі сигналів про необхідність проведення технічного обслуговування детекторів;
- наявність електронного журналу інформації;
- можливість автоматичного або ручного відключення окремих зон, обладнаних системою;
- використання досконаліших, у порівнянні з аналоговими системами, алгоритмів, які унеможливають випадкове спрацювання системи;
- сумісність з більшістю інженерних комунікацій.

Тепер розглянемо детальніше такі мови апаратури як: Verilog та VHDL.

І зробимо їм порівняльну характеристику.

Verilog – це одна із мов апаратури [4], яку використовують для опису і моделювання різних електронних систем. Частіше усього ця мова використовується для верифікації, реалізації та проектування як і аналогових так і

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		16

цифрових електронних систем. Verilog зроблений так, що його синтаксис подібний до мови C, це зменшує час для його освоєння. У нього є препроцесор який схожий на препроцесор мови C також конструкції if, else і while теж подібні конструкціями. Апаратура яка написана на мові Verilog називається програмною, такі програми представляють множини операторів які під керівництвом об'єктів виконуються циклічно та паралельно. Такий оператор служить моделю елементу функції схеми апаратури, а сигналом є реальний аналог логічного сигналу. Провівши короткий аналіз можна сказати, що програми які написані на мові Verilog це є моделювання функціональної схеми яка виконується назначеною спеціальною програмою яку вона описує.

```
module arithmetic_operators_1
( input [7:0] a, b, c, d,
  output reg [9:0] y1, y2);
always @(a or b or c or d)
begin
    y1 = a + b + c + d;
    y2 = (a + b) + (c + d);
end
endmodule
```

Рисунок 1.1 – Приклад коду на мові Verilog

VHDL – це ще одна із мов опису апаратури інтегральних схем. Ця мова є базовою при розробці високоякісної апаратури обчислювальних систем. Мова VHDL служить як засіб щоб описати цифрову схему.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		17

```

signal S1 : STD_LOGIC;
signal S2 : STD_LOGIC;
signal S3 : STD_LOGIC;
signal S4 : STD_LOGIC;

COMPONENT black_box
  PORT(
    Data_A : IN std_logic;
    Data_B : IN std_logic;
    Data_F : OUT std_logic
  );
END COMPONENT;

COMPONENT red_box
  PORT(
    Data_R : IN std_logic;
    Data_S : IN std_logic;
    Data_U : OUT std_logic;
    Data_V : OUT std_logic
  );
END COMPONENT;

COMPONENT orange_box
  PORT(
    Data_H : IN std_logic;
    Data_I : IN std_logic;
    Data_L : OUT std_logic;
    Data_M : OUT std_logic;
    Data_N : OUT std_logic;
    Data_O : OUT std_logic
  );
END COMPONENT;

```

Рисунок 1.2 – Приклад коду на мові VHDL

Вона була призначена для моделювання а згодом з неї виділили підмножину, що синтезується. Моделі, що написані на цій підмножині дозволяють автоматично синтезувати схеми. Завдяки мові VHDL була розроблена система верифікації функціональних цифрових блоків, яка дозволяє створювати функціональну керовану генерацію випадкових тестів. Також написано кілька пакетів з вихідним відкритим кодом.

Порівняння Verilog та VHDL. Ці дві мови вважають звичними та простими

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

мовами для розробки цифрових пристроїв. Кожна із цих мова має свій стиль та персональні характеристики. VHDL успадкувала концепцію та синтаксис від такої мови програмування як “Ada”, а Verilog успадкував собі від HDL та має подібний стиль як у мові програмування C.

В Verilog та VHDL розробники мають можливість розробити необхідну функціональність у вигляді тексту. VHDL це суворо типізована та багата мова у порівнянні з Verilog. У VHDL є можливість одразу показувати помилки, які Verilog може пропускати. VHDL має недвозначну семантику тому він краще переноситься між різними системами під час розробки. Verilog є більш короткий та слабо перевіряє типи, у ньому типи даних визначені заздалегідь.

Щоб не сперечатись яка мова краща, а яка гірша потрібно зробити висновки. У всьому світі активно та ефективно використовуються ці дві мови, для кожного проекту потрібно підбирати мову індивідуально, спираючись на вищевказані факти опису.

### 1.3 Переваги використання систем на ПЛІС для систем пожежної безпеки

Для визначених моментів та випадків застосування ПЛІС пропонує величезну кількість переваг для розробки електронних систем. Ці переваги дають можливість швидко виправити помилки, модернізувати та вдосконалити систему, змінити функцію апарату без змін фізичної структури на платі.

Переваги систем ПЛІС:

- велика частота роботи
- висока продуктивність
- швидка розробка проектів
- мала собівартість при перерахунку на один робочий транзистор
- Велика кількість портів вводу та виводу
- можливість роботи одночасно декількох задач

Також хорошою перевагою цієї системи є універсальність – при зміні моделей МК та виробника МК можна просто звернутись до документації. За

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		19

допомогою здобутих знань мов у галузі ПЛІЗ, можна спілкуватись з будь-якою мікросхемою. Також цей механізм розробки є простий у застосуванні чужих розробок, прикладом ситуації є коли розробнику потрібно взяти чужий модуль, то він з легкістю зможе примінити у своєму проекті.

HDL блоки напряду залежать від вхідних сигналів. Налагоджені та розроблені модулі будуть і далі правильно працювати, не залежно від росту проекту. Жоден чинник не зможе вплинути на правильність та коректність його роботи зсередини. У цих блоків є можливість працювати паралельно.

Єдиними недоліками ПЛІС можуть бути складність розробки проектів звязаною з великою кількістю портів вводу і виводу та є потреба володіти знаннями цифрової техніки.

Область примінення системи ПЛІС для:

- приладів з великою кількістю портів виводу та вводу
- приладів, які виконують цифрову обробку
- цифрової відео/аудіо апаратури
- приладів які виконують на великій швидкості передачу даних
- приладів які виконують криптографічні операції
- систем захисту інформації
- приладів призначених для проектування інтегральних схем спеціального призначення.
- приладів що виконують роль мостів між системами з різною логікою і напругою.
- приладів що виконують моделювання квантових розрахунків

Тепер розглянемо візуальну відмінність ПЛІС 1970 [5] року та більш сучасної моделі:

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						20
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

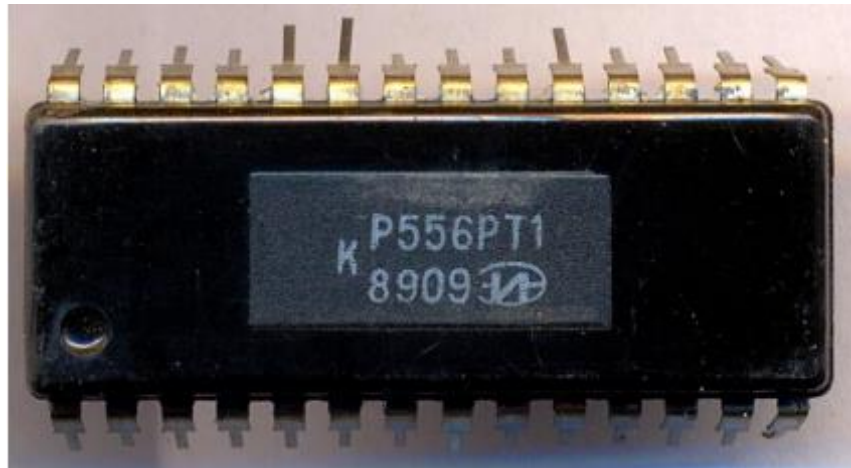


Рисунок 1.3 – Логічна Матриця

НаРисунку зображена логічна програмована матриця ще 1970-х.

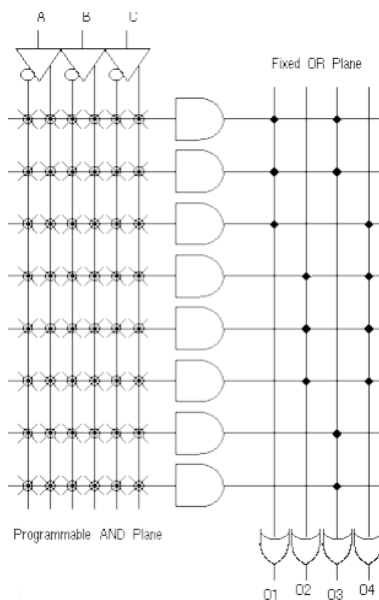


Рисунок 1.4 – архітектура ПЛІС системи до (див. Рисунок 1.3)

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Розглянемо вигляд сучасної ПЛІС Altera:



Рисунок 1.5 – Altera

Дізнавшись про дану систему ПЛІС ( Програмована Логічна Інтегральна Схема ) та спираючись на досвід розробки пристроїв на базі цієї системи можна сказати, що вона має переваги в часі виходу на ринок вже готових розробок, при тому маючи потужні сучасні інструменти FGA потужного класу, які є доступні широкого спектру розробників.

Переваги ПЛІС для системи пожежної безпеки [6]. Чудовою перевагою використання цієї системи, це можливість дистанційно моніторити та керувати нашою пожежною системою за допомогою компютера чи телефона.

Дистанційне керування значно спрощує роботу безпеки, це дає змогу оперативнo прийняти міри при виявлені пожежної небезпеки незалежно від місця знаходження співробітника служби безпеки в момент надходження повідомлення. Це заощадить дорогоцінний час і знизить витрати на усунення наслідків пожежі.

Контрольні панелі будуть мати високу ступінь гнучкості і зможуть забезпечити широкі можливості налаштувань. Просте налаштування параметрів з допомогою програмного забезпечення дозволить швидко адаптувати панель.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ

Арк.

22

Пожежні системи, що організовані на ПЛІС володіють розвиненими функціональними можливостями починаючи від збору телеметричної інформації з адресних пристроїв до управління системами пожежної автоматики.

Також у цих систем є можливість реалізувати складні алгоритми роботи і широкий набір керованих користувачем функцій роблять цю систему зручною для використання поставлених завдань.

У кожній такій системі вбудовані ізолятори короткого замикання, які призначені для відключення коротко замкнутих ділянок ланцюга адресного шлейфу пожежної сигналізації, тим самим дозволяючи нормально функціонувати та забезпечити високий рівень надійності систем при роботі з обладнанням пожежної безпеки.

#### 1.4 Висновок

У цьому розділі ми розглянули поняття про систему пожежного захисту, зробили порівняльну характеристику та дослідили переваги використання системи на програмованій логіці. Дослідили та розглянули логічні матриці, дослідили області примінення системи ПЛІС та розглянули такі апаратні мови Verilod та VHDL.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		23

## 2 ПРИКЛАД СИСТЕМИ

Пожежна сигналізація будинку це один із необхідних систем у будь-якого приміщення чи будинків, яка допомагає зберегти майно, здоров'я та життя людини від пожеж ще на початковій стадії загоряння.

Пожежна система виконує функцію сповіщення людини про небезпеку та може бути як і світлозвуковою так і звуковою. Також бувають більш складніші системи. Склад і тип системи обладнання пожежної безпеки визначається ще на етапі проектування пожежної автоматичної сигналізації та напряму залежить від площі та висоти приміщення та речей, які знаходяться там. Частіше усього використовують два типи пожежної сигналізації: мовне та світлозвукове. У цьому розділі розглянемо комплект технічної сигналізації “GSM” для будинкуів. Приклад одної із пожежних сигналізацій будинків було взято з сайту [7] – ( <https://ohrana.ua/> )Посилання на дану систему: <https://ohrana.ua/pozharnayabezopasnost/komplekt-tehnologicheskoy-gsm-signalizatsii-dlya-kvartiry.html>



Рисунок 2.1 – Система пожежної сигналізації “GSM”

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ

Арк.

24

## 2.1 Розглянемо цю систему

Дана система застосовується для створення надійної пожежної сигналізації для чотирьох кімнатного приватного будинку в приватному секторі. В разі тривоги на ваш мобільний телефон надходить дзвінок та СМС на запрограмовані номери користувачів. Центром системи є ППКО SMART GSM 2 виробництва.

Прилад має до чотирьох провідних зон, які знаходяться під цілодобовою охороною. Великим плюсом цієї системи є те, що можна встановити до 40 датчиків диму СПД-3.2, теплових СПТ-2Б (ЗБ), або комбінованих тепло-димових СПД-3.3 (всі датчики працюють по 4х провідних підключеннях).

Також є можливість додатково підключити датчики газу GS-133 та детектор затоплення типу: GEOSW-01. У цей комплект входять потужна світлозвукова сирена Гном-1 для якої є для зовнішнього кріплення. Можливо навіть поєднати охоронну та пожежну сигналізацію в одному приладі просто датчики охорони.

Цю систему можна укомплектувати відповідно до вимог замовника, яка допоможе убезпечити будинок від неприємних випадків.

## 2.2 Детальніше про складову системи

У цю систему входять такі компоненти як :

- ППКО Орion Nova M
- Клавіатура K-GLCD
- Акумуляторна батарея Trinix
- Комбінований пожежний датчик СПД
- Датчик газу
- Детектор затоплення
- Сигнальний кабель

Щоб детальніше зрозуміти, що і як працює розглянемо кожен компонент системи окремо та проаналізуємо участь кожного із них.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						25
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

### 2.2.1 ППКО Орion NovaM

Охоронний сучасний пультовий пристрій розрахований для охорони невеликих об'єктів, такі як будинки, квартири та офіси. Можливість керувати налаштуваннями можна віддалено з додатку "ControlNova" як і з Android, так і з IOS. ППК Orion NOVA M дозволяє підключати її як до пультової, так і автономної професійної системи безпеки, і відповідає вимогам європейського стандарту EN50131, Grade 3.

Базові параметри:

- 8 стандартних зон сигналізації з розширенням до 32,
- 16 груп,
- 32 користувачі,
- Вбудований GSM комунікатор,
- Підтримка 2-х SIM,
- 2 кейси для додаткових модулів.



Рисунок 2.2 – Охоронний пульт OrionNova

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ

Арк.

26

### 2.2.2 Клавіатура K-GLCD

Цей пристрій служить для установки та зняття сигналізації з охорони і також для програмування нашої системи. На скляній панелі встановлено шість індикаторів, які сповіщають про стан зв'язку, резервного і основного живлення, різних несправностей та режимів охорони. Усі дії цього індикатору, зберігаються у пам'яті пристрою, а при необхідності ці данні можна витягнути з пристрою. Крім того є можливість ввімкнути функцію звукового підтвердження.

Клавіатура повинна розміщуватись в середині будівлі та призначена для цілодобової роботи.



Рисунок 2.3 – Клавіатура K-GLCD

### 2.2.3 Акумуляторна батарея TriniX

Цей пристрій повинен без перебоїв, навіть під час відсутності чи збоїв електроенергії у домі подавати живлення до нашої протипожежної системи. Витримує такі температури від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $50-60^{\circ}\text{C}$ . Ця батарея може використовуватись як і основним джерелом подачі енергії так і другорядним.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		27



Рисунок 2.4 – Акумуляторна батарея TriniX

#### 2.2.4 Комбінований пожежний датчик СПД

Одною із важливих складових систем є пожежний датчик, який швидко реагує на будь-які признаки пожежі. Завдання датчика, це отримати сповіщення при виявленні загоряння, яке супроводжується появою диму та швидким підвищенням температури повітря.

Датчик призначений для цілодобового безперебойного режиму роботи, у якого діапазон робочих температур від  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $55^{\circ}\text{C}$ . Встановити даний компонент можна як і на стіну, так і на стелю будинку.

При виборі розміщення датчиків потрібно враховувати такі принципи як:

мінімальна освітленість приміщення, захистити від будь-якого попадання води на корпус датчика, та максимально подалі відвести від електропроводки та теплових приборів. А сам принцип роботи полягає у тому, що датчик повинен контролювати

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ

Арк.

28

температуру у закритому приміщенні. При підвищеній температурі чи диму, на датчику спрацьовує сигнал “Пожежа”.



Рисунок 2.5 – Пожежний датчик СПД

#### 2.2.5 Датчик газу GS-133

Це високоефективний датчик, який дозволить швидко виявити різні суміші горючого газу та повітря. Який може виявити небезпеку до десяти секунд. Передбачено 2 рівня концентрації, що дає можливість передавати різні вихідні сигнали. Одним із важливих та спеціальних складових цього пристрою входить передавач, що передає тривожний сигнал до нашого передавачу.

Та одним із принципів роботи цього механізму є те, що датчик не можна встановлювати у місцях з поганою циркуляцією повітря та з утрудненим повітрообміном. Цей датчик має такі характеристики як: провідне з'єднання, декілька рівнів концентрації повітряної суміші, напругу у 12 В, вихід на зовнішню сигналізацію через спеціальний коннектор, досить приємний дизайн з маленьким розміром корпусу.



Рисунок 2.6 – Датчик газу GS-133

### 2.2.6 Детектор затоплення

Датчик контролю затоплення води дуже оцінена річ у кожній пожежній системі. Призначена для виявлення підтікання води на будь-якій поверхні. При появі води на поверхні охоронний шлейф розмикають контакти. Датчик можна з'єднувати послідовно, та розташовувати на підлозі, при подачі живлення та відсутності води горітиме світлодіод. При обриві кабелю або появі води – ланцюг контролю розривається та гасне світлодіод, це викличе тривогу приладу.



Рисунок 2.7 – Детектор затоплення GeosSW-01

### 2.2.7 Сигнальний кабель

Сигнальний кабель використовується для монтажу систем відеонагляду та систем сигналізації протипожежної безпеки.



Рисунок 2.8 –Кабель сигнальний Vector 4x0.22

### 2.3 Висновок про дану систему

Щоб забезпечити безпеку свого будинку від будь-яких неприємних та несподіваних ситуацій, то даний комплект допоможе це зробити. Він складається з тепло-димових провідних датчиків та датчиків затоплення і газу.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ

Арк.

31

Цю пожежну систему слід встановлювати у кімнатах та коридорах, датчики затоплення слід встановлювати у місцях ймовірного протікання води: кухні, ванній кімнаті та під раковинами. Датчики газу слід розташовувати біля газової плити на кухні. Також система може бути розширена датчиками охорони чи на оборот зменшити відповідно до вимог.

Це одна із найсучасніших розширених пожежних сигналізацій.

## 2.4 Візуальний план будинку

На малюнку ( Рисунок 2.9 ) зображено план нашого приватного будинку, де ми будемо встановлювати протипожежну систему. Даний макет було створено за допомогою сайту ( <https://knin.com.ua/tehplan/show> ) [8]. Загальна площа нашого будинку 146.64 м<sup>2</sup>., який знаходиться у м. Хмельницькому.

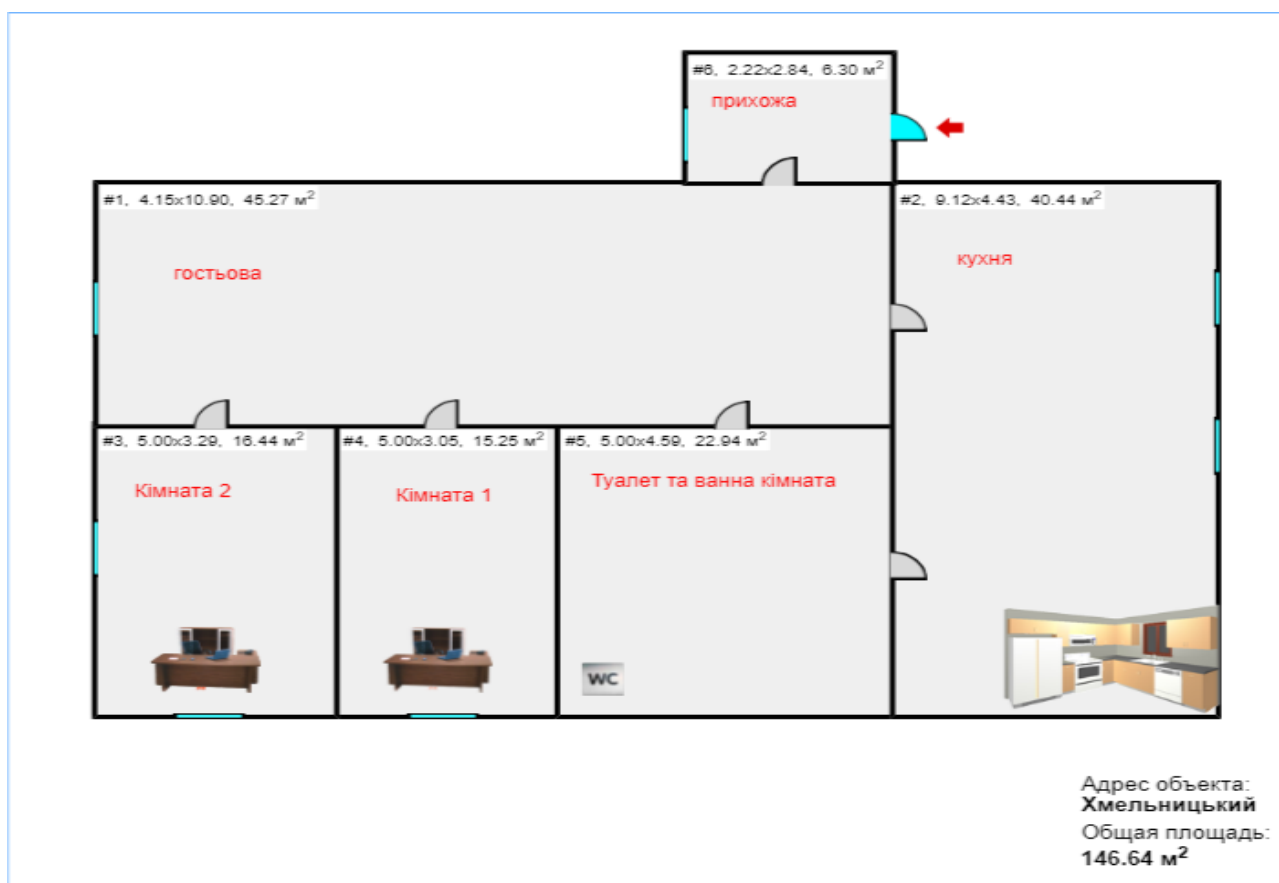


Рисунок 2.9 – План будинку

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ

Арк.

32

Таблиця 2.1 – Візуальна характеристика будинку

Позначення	Характеристика
	Кухня
	Ванна кімната чи туалет
	Кімната
	Міжкімнатні двері
	Вхід з вулиці
	Вікно

Загальна площа будинку становить: 146.64 м<sup>2</sup>. Цей будинок складається з таких кімнат як: прихожа, гостьова, кухня, кімната 1, кімната 2 та ванна кімната. Висота стелі 3м.

Таблиця 2.2 – Площі кімнат

Кімната	Площау м <sup>2</sup>
Прихожа	6.30
Гостьова	45.27
Кухня	40.44
Кімната 1	16.44
Кімната 2	15.25
Ванна кімната	22.94

## 2.5 Розміщення датчиків

Датчики пожежної безпеки повинні встановлюватись тільки відповідно до вказаних норм та правил [9], дотримуватись яких потрібно відповідально. Порядок розташування та їх кількість повинна бути чітко прописана виробником в інструкції до правил установки датчиків.

Дуже важливо те, як наскільки правильно та грамотно буде відбуватись встановлення датчиків пожежної сигналізації, від цього залежать час спрацювання датчиків та своєчасна евакуація людей.

Незважаючи на тип датчика: димовий, газовий чи тепловий, рекомендується розміщувати їх в одному приміщенні, мінімум два датчика, для більш достовірного виявлення загрози життю людей та безпеки будинку та виключення можливого помилкового спрацювання.

Тепер поговоримо детальніше про розміщення та встановлення кожного приладу та датчика окремо, щоб бути більш компетентним у цій сфері.

### 2.5.1 Правила розміщення димових пристроїв:

- Димові сповіщувачі ( оптичні ) точкового типу встановлюють зазвичай у середніх кімнатах та невеличкому приміщенні житлового будинку ( готелів чи лікарень ... ),
- Димові сповіщувачі ( лінійні ) застосовують переважно для контролю пожежної безпеки у великих приміщеннях таких як: великі зали, склади, термінали в аеропортах, холи і тому подібне.

### 2.5.2 Аспіраційні сповіщувачі

Найчастіше усього застосовують у приміщеннях де можуть зберігатись різні матеріальні цінності та коштовні речі, це підходить для таких приміщень як: бібліотеки, сховища, старовинні музеї, галереї та інші приміщення, де зберігаються цінні речі.

Важливу роль при монтажі димових пожежних сповіщувачів грають такі параметри:

- розмір приміщення,
- зона індивідуального контролю для одного приладу,
- висота стелі,
- зони підвищеної небезпеки.

### 2.5.3 Точкові (димові) і аспіраційні

Прилади найкраще розміщувати під перекриттям чи на стінах, колонах та інших місцях. Важливим фактором є те, щоб вони не піддавались коливань та вібраціям і були несучими.

Площею одного датчика у приміщенні з висотою стелі від 3м до 3-5м у середньому становить 85кв.м. Якщо стеля заввишки 10-12 метрів, то площа

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		35

скоротиться до 50 кв.м. У випадку коли стеля є висото понад 12 метрів, то димові датчики повинні розміщуватись у 2-х рівнях:

- точкової дії під стелею,
- лінійні на стінах.

Між двох датчиків оптимальною відстанню вважається 9 метрів. Проміжною відстанню між стіною та датчиком не повинна перевищувати 10 см. Якщо датчики розташовані на колонах, то простором від кута має бути 10 см., від стелі має бути від 10-30см, це включаючи розміри самого датчика.

#### 2.5.4 Лінійні димові сповіщувачі

Мають розташовуватись на протилежних стінах у приміщенні ( при умові, що прилад складений з двох блоків), оптична вісь повинна розташовуватись на відстані не менше ніж 10 см.

Оптимальним проміжком між осями димових датчиків з висотою стелі 3 м. становить 9 м. Щоб більш детально дізнатись інформацію про розташування, можна скористуватись інструкцією від заводського виробника.

#### 2.5.5 Встановлення сповіщувача полум'я

Пожежні сповіщувачі полум'я використовуються як і в середині так і в зонах великої площі: сховища, цехи та вибухонебезпечні зони. Ці датчики можна розміщувати як на стелях, так і на стінах також на різних технологічному обладненні. Обовязковою умовою є щоб на роботу приладів не впливали жодні оптичні перешкоди.

Відстань від кутів у приміщенні не має перевищувати десяти сантиметрів під час розміщенні на стелі. Прилади що прикріплені до стін повинні мати відстань до кутів – 30 см. А якщо стелі не є рівними та з невеликими виступами то проміжком між приладом та виступом повинен бути в дві висоти перешкод.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		36

Простір датчика до перешкоди може бути 50 см або більше.

### 2.5.6 Розміщення теплових лінійних сповіщувачів

Сповіщувачі фіксують зміни температури по усій довжині приміщення. Переважна застосовують для приміщень у яких високі стелі по типу: концертні зали, цехи, стадіони, тунелі.

Кабель датчика можна розміщувати як і на стінах, так і на стелях. Якщо конструкція є утрудненою для двох перших способів, то використовують натягнутий трос що не має провисати, то може статись пошкодження кабеля.

На відкритих зонах кабель встановлюють з відстаню не менше ніж 50 см. На відстані не менше ніж 8-10 метрів розміщують кабелі тільки в середині приміщень. Важливим моментом при встановленні пожежних сповіщувачів теплового типу має врахуватись «мертва зона» - 20 см. по стелі та стільки ж по стіні, місця у яких не варто прокладати кабель.

До контрольного пункту мають підключатись усі кабеля, у який будуть надходити сигнали тривоги.

### 2.5.7 Розміщення ручних пристроїв

Пристрої реагують самостійно на дим та полум'я. Ці пристрої активізуються виключно тільки людиною, що розміщуються на стіні 1.5 м. від підлоги. Жоден електричний прилад чи магніт не повинен знаходитись поруч наших приладів.

Місце, де встановлено датчик повинно бути легкодоступним та відкритим, можна встановлювати в таких приміщеннях як: коридори, холи, сходові прольоти та на виходах з будівлі. Ручні пожежні сповіщувачі в тунелях зазвичай розміщують біля виходів.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		37

Відстань в середині будівлі між приладами повина бути в 50 м, а зовні 150 м. Біля нашої установки не менше ніж в радіусі 70 см не повино бути жодного постороннього предмету.

### 2.5.8 Розстановка газових сповіщувачів

є важчою та цікавішою у порівнянні з пожежними. Газовий датчик фіксує у повітрі горючі та токсичні речовини, такий тип датчиків використовують на різних виробництвах: цехи, склади та споруди з підвищеним газорозподілом.

Датчики газової пожежної сигналізації потрібно розташовувати у місцях, де найімовірніше може статись виток газу: кухні, котельні, балонні, вентиляльні.

Біля датчика не повинно знаходитись жодних приладів, що будуть перешкоджати роботі газового датчика.

При встановленні датчиків завжди враховуються складова газових сумішей та потоки повітря. Деякі гази концентруються у стінах, та під дією теплого повітря, можуть бути і під стелею.

Конкретніше розташування датчика має визначатись відповідно до конкретних типів газів та вказується у технічних характеристиках даного приладу.

### 2.5.9 Розміщення автономних сповіщувачів

Сповіщувачі застосовують для захисту побуту та встановлюють у кімнатах, найчастіше усього це в приватних будинках, номерів готелів та квартирах.

Для одного пожежного сповіщувача потрібно приблизно 30 кв.м. підконтрольної площі, проте зазвичай одного приладу достатньо достатньо на одне приміщення.

Вмонтовують прилади на стельовому просторі, де циркуляція повітря є хорошою. Не варто встановлювати датчиків прилад у кутках приміщень та біля дверей. Крім того попадання прямих сонячних променів може завдати шкоди приладу, тому цього потрібно уникати. У крайньому випадку за відсутністю

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		38

можливості установити прилад на стелі, це можна зробити на стіні, також потрібно врахувати що відстань до стелі такого приладу має бути від 10 до 30 см.

## 2.6 Установка автономних пожежних сповіщувачів

Перед встановленням автономного пожежного датчика потрібно прорахувати кількість їх на одне приміщення. Найчастіше беруть один пристрій на 30 кв.м. У цьому випадку потрібно опиратись на технічну документацію.

Зазвичай автономні датчики встановлюють на стельовому перекритті.

Установлювати потрібно їх на стельовому перекритті чи на стінах або на колонах. Якщо ми їх розміщуємо все ж таки на колонах чи стінах, то обов'язково маємо врахувати такі параметри:

- прилад повинен розташовуватись від стельового перекриття на відстані 30 см.
- Верхній елемент датчика має розташовуватись від стельового перекриття на відстані 10 см.
- Найбільш поширена порада, це встановлювати автономні сповіщувачі у кутках.

Бувають різні конструкції стелі, наприклад розбиті на складові. При таких умовах рекомендується встановлювати автономних пристрій на незалежних відсіках також, якщо там є виступаючі частини, висота яких може бути 8см., а максимальну площу потрібно зменшити на 25%.

При умові що стельові висота перекриття становить більше 40 см. та площа 0.75кв.м., то у таких випадках встановлюють окремі автономні прилади щоб завчасно виявляти поставлене місце загоряння.

Також рекомендують у місцях де, постійно попадають сонячні променів та вентиляційних систем уникати на тих місцях установку даних приладів. Та рекомендують, щоб швидкість потоку повітря не перевищувала 1 м/с., у місцях де монтують прилади.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		39

## 2.7 Установка світлових, звукових і мовних сповіщувачів

Пожежна безпека повинна забезпечуватись: інформаційним світловим таблом зі звуковим сповіщувачем, що мають забезпечити організовано та швидко евакуювати людей.

Також подібні сповіщувачі мають встановлюватись за такими нормами:

- відкрите вільне місце, без сторонніх предметів що не заважають роботі приладу,
- відстань між знаками 60 м.,
- відсутність зайвої контрастності освітлення.

Звукові сповіщувачі можуть встановлюватись як і в середині будівлі, так і на зовні. Краще усього кріпити їх під стелею приблизно 15 – 16 см., до перекриття. Такі сповіщувачі приводяться в дію людиною.

## 2.8 Шлейфи сигналізації

Прийнятою відстанню поміж шлейфами пожежної сигналізації і освітлювальними кабелями, які є паралельно прокладені, становить 55 см.

Відстань освітлювальних проводів може бути 25см. між електричними проводами та шлейфами. Уже після підключення та розміщення сповіщувачів, потрібно обов'язково протестувати на їх чутливість та працездатність. Для таких перевірок існують певні рекомендації, які потрібно дотримуватись. Усі роботи по розташуванню, технічному обслуговуванню, закріплення, фіксації та дотримання правил установки повинне проводитись кваліфікованими працівниками.

Установкою пожежних сповіщувачів вважають, комплексом робіт, який повинен бути дотриманим усім вимогам та нормам, що прописані в документах МНС України. Та подальше обслуговування повинне забезпечити підприємство, що пройшло усі перевірки та має відповідні дозволи і ліцензії на виконання робіт.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

## 2.9 Установка димових пожежних сповіщувачів

Щоб визначити скільки потрібно встановити димових пожежних сповіщувачів, потрібно знати два основних критерія: площа приміщення та на яку площу розрахованих один датчик.

Такі пожежні сповіщувачі варто встановлювати під перекриттям або якщо такої можливості встановити у даному місці немає, то як варіант їх можна встановити на колона чи стінах. Встановити подібні датчики рекомендують у місцях, де захват приміщення площі буде максимальним. Нормою для встановлення подібного датчика має бути відстань хоча б 10 см. від стіни.

Якщо датчик встановлюють на колонах чи стінах, то бажаною відстанню від перекриття від 10 см. до 30 см. включаючи габарити самого приладу.

Правила димових пожежних сповіщувачів можуть відрізнитись від установки інших датчиків чи приладів. Їх переважно встановлюють на колонах або перегородках аби оптична вісь джерела та приймача була розташована на відстані не менше 10см. до перекриття. Приймач і випромінювач повинен бути розташованим у приміщенні, щоб при експлуатації до зони пожежі не було сторонніх об'єктів, що пожуть перетинати оптичну вісь.

Димові оптичні сповіщувачі необхідно розташовувати в приміщенні таким чином, щоб між предметами та оптичної віссю була відстань в один метр.

## 2.10 Установка ручних пожежних сповіщувачів

Пожежні сповіщувачі ручного типу не є призначені для автоматичного виявлення загоряння вогнища та такий механізм безпосередньо має приводитись тільки людиною.

Правила установки даної системи напряму залежать тільки від їх типу та приміщення, де буде встановлюватись такий механізм. Відповідно до правил встановлення ручних пожежних сповіщувачів, рекомендують вмонтовувати їх на

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

стінах чи колонах або на відповідних перегородках, на висоті 1.4 -1.6 м. від підлоги. Такі пожежні сповіщувачі рекомендують встановлювати у місцях, які розташовані якомога далі від електричних магнітів та електричних приладів, що можуть утворити магнітні поля. Недотримання цих правил можуть порушити роботу та механізм сповіщувачів та напряду негативно впливати на час спрацювання такого механізму.

Якщо встановлення ручних сповіщувачів відбувається у громадських будівлях, у місцях де є велике скупчення людей, адміністративних будівлях, то такі датчики слід розташовувати у місцях:

- великих коридорах,
- вестибюлях,
- холи,
- сходових площадок.

## 2.11 Установка світлового табло та сирени

Установлюючи будь-яку пожежну систему у будівлях, потрібно задіяти увесь комплект приладів, включаючи світлові табло та звукові сирени.

Правила їх встановлення та експлуатації також вимагає дотримуватись певних норм та правил. Потрібно встановлювати світлові покажчики та інформаційні знаки, щоб відповідали таким умовам:

- знак має бути чітко видно на тому місці, де його встановлено, ніщо не повинно заважати йому,
- інформаційне табло повинне бути на видному місці, щоб людина могла його побачити неозброєним оком,
- відстань між таблом та знаками евакуації не повинні перевищувати 60м.

Звукові сповіщувачі повинні встановлюватись, як і ззовні так і в середині будівлі. Мінімальна висота їх кріплення повинна бути 2.4 м., а від стелі та до сирені 15 см.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		42

## 2.12 Розміщення датчиків на схемі нашого будинку

Оволодівши базовими навичками для встановлення системи протипожежної безпеки, потрібно зобразити розміщення даної системи на схемі нашого будинку. Резервний акумулятор та пульт з дисплеєм встановимо у гостьовій біля входу з вулиці. Газовий датчик встановимо на стелі в кухні. Датчики затоплення встановимо у ванній кімнаті та на кухні на підлозі біля раковин.

А датчики диму розмістимо у кожній кімнаті на стелі, на кухні та у гостьовій потрібно розмістити по 2 датчики.

Блок-схему було розроблено та складено у онлайн програмі Creately (посилання): <https://app.creately.com>

Складемо блок-схему нашого пристрою:

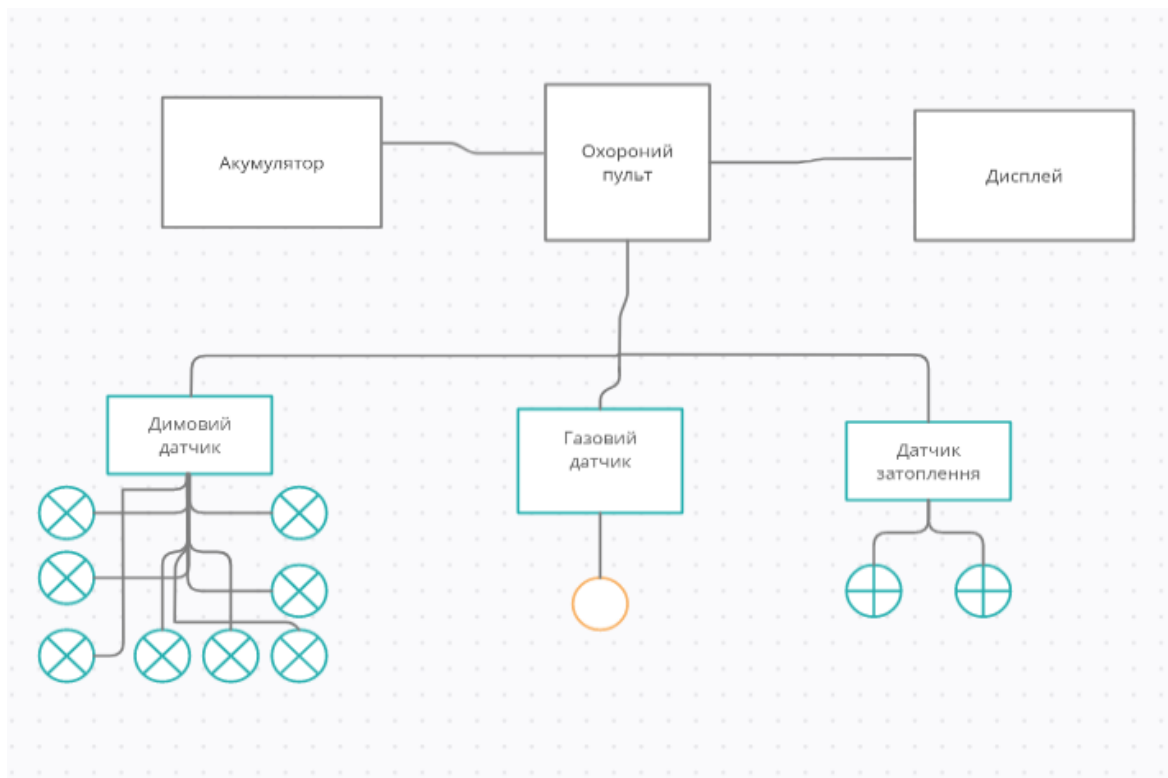


Рисунок 2.10 – Блок-схема нашої системи

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

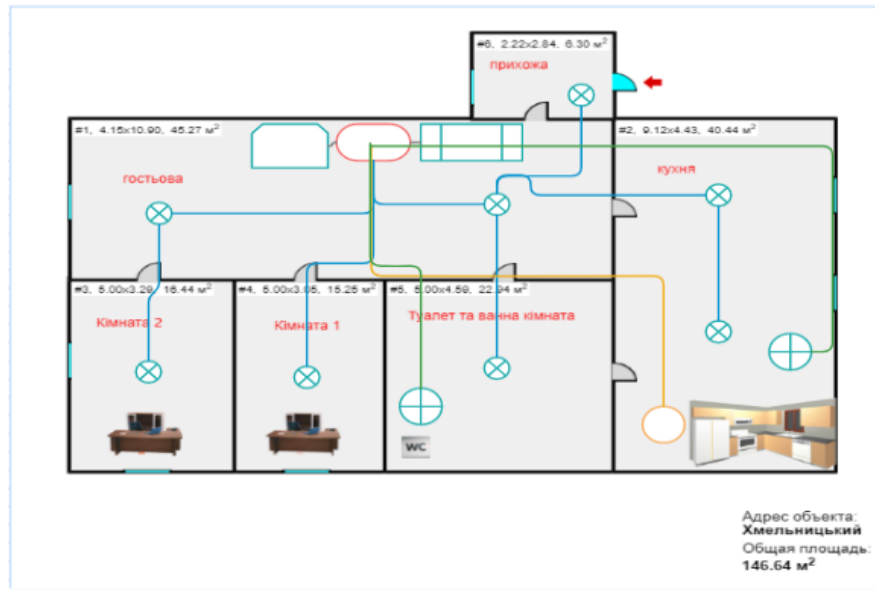


Рисунок 2.11 – Системи нашої сигналізації на схемі будинку

До цього малюнку додається графічний план зображення системи пожежної безпеки у додаток Б.

Таблиця 2.3 – Значення розмітки до Рисунок 2.11

Малюнок	Характеристика
	Охоронний пульт
	Акумулятор
	Дисплей
	Датчик диму
	Датчик затоплення
	Датчик газу

## 2.13 Висновок

У цьому розділі ми розглянули детальніше про систему пожежної безпеки на прикладі “Системи пожежної сигналізації GSM”. Також мали можливість детальніше розглянути та дослідити кожен компонент цієї системи окремо, та зробити висновок по даній системі. Склали розгорнутий план будинку, дослідили його та розмістили на схемі будинку такі компоненти як: пожежний датчик, датчик газу, датчик затоплення, сигнальний кабель, акумулятор, клавіатура та прилад приймально-контрольної пожежі.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		45

## 3 АЛГОРИТМИ РОБОТИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

### 3.1 Способи передачі даних

Потрібно розглянути дуже важливі частинки такі як, передачі даних дротовим та бездротовим способом. У разі увімкнення сигналізації будуть здійснені зв'язки на телефон по голосовому каналу за допомогою SIM-карт чи прийде на телефон сповіщення по GPRS.

Данні, що передаються за допомогою звичайного кабеля, зазвичай це мідні, використовують для невеликих відстаней між пристроєм, що приймає данні та його джерела. Для такого способу передачі даних потрібно прокласти кабель та відносно такий спосіб вийде по фінансам досить таки затратний.

Крім того така система буде мати певні обмеження по швидкості передачі даних, що буде обмежуватись фізичними параметрами кабеля. Та ще одним недоліком може бути зміна параметрів ліній через природні явища, вплив атмосферних явищ, і виходячи з цих параметрів можемо зробити висновок, що надійнішою системою передачі даних є оптичною.

Як правило, оптичний кабель є набагато стійкішим до любых природних чи атмосферних впливів, та пропускна здатність у них є значно більшою, як і термін зберігання. Такі системи передачі даних заслуговують більше довіри, а ніж їх конкуренти, хоча така система є дорожчою ніж звичний кабель.

Якщо прокласти дротовий кабель не має можливості, як аналог використовують системи бездротової передачі даних, що часто використовують на довгих відстанях між об'єктами.

Існує багато способів передачі даних бездротовим шляхом, але у нашому проекті використовується сервіс радіопередачі GPRS, що використовують вільну голосову частоту, щоб передати інформацію

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		46

### 3.2 Особливості GPRS

- GPRS формує дані по пакетам, що можуть передатись одночасно по декільком радіоканалам [10], та радіоканали можуть використовувати декілька користувачів одночасно,
- виклики голосовим способом будуть мати значно вищі пріоритети,
- GPRS є сумісна з великою кількістю протоколами передачі даних.

Швидкість передачі даних може залежати від таких характеристик:

- Від кодування каналів,
- кількість радіоканалів для отримання чи відправлення даних,
- завантаження мереж, де відбувається передача даних,
- якість покриття.

Переваги GPRS:

- висока швидкість передачі даних 21-41 Кбіт/сек.
- Тарифікація не залежить від часу з'єднання,
- Швидке та стабільне з'єднання,
- Можливість спілкуватись по телефону та відправляти повідомлення без роз'єднання зв'язку.

### 3.3 Особливості GSM модуля

Любий модуль, це функціональний, та закінчений блок, що вирішують поставлені певні завдання.

Конкретно для GSM, це дистанційне керування елементами будинку, передачі даних для охоронних систем та розширені можливості для пожежної сигналізації.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		47

GSM модулі часто використовують як у складі обладнень для бездротових підключень до Інтернету, такі як роутери та модеми.

Також вони включають в себе приймачі, що будуть працювати у режимі GSM, що є інтерфейсом зв'язку між пристроями.

Щоб керувати інженерно-технічними системами, використовують релейно-комунікаційні блоки. Для керування обміном інформації та створенням сигналів, можна маніпулювати такими способами: за допомогою SMS, 3G, 4G.

Кожна із цих систем зв'язку має свої переваги та недоліки. SMS є значно меншим вибагливим до якості зв'язку. Для нього не має потреби використовувати спеціальне обладнання, достатньо буде мобільного телефону. Недоліком може бути затrudнене використання каналу зв'язку.

Або ж модуль буде використовуватись при виявленні різних непередбачуваних ситуацій, наприклад: спрацювала сигналізація, відключилась електроенергія чи несправності газового котла.

То про цю інформацію як варіанти, власник: не зможе побачити чи отримати інформацію, а якщо отримає то із великою затримкою.



Рисунок 3.1 – Наглядний приклад зовнішнього GSM модуля

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						48
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Рішенням нештатної ситуації може бути відправлення блоку, що встановлюється на пристрої тестового повідомлення. Окрім того існують модулі внутрішні та зовнішні, внутрішні є як частиною схем приладу, а зовнішні прийматимуть із приладу сигнал що потім буде обробляти їх.

### 3.4 Алгоритми передачі сигналів

Прилад приймально-контрольної пожежі [11], під час роботи робить сповіщення про пройдений процес роботи та робочий стан зон пожежних датчиків і текстових повідомлень, що передає до ПЦС у мережу GPS яка використовує GPRS, що служить для зв'язку.

Розглянемо три алгоритми передачі зв'язку:

1. Прилад приймально-контрольної пожежі є налаштований, щоб була можливість передавати повідомлення по GPRS та голосовому каналу, та використовують дві SIM-карти оператора мобільного зв'язку.

Модуль зв'язку завжди перебуває у черговому режимі, використовуючи першу SIM-карту у слоті та перевіряє наявність у внутрішній пам'яті вхідні повідомлення та нові події.

Якщо вхідні повідомлення чи події появляються на ПЦС, то вони прямують до каналу GPRS першої SIM-карти. Обовязково потрібно перевірити чи повідомлення прийшло успішно, в разі успіху пристрій переходить у черговий режим. У випадку, якщо повідомлення не прийшло, то система зробить перехід у режим дозвону SIM-карти першого слоту, якщо все ж була відповідь, то система перейде до чергового режиму. У іншому випадку система перейде на режим другого слоту SIM-карти. У разі успішної операції переходимо у черговий режим, проте тепер буде використовуватись SIM-карта другого слоту. У разі проблеми чи провалу, перезапускається система GSM та далі перейде у черговий режим SIM-карти першого слоту.

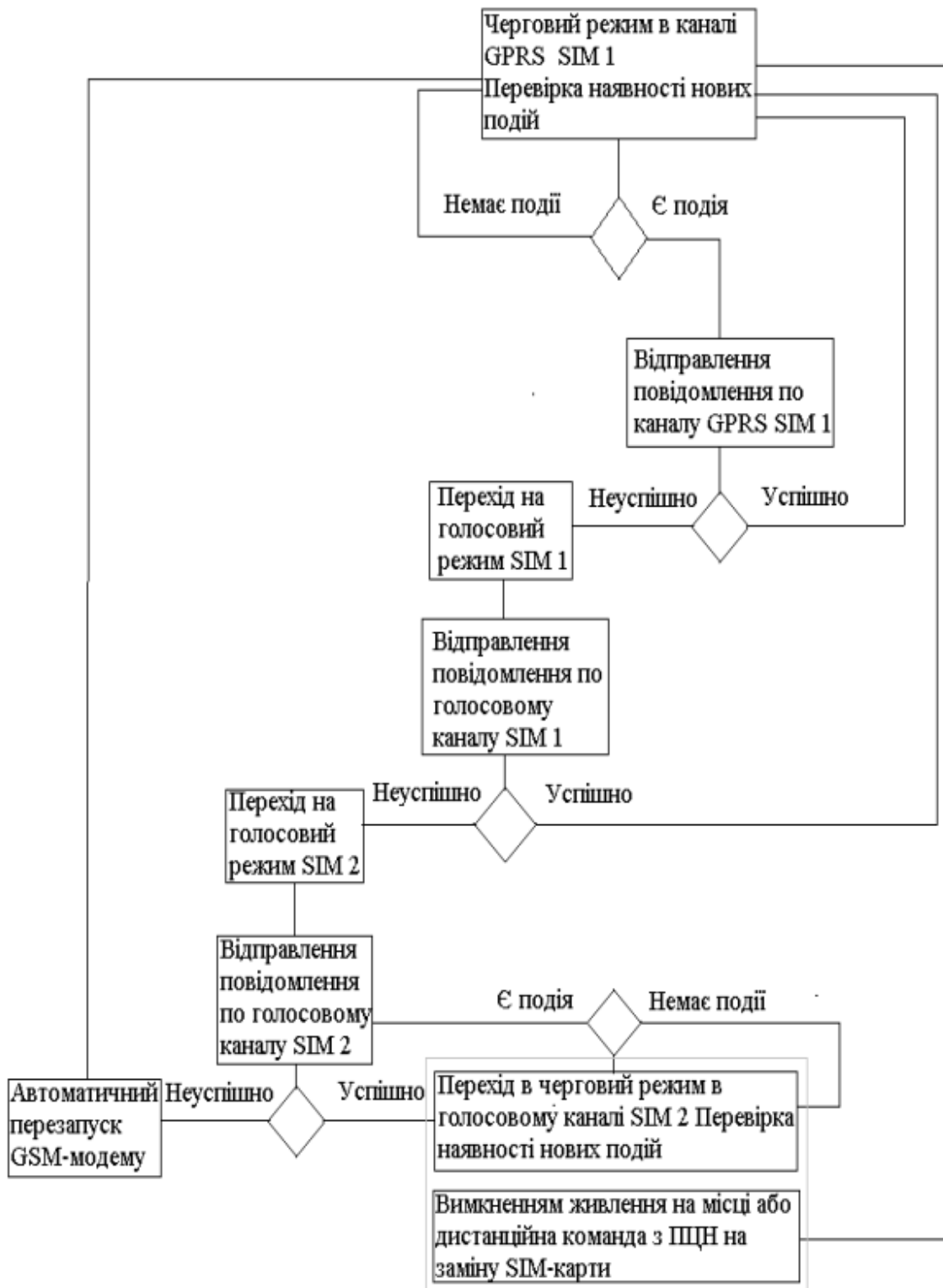


Рисунок 3.2 –Алгоритм передачі повідомлень по GPRS

У додатк В винесено відображення доного алгоритму.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Якщо система живлення GSMвимкнеться, то здійсниться повний його перезапуск чи прийде команда із ПЦН на зміну чергового режиму SIM-карти другого слоту змінюється на першого.

Великою перевагою цього алгоритму буде його гнучкість. В разі відключення чи непрацездатності одної із SIM-карт, буде працювати інша. Якщо GPRSзв'язок буде відсутнім, то буде перехід на мобільний зв'язок. І можна зробити висновок, що наш сигнал прийде на ПЦН є дуже ймовірним, проте вимоги системи до тарифного плану будуть більшими ніж у будь-яких інших алгоритмах, хоча вимоги до тарифів є більшими, і можна сказати що даний алгоритм є найбільш затратним.

2. Прилад приймально-контрольної пожежі зроблений так, що може передати повідомлення голосовим каналом, при цьому може використовувати як і першу SIM-карту телефону, так і другу.

Модуль цієї системи знаходиться у черговому режимі, та використовує SIM-карту 1, паралельно перевіряє пам'ять на вхідні повідомлення та наявність подій. Якщо це є так, то дані повідомлення чи події будуть на ПЦН і відправляють голосові повідомлення та здійснюється виклик на номер на номер SIM-карти номер 1. При успішній операції даний модуль повернеться у черговий режим SIM-карти першого слоту, а у іншому буде виконаний перехід системи у черговий режим SIM-карти другого слоту. Наступним етапом цієї схеми буде передача самих повідомлень голосовим каналом SIM-карти другого слоту. Якщо передача була виконана успішно, то даний модуль переходить у режим очікування у голосовому каналі SIM-карти другого слоту. У іншому випадку буде здійснена операція перезапуску модему та повернення його у режим очікування голосового каналу SIM-карти першого слоту. При вимкненні системи живлення GSMмодуля, фактично відбудеться перезапуск чи прийде команда із ПЦН для зміни режиму очікування SIM-карти першого слоту на другий.

Цей алгоритм роботи можна вважати щось середнім між вартістю роботи та

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						51
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

якістю, завдячуючи використанням двох SIM-карт, тому шанс, що сигнал прийде є доволі високим, та не зважаючи, що використовується тільки один канал, що доволі значно зменшує затрати ресурсів.

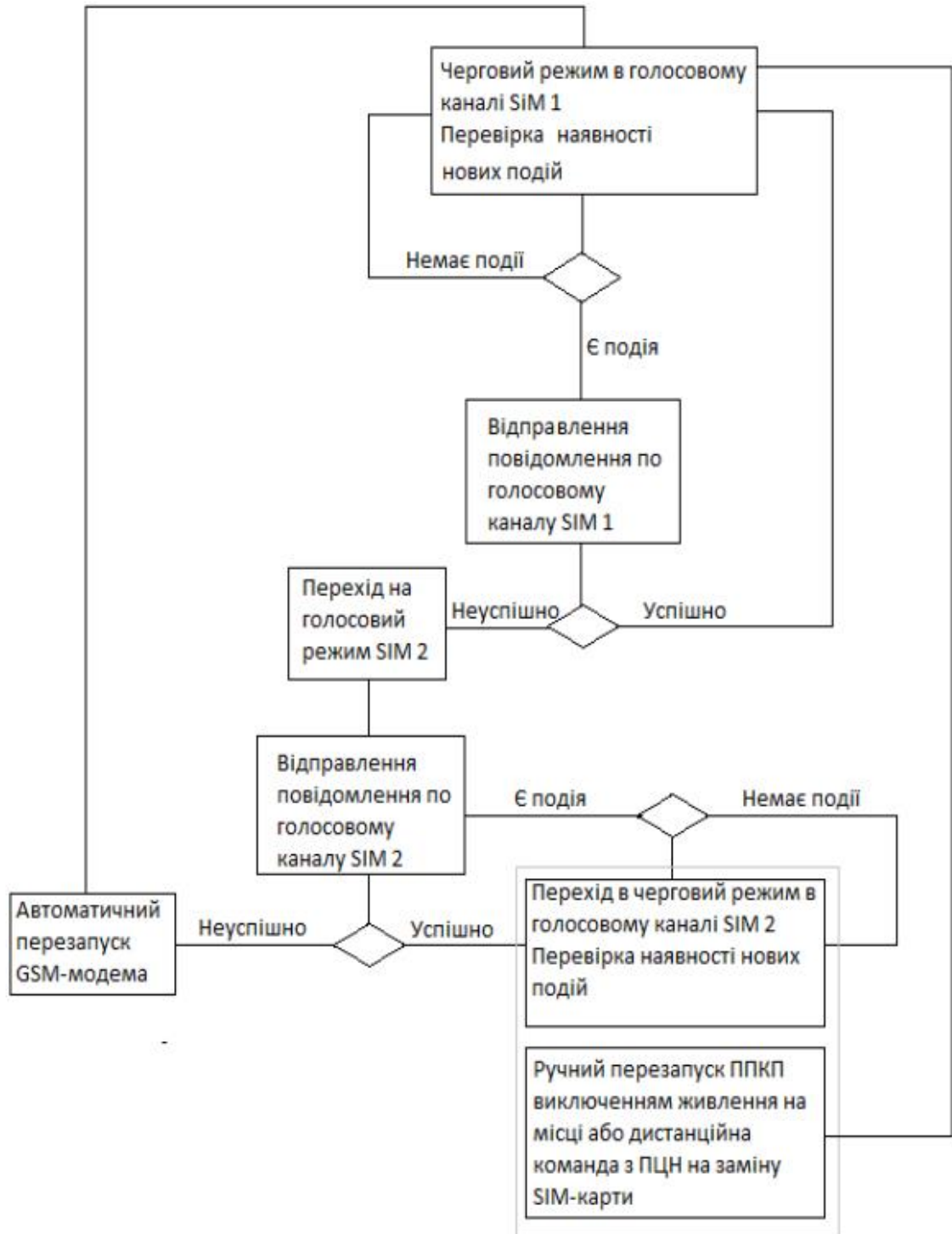


Рисунок 3.3 –Алгоритм передачі повідомлень з використанням двох SIM-карт

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

У додатк В винесено відображення доного алгоритму.

3. Прилад приймально-контрольної пожежі є налаштований, щоб передавати повідомлення голосовим каналом з використанням тільки однієї SIM-карти.

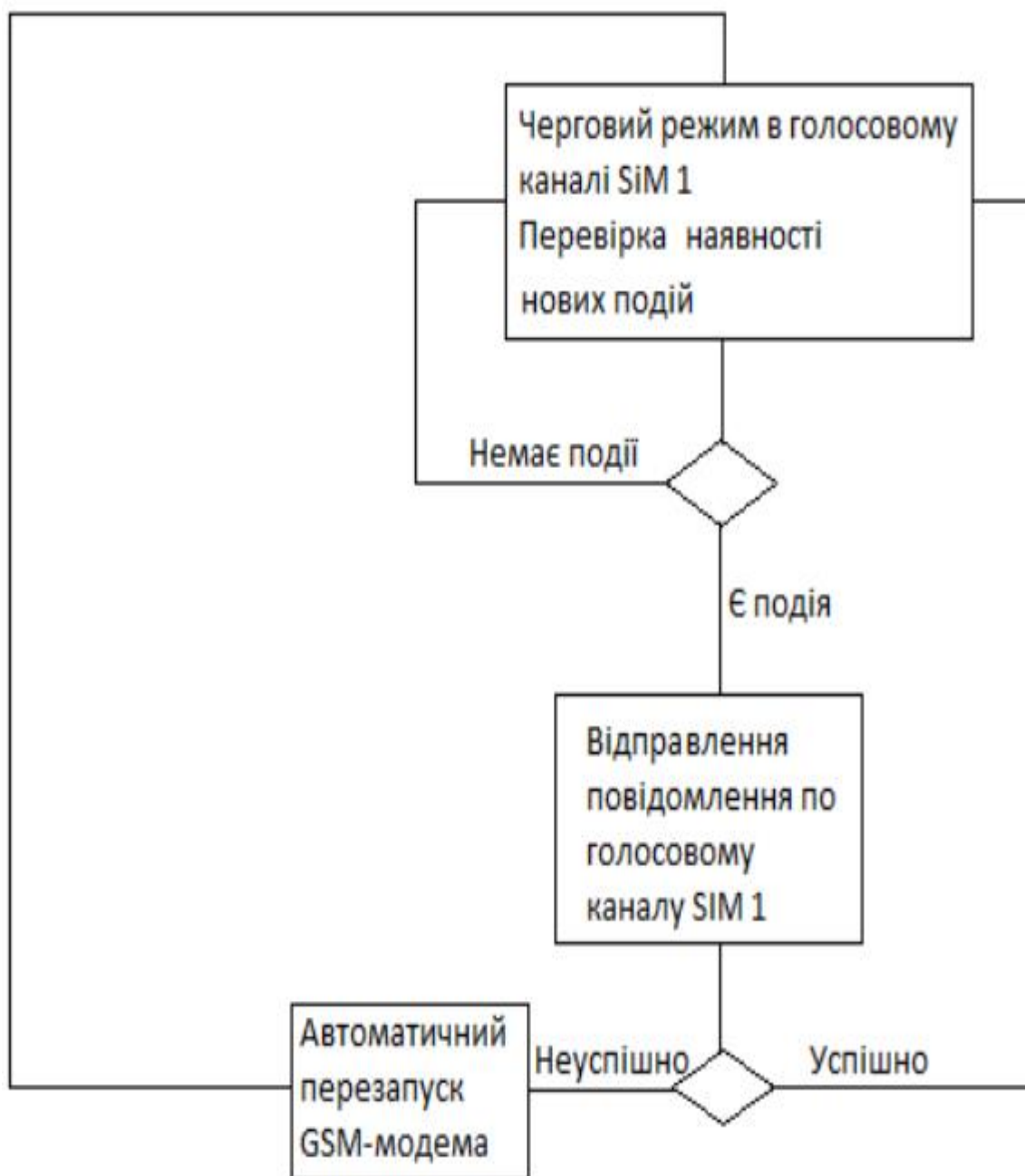


Рисунок 3.4 – Алгоритм передачі повідомлень з використанням однієї SIM-карти

У додатк В винесено відображення доного алгоритму.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Модуль цієї системи перебуває у режимі очікування, підключивши SIM-карту на перевірку його внутрішньої пам'яті на наявність вхідних повідомлень, що із за якихось причин не були передані, та на присутність нових подій. Якщо такі повідомлення чи події були виявлені на ПЦН, то буде відправлене голосове повідомлення, що здійснить виклик на номер вказаної SIM-карти. В разі успішної операції даний модуль повернеться у режим очікування SIM-карти у протилежному випадку відбудеться буде автоматичний перезапуск модему, а далі система повертається у режим очікування.

Цей алгоритм вважається найпростішим але не досить надійним у випадку передавання інформації на ПЦН. Проте його перевагою є мінімальні затрати системних та інших ресурсів.

### 3.5 Алгоритми апаратної частини

Датчики диму виявлять дим завдяки інфрачервоним випромінюванням та фотоприймача. Ці спеціальні елементи вкупі вмонтовані у маленькій димовій камері. У простому базовому стані фотоприймач не зможе розпізнати сигнал інфрачервоного випромінювача, але при попаданні диму у маленьку камеру цей фотоприймач зможе виявити будь-який сигнал через спотворення.

Якщо диму стає дуже багато, то і відповідно, що потворення у камері будуть сильнішими, даний фотоприймач отримує сигнал самого випромінювача та відправить сигнал тривоги до центрального блоку та в ту ж мить включиться звукова сирена, що вбудована в датчик.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		54

Таблиця 3.1 – Стан індикатора у робочому стані сповіщувача СПД

Стан індикатора	Індикація
Режим очікування	Миготіння оптичного індикатора
Режим “Пожежа”	Постійне миготіння оптичного індикатора

Головною задачею СПД сповіщувач є безперервна та цілодобова робота.

Цей датчик сумісний з такими приладами ППК-2:

- 1 Нота,
- Сигнал-ВК,
- Веселка,
- Луч,
- DSC,
- Сигнал-20,
- Гранд,
- Магістр,
- Граніт,
- ВЕРЕС,

та з іншими приймально-контрольними пристроями, що зможуть забезпечити напругу живлення сигналізації з діапазоном від 10 до 30 В та зуміти сприймати команду сигнал “Пожежі”, за допомогою зменшення внутрішнього опору у стрипкоподібній зміні з прямою полярністю 1 кОм.

Володіє такими особливостями:

- миготіння світодіоду у режимі очікування,
- цифрова обробка мікросхеми сповіщувача сигналу оптопарі, алгоритм компенсації запилиності, що може бути перешкодою, та не

дасть шанс помилковому спрацюванню,

- малі розміри та новітній дизайн,
- присутність замикаючого пристрою,
- ударостійкий корпус сповіщувача із стійкого та міцного матеріалу – АБС.

Світлодіодні та оптичні системи [12] подають світлові імпульси, навіть при відсутності диму та до самого фотоприймача попадає невелика кількість світлової енергії та сигнал приймача буде набагато нижчим за порогове значення, та схема пристрою буде виробляти сигнал досить низького рівня, що є вихідним ключем при закритому стані.

З появою диму у оптичній камері випромінюються інфрачервоні імпульси, відбиваючись від димових частин успішно потрапляють у фотоприймач, та сигнал що порівнюється з пороговим рівнем, за умовою що повторення порогового рівня повториться п'ять разів підряд, то схема датчику миттєво реєструє стан "Пожежі". Паралельно до цього ця схема відправить сигнал що прямує до вхідного ключа, який зменшить вхідний опір датчика до в 450 Ом з струмом 20мА, який і є для нас сигналом для спрацювання приймально-контрольного приладу.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		56

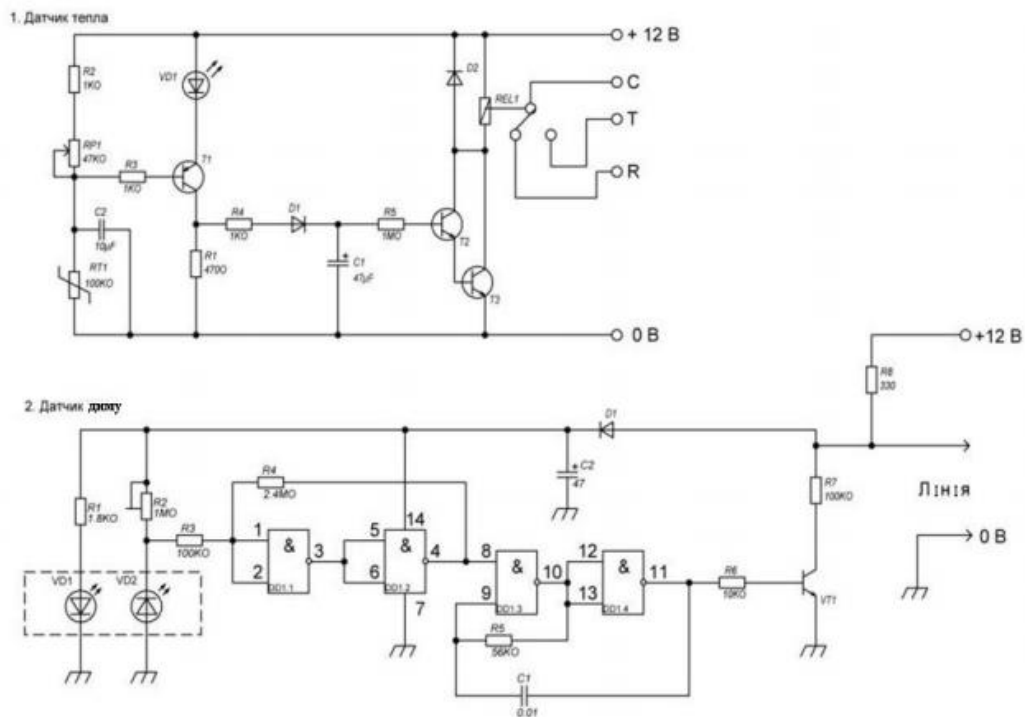


Рисунок 3.5 –Схема датчика СПД

Струм, який проходить по відкритому вихідному ключу, забезпечить миготіння оптичного індикатора даного сповіщувача.

Потім сповіщувач повертається у режим очікування через короткий час після спрацювання та вимкнення пожежі, здійснюється за допомогою вимкнення живлення сповіщувача на період 3 с. Короткозамкнені контакти першого та другого датчиків забезпечують можливість формувати у шлейфі режим Обриву при вимкненні сповіщувача з розетки.

Пристрій на Рисунку 22, працює наступним чином: VD1 та VD2 діоди з відкритим каналом. Функцію випромінювання та приймання світодіодів виконує діод АЛ107Б. Якщо світодіод VD2 опромінений потоком ІЧ випроміненням світодіода VD2, то значенням напруги буде меншою напруги половини живлення. На тригері DD1.1 та DD1.2 встановлено логічний рівень 0. Генератор імпульсів присутній на елементах DD1 3 та DD1 4, та заблокований рівнем на виводі 9 DD1.3.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

VT1 транзистор закритий логічним рівнем 0 по виведенню 11 елементом DD1.4. З попаданням на датчик диму яскравість світлодіода VD2 зменшиться та збільшує його опір. Уточці з'єднання є елементи R2, R3, VD2, яких напруга зростає, що призводить до спрацювання тригера та супроводжується увімкненням генератора на елементах DD1.3, DD1.4.

З виходом тригера 11 DD1.4 з резистора R6 імпульси позитивного характеру прямують до бази транзистора VT1. Він відчиняється та замикає лінію зв'язку крізь резистор R7 до землі. Напруга у точці з'єднання таких елементів: VD3, R7, R8 зменшується, а під час замиканні транзистора VT1 він збільшується. Тому, з появою диму на виході лінії, точки з'єднання таких елементів: VD3, R7, R8, будуть відбуватись імпульси з частотою, що буде задана генератором на таких елементах: DD1.3, DD1.4. Імпульси будуть обробляться схемою сповіщення про систему і видаватиметься сигнал тривоги.

Даний пристрій може працювати від лінії зв'язку від джерела струму 12 В з резистором R8. З початковим станом зарядженим C2 конденсатором через діод VD3. Якщо датчик живлення спрацює, то пристрій буде працювати від конденсатора C2, який заряджатиметься за допомогою діоду VD3 під час закривання транзистора VT1. З умовою, якщо лінії резистора R7, транзистора VT1, діоду VD3 будуть замкнені, та перешкоджатимуть розряду конденсатора C2. Світлодіоди АЛ107Б можна замінити на АЛ108.

### 3.6 Опис схеми та роботи БКА

Блоком вважається адресний компонент системи для пожежної сигналізації, потрібен для введення та виведення та призначений для керування дистанційними засобами такі, як:

- пожежогасіння,
- вентиляції,
- димовидалення,
- світло-звуковими сповіщувачами.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						58
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Блок використовують для комутації шлейфів постійного та змінного струму. Виключення і включення призначені для керування дистанційними пристроями, щоб мати змогу керувати власноруч, достатньо скористатись кнопками: пуск та стоп, що встановлюють на передньому плані.

Автоматичне керування виконується по команді за допомогою приладу управління ППКП та включає два режими роботи. Постійне реле після спрацювання, буде утримуватись до скидання приладу управління. Реле імпульс після спрацювання, одразу самостійно повертається у початкове положення після часу затримання.

Блок може містити одне реле, що може містити двоє гальванічних не пов'язаних груп контактів. Група, що є замикаюча матиме контроль присутності напруги у схемі ланцюга управління, а при обриванні буде сформований сигнал – несправність.

БКА містить у собі два шлейфи для підключення контактних датчиків, що даватимуть сигнал коли він буде спрацьовувати.

Існує три стани у яких перебуває пристрій:

- норма – режим очікування,
- тривога – режим тривоги,
- несправність – будь-які несправності системи.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						59
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

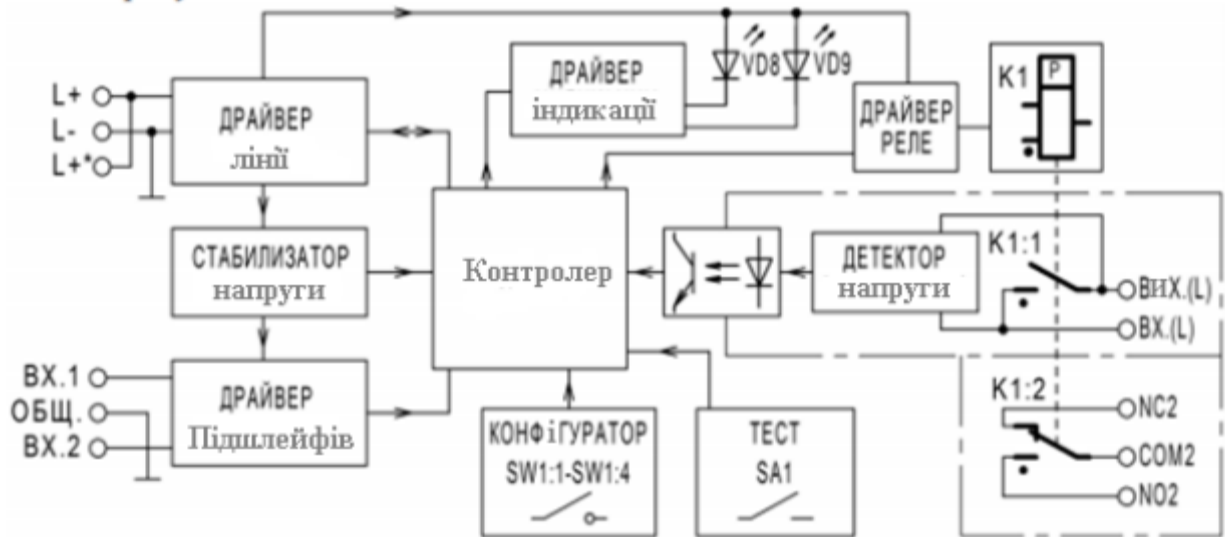


Рисунок 3.6 – Схема блоку

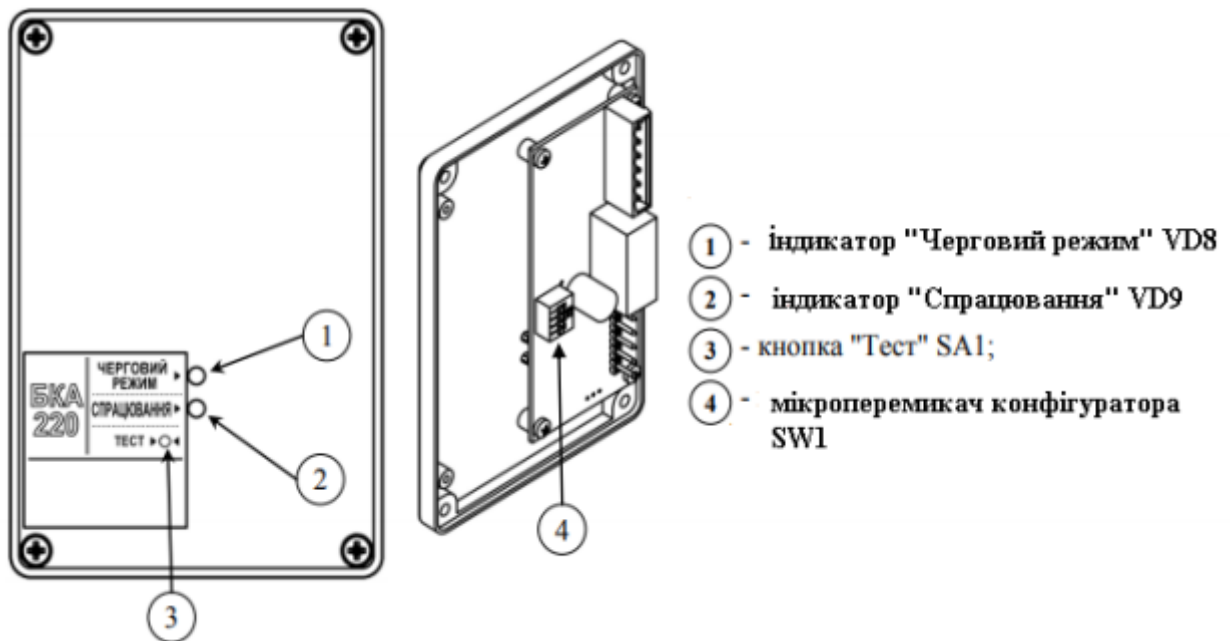


Рисунок 3.7 – Розміщення індикаторів та елементів керування

### 3.7 Алгоритм налаштування

Даний алгоритм покаже як буде відбуватись налаштування системи у прийнятій послідовності:

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата
-----	------	---------	--------	------

- ознайомлення із параметрами характеристики об'єкту,
- розрахунки основних технологічних рішень,
- робота з електротехнічними параметрами системи,
- розміщення та складова обладнання,
- принцип роботи системи об'єкту,
- ознайомлення з технічними характеристиками,
- електропостачання даної системи,
- опис системи пожежного спостереження,
- розробка конфігурації системи,
- перевірка на працездатність системи.

### 3.8 Опис алгоритму роботи

З моменту запуску система переходить у режим очікування та проводить перевірку на наявність нових подій. У разі її присутності відбувається розпізнання типу подій. Типів може існувати два: несправність та пожежа.

Якщо подія являється не справною, то вона виводиться на екран, та продовжує далі перевіряти дану систему на присутність інших подій. А у іншому випадку на дисплеї буде повідомлення про пожежу також буде визначений тип сповіщувача, який спрацював у цей момент. Якщо спрацює ручний сповіщувач, то буде передача сигналу про пожежу, так відбудеться пожежогасіння у автоматичному режимі.

У разі спрацювання аспіраційного чи димового датчиків, система буде у режимі спрацювання іншого сповіщувача будь-якого типу. За умов, що у межах 90 секунд здійснилось спрацювання, буде передача сигналу про спрацювання пожежі на ПЦН, та одразу запускається система пожежогасіння.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
						61
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

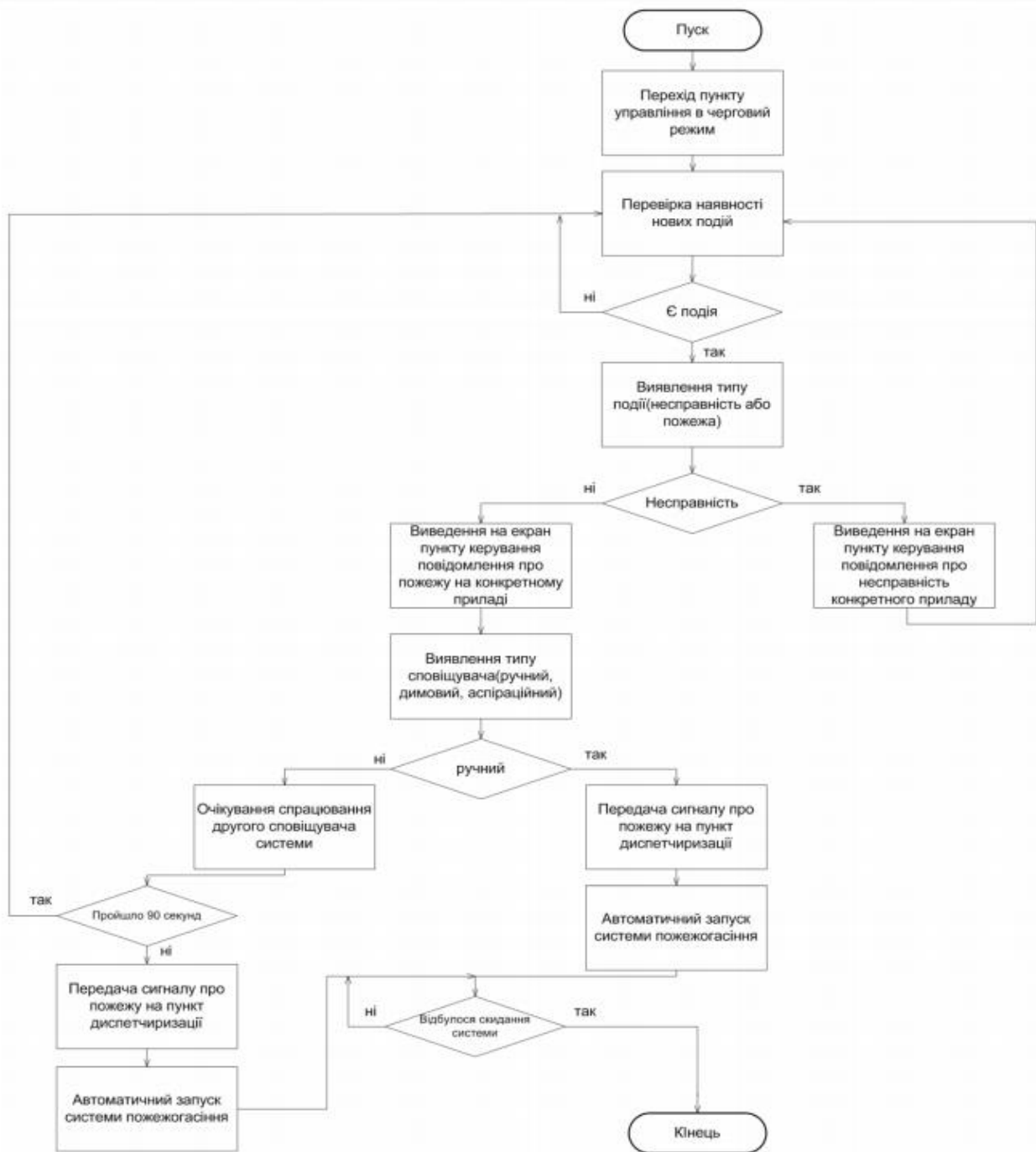


Рисунок 3.8 – Алгоритм роботи системи пожежогасіння

Для цього алгоритму роботи винесено код схеми який зображено у додаток А.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

### 3.9 Висновок

У цьому розділі ми розробили та дослідили алгоритм роботи пожежної безпеки, їх способи передачі даних, особливості GPRS та GSM модуля. Дослідили та описали алгоритм передачі даних та апаратної частини та описали алгоритм роботи даної системи, визначили три стани пристрою у яких він може знаходитись.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		63

## ВИСНОВКИ

Пожежна система потрібна для забезпечення безпеки будинків, квартир, з метою мінімізувати втрати, та забезпечити збереженню життя людей.

Система пожежної сигналізації дає можливість виявити та ліквідувати на самому тільки початку його появи, що дає мінімізувати ризик втрат майна від загоряння. Основним принципом розробки системи систем пожежної сигналізації, є відповідальність до норм документації, що встановлена будівельними правилами та нормам. Головна її задача, це збереження майна та безпеки людей.

У цьому дипломному проекті було розроблено адресну систему пожежної безпеки на системі ПЛІС та зображено алгоритм налаштування та передачу сигналів GSM модулем, та приведені важливі відомості про прилад.

Проект з часом може вдосконалюватись, у зв'язку із ростом та покращенням технологій розробки систем пожежної безпеки, та вдосконаленням апаратних мов програмування.

Відповідно, під час написання цієї роботи проаналізовано наукові джерела, діюче законодавство в галузі забезпечення пожежної безпеки, стандарти та нормативні документи в галузі комп'ютерної інженерії, а саме: будова, види та сфери застосування систем пожежної безпеки, а також досліджено ефективність застосування пожежної безпеки на програмованій логіці.

Випускна кваліфікаційна робота ґрунтується на теоретичній інформації, здобутій під час навчання за спеціальністю та під час самостійного дослідження за темою роботи, а також на здобутих емпіричним шляхом в процесі проходження переддипломної практики навичках.

В процесі підготовки випускної кваліфікаційної роботи надано власну оцінку актуальності обраної теми, а також проведено теоретико-практичний аналіз, на основі якого сформульовано загальні висновки та у підсумку зазначені особисті рекомендації, спрямовані на вирішення виявлених в процесі дослідження проблем.

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		64

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Класифікації пожеж URL: <https://ukr.culturell.com/opredelenie-pozhara-vidi-news-444848> (дата звернення: 28.05.2021)
2. Класифікація аналогових систем URL: <https://studfile.net/>
3. Wikipedia АНДL and VHDL URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/АНДL> (дата звернення: 28.05.2021)
4. Мова описання апаратури Verilog URL: <https://marsohod.org/verilog> (дата звернення: 29.05.2021)
5. Історія розвитку ПЛІС URL: [https://parallel.ru/fpga/FPGA\\_history.html](https://parallel.ru/fpga/FPGA_history.html) (дата звернення: 30.05.2021)
6. Системи на програмованій логіці URL: [https://msn.khnu.km.ua/pluginfile.php/182845/mod\\_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%863.pdf](https://msn.khnu.km.ua/pluginfile.php/182845/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%863.pdf) (дата звернення: 28.05.2021)
7. Комплект пожежної сигналізації GSM URL: <https://ohrana.ua/pozharnaya-bezopasnost/komplekt-tehnologicheskoy-gsm-signalizatsii-dlya-kvartiry.html> (дата звернення: 28.05.2021)
8. Конструктор схем приміщень URL: <https://knin.com.ua/tehplan/show> (дата звернення: 28.05.2021)
9. Встановлення та експлуатація системи пожежної URL: <https://worldvision.com.ua/ua/ustanovka-i-ekspluatatsiya-pozharnoy-sistemy-bezopasnosti/> (дата звернення: 30.05.2021)
10. Основи GPRS - General Packet Radio Service URL: <https://gpsm.ua/gprs/> (дата звернення: 01.06.2021)
11. Передача сигналу датчика у разі пожі URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/106-3.pdf> (дата звернення: 01.06.2021)
12. Українські оптичні системи URL: [https://www.mao.kiev.ua/lao/optical\\_systems\\_ukr.html](https://www.mao.kiev.ua/lao/optical_systems_ukr.html) (дата звернення: 02.06.2021)

					КВРКІ.170290.17.02.21 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		65

**ДОДАТОК А**  
(обов'язковий)

**Код програми на мові VHDL**

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.numeric_std.all;
use IEEE.std_logic_arith.all;
use IEEE.std_logic_unsigned.all;

entity Project_D
is port
(clk_in: in std_logic;
clk_out, clk: in std_logic;
q1: out std_logic_vector (0 to 13);
q2: out std_logic_vector (0 to 13);
q3: out std_logic_vector (0 to 13));
end entity;

architecture counter_on_max of Project_D
is
begin
process (clk_in,clk_out, clk)
variable count_first, count_first_2, count_first_3 : std_logic_vector(5 downto 0);
variable count_second, count_second_2, count_second_3 : std_logic_vector(5
downto 0);
variable count_third, count_third_2, count_third_3:std_logic_vector(5 downto 0);
variable k:std_logic;
begin
```

```

--count_first := "000000";
--count_second := "000000";
--count_third := "000000";
if (clk='1' and clk'event) then

if (clk_in='1' and clk_out='0') then

    if(count_first < "110010") then
        count_first:= count_first + '1';

    elsif (count_second < "110010") then
        count_second:= count_second + '1';

    elsif (count_third < "110010") then

        count_third:= count_third + '1';
    else
        count_first:= "110010";
        count_second:= "110010";
        count_third:= "110010";
    end if;
elsif (clk_out='1' and clk_in='0') then

    if (count_third > "000000" and count_third<"110011") then
        count_third:= count_third - '1';

    elsif (count_second > "000000" and count_second<"110011") then
        count_second:= count_second - '1';

    elsif(count_first > "000000" and count_first<"110011") then
        count_first:=          count_first          -          '1';

```

```
end if;
elsif (clk_in='0' and clk_out='0') then NULL;
elsif (clk_in='1' and clk_out='1') then NULL;
end if;
--count_first := "000000";
--count_second := "000000";
--count_third := "000000";
end if;
```

```
case count_first is
```

```
when "000000" => q1<="00000010000001";--00
when "000001" => q1<="00000011001111";--01
when "000010" => q1<="00000010010010";--02
when "000011" => q1<="00000010000110";--03
when "000100" => q1<="00000011001100";--04
when "000101" => q1<="00000010100100";--05
when "000110" => q1<="00000010100000";--06
when "000111" => q1<="00000010001111";--07
when "001000" => q1<="00000010000000";--08
when "001001" => q1<="00000010000100";--09

when "001010" => q1<="10011110000001";--10
when "001011" => q1<="10011111001111";--11
when "001100" => q1<="10011110010010";--12
when "001101" => q1<="10011110000110";--13
when "001110" => q1<="10011111001100";--14
when "001111" => q1<="10011110100100";--15
when "010000" => q1<="10011110100000";--16
when "010001" => q1<="10011110001111";--17
```

when "010010" => q1<="10011110000000";--18

when "010011" => q1<="10011110000100";--19

when "010100" => q1<="00100100000001";--20

when "010101" => q1<="00100101001111";--21

when "010110" => q1<="00100100010010";--22

when "010111" => q1<="00100100000110";--23

when "011000" => q1<="00100101001100";--24

when "011001" => q1<="00100100100100";--25

when "011010" => q1<="00100100100000";--26

when "011011" => q1<="00100100001111";--27

when "011100" => q1<="00100100000000";--28

when "011101" => q1<="00100100000100";--29

when "011110" => q1<="00001100000001";--30

when "011111" => q1<="00001101001111";--31

when "100000" => q1<="00001100000001";--32

when "100001" => q1<="00001100000110";--33

when "100010" => q1<="00001101001100";--34

when "100011" => q1<="00001100100100";--35

when "100100" => q1<="00001100100000";--36

when "100101" => q1<="00001100001111";--37

when "100110" => q1<="00001100000000";--38

when "100111" => q1<="00001100000100";--39

when "101000" => q1<="10011000000001";--40

when "101001" => q1<="10011001001111";--41

when "101010" => q1<="10011000010010";--42

when "101011" => q1<="10011000000110";--43

when "101100" => q1<="10011001001100";--44

when "101101" => q1<="10011000100100";--45

when "101110" => q1<="10011000100000";--46

when "101111" => q1<="10011000001111";--47

when "110000" => q1<="10011000000000";--48

when "110001" => q1<="10011000000100";--49

when "110010" => q1<="01001000000001";--50

when others => NULL;

end case;

case count\_second is

when "000000" => q2<="00000010000001";--00

when "000001" => q2<="00000011001111";--01

when "000010" => q2<="00000010010010";--02

when "000011" => q2<="00000010000110";--03

when "000100" => q2<="00000011001100";--04

when "000101" => q2<="00000010100100";--05

when "000110" => q2<="00000010100000";--06

when "000111" => q2<="00000010001111";--07

when "001000" => q2<="00000010000000";--08

when "001001" => q2<="00000010000100";--09

when "001010" => q2<="10011110000001";--10

when "001011" => q2<="10011111001111";--11

when "001100" => q2<="10011110010010";--12

when "001101" => q2<="10011110000110";--13

when "001110" => q2<="10011111001100";--14

when "001111" => q2<="10011110100100";--15

when "010000" => q2<="10011110100000";--16

when "010001" => q2<="10011110001111";--17

when "010010" => q2<="10011110000000";--18

when "010011" => q2<="10011110000100";--19

when "010100" => q2<="00100100000001";--20

when "010101" => q2<="00100101001111";--21

when "010110" => q2<="00100100010010";--22

when "010111" => q2<="00100100000110";--23

when "011000" => q2<="00100101001100";--24

when "011001" => q2<="00100100100100";--25

when "011010" => q2<="00100100100000";--26

when "011011" => q2<="00100100001111";--27

when "011100" => q2<="00100100000000";--28

when "011101" => q2<="00100100000100";--29

when "011110" => q2<="00001100000001";--30

when "011111" => q2<="00001101001111";--31

when "100000" => q2<="00001100000001";--32

when "100001" => q2<="00001100000110";--33

when "100010" => q2<="00001101001100";--34

when "100011" => q2<="00001100100100";--35

when "100100" => q2<="00001100100000";--36

when "100101" => q2<="00001100001111";--37

when "100110" => q2<="00001100000000";--38

when "100111" => q2<="00001100000100";--39

when "101000" => q2<="10011000000001";--40

when "101001" => q2<="10011001001111";--41

when "101010" => q2<="10011000010010";--42

when "101011" => q2<="10011000000110";--43

when "101100" => q2<="10011001001100";--44

when "101101" => q2<="10011000100100";--45

when "110010" => q2<="01001000000001";--50

when others => NULL;

end case;

# ДОДАТОК Б

## (обов'язковий)

Копія графічної частини

Копія креслення «Схема будинку»

№РЧ. 170200.17.02.21

**Система сигналізації на схемі будинку**

Масштаб: 1:100  
Об'єкт: Хмельницька  
Місцевість: 18.04 м²

**План будинку**

Масштаб: 1:100  
Об'єкт: Хмельницька  
Місцевість: 18.04 м²

**Блок-схема пожежної системи**

№РЧ. 170200.17.02.21

Дата	Місяць	Рік
Система сигналізації пожежної безпеки		
№РЧ.	№РЧ.А.Б.	№РЧ.В.Г.
170200.17.02.21	170200.17.02.21.А.Б.	170200.17.02.21.В.Г.
Схема будинку		
№РЧ.	№РЧ.А.Б.	№РЧ.В.Г.
170200.17.02.21	170200.17.02.21.А.Б.	170200.17.02.21.В.Г.
ХМН. ГР. №: 17-2		





# Презентація до дипломного проекту

Презентація на тему:

## Система на програмованій логіці для керування пожежною системою будинку

Студент групи KI-17-2 Томусяк А.В.  
Керівник Тітова В.Ю.



## МЕТА

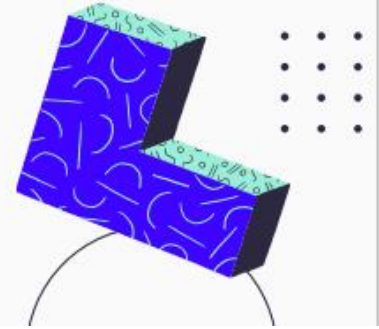
Створення проекту системи на програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку.



## АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ

Охорона здоров'я та життя один із найважливіших напрямків у будь-якій сфері. Цей напрям регламентується Конституцією та Законами України "Про пожежну безпеку".

Пожежні системи користуються великою популярністю не тільки на різних об'єктах чи підприємствах а ще приватні будинки та квартири, для збереження життя людей та їх матеріальних цінностей



## Про систему пожежної безпеки

У першому розділі досліджено загальні відомості про пожежу, та поняття системи пожежної сигналізації.

Також були визначені переваги використання ПЛІС для системи пожежної безпеки

- висока продуктивність
- швидка розробка проектів
- велика частота роботи

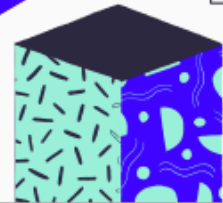


# Приклад системи

У другому розділі за приклад було взято пожежну сигналізацію GSM, яка розрахована для чотирьох кімнатного приватного будинку.

У разі пожежі відбувається СМС сповіщення або автодозвон на смартфон про спрацювання пожежі

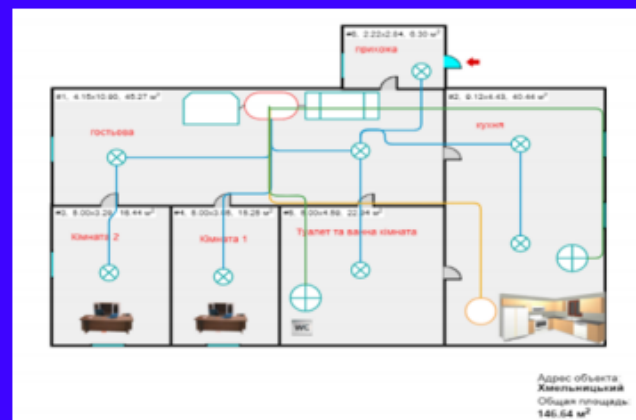
Ця система розрахована до 40 датчиків різного типу: димові, водяні, газові, тепло-димові



## Сигналізація на схемі будинку

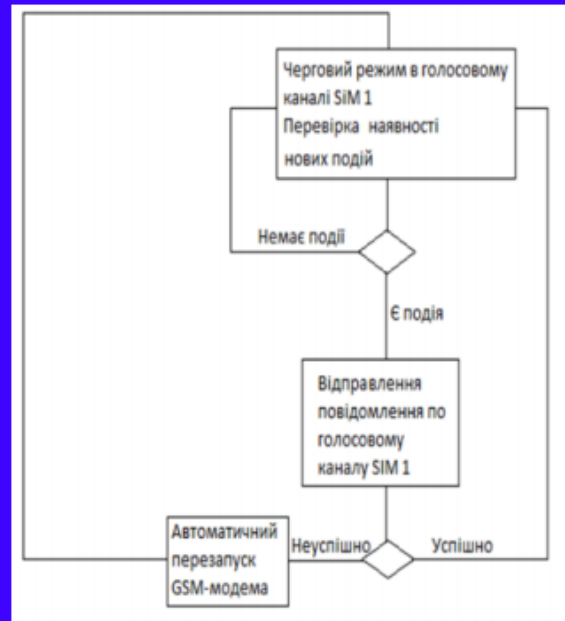
У цьому слайді зображено схему будинку та розміщення на схемі системи пожежної безпеки.

Також візуально зображено кожну кімнату та її площу

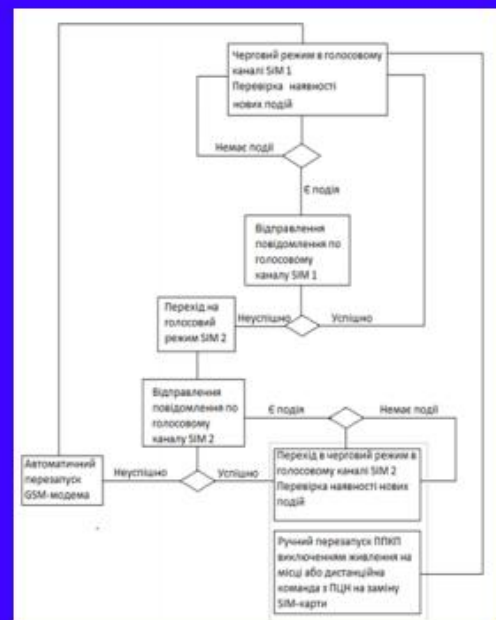




## Алгоритми передачі повідомлень з використанням однієї SIM-карти



## Алгоритми передачі повідомлень з використанням двох SIM-карти







User name:  
Кафедра кибербезпеки

Check ID:  
1008320395

Check date:  
17.06.2021 13:20:12 EEST

Check type:  
Doc vs Internet

Report date:  
17.06.2021 13:20:36 EEST

User ID:  
100005590

File name: Диплом Томусяк Записка(3)

Page count: 66 Word count: 11138 Character count: 88773 File size: 2.94 MB File ID: 1008387162

## 8.26% Matches

Highest match: 6.42% with Internet source ([https://studopedia.net/1\\_48109\\_sanitarno-giglienichni-zahodi-v-proektovanomu-pidr..](https://studopedia.net/1_48109_sanitarno-giglienichni-zahodi-v-proektovanomu-pidr..))

8.26% Internet sources 123

Page 68

No Library search was conducted

## 0% Quotes

Exclusion of quotes is off

Exclusion of references is off

## 0% Exclusions

No exclusions

## Modifind

Text modifications detected. Find more details in the online report.

Replaced characters 1

**Anti-Plagiarism v-15.257****Максимальное совпадение с одним документом 0,0%****Словари проверки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Ошибок в документах: 10%**

ID: 94512 Название: Система на програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку Добавлено в БД: 2021-06-17 Авторы: Томусик А.В. Руководитель: Тітов В.Ю. Консультанты: Оценены:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	66413	566	160 (0%)	4 (1%)

## Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы

Завідувачу кафедри КБСМ  
к-т. техн. наук, доцент. Кльоц Ю.П.

Томусяк Андрій Валерійович  
ПІВ здобувача вищої освіти

ФПКТС, 4 курсу, групи КІ-17-2

#### ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіатоповищеній (а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

14.06.2021

дата

підпис

## РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ

### КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Система на програмованій логіці для керування роботою автостоянки \_\_\_\_\_

Автор: \_\_\_\_\_ Томусяк Андрій Валерійович \_\_\_\_\_

Спеціальність: \_\_\_\_\_ 123 – Комп'ютерна інженерія та програмування \_\_\_\_\_

Освітня програма: \_\_\_\_\_ освітньо-професійна \_\_\_\_\_

Науковий керівник: \_\_\_\_\_ Тітова Віра Юрівна \_\_\_\_\_

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданій поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи.	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданій поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досяжені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укріплення шпозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

#### Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- 2) усі запозичення фрагментарні, або мають належним чином оформлені посилання;
- 3) окремі виявлені збіги є загальноживаними фразами або виразами, про що свідчить посилання системи на збіг з 10-40 джерелами на один фрагмент речення;
- 4) в якості запозичень в окремих місцях системою зафіксовано послідовності чотирьохрозрядних двійкових кодів, які є входними даними до великої кількості задач і не можуть розглядатися як об'єкт авторських прав і, відповідно, їх порушення;
- 5) всі зафіксовані системою ознаки модифікації тексту відносяться до комбінування латинських символів зі українськомовними скороченнями індексів в формулах, що не є модифікацією тексту.

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 8,26% і адресується до \_\_\_\_\_ першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Тітова В.Ю.

Гарант ОП \_\_\_\_\_ Лисенко С.М.

Завідувач кафедри КБКСМ \_\_\_\_\_ Ю.П. Кльоц

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

Дипломник Томусяк Андрій Валерійович  
Тема Система на програмованій логіці для керування пожежною безпекою будинку  
Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Обсяг дипломного проекту:

кількість аркушів креслень \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_; кількість сторінок записки \_\_\_\_\_ 65 \_\_\_\_\_

1. Короткий зміст ДП та прийнятих рішень. В кваліфікаційній роботі розроблено систему на програмованій логіці для керування пожежною системою будинку. Така система має такі основні характеристики: об'єкт керування – керування за допомогою смартфона чи пульта; керувальний пульт; налаштування режиму роботи з смартфона GPRS та з за допомогою 1 SIM-карт та 2 SIM-карт. Побудовано план будинку та розміщення на його схемі датчиків.
2. Висновок про відповідність ДП дипломному завданню. Дипломний проект у повній мірі відповідає поставленому завданню як в теоретичній, так і в практичній частині даного проекту
3. Характеристика виконання кожного розділу проекту, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи. У першому, теоретичному, розділі кваліфікаційної роботи явлено та в повній мірі проведено аналіз існуючих проблем. Досліджено переваги та недоліки систем пожежної безпеки для наслідування, яких слід уникати. На підставі огляду існуючих аналогів визначено і обґрунтовано базові принципи будови системи пожежної сигналізації, розглянуті питання, які мають відношення до теми і завдання роботи. У наступних розділах виконано розробку і надано детальний опис схем пристрою, приведений розрахунок параметрів доцільності.
4. Позитивні сторони проекту. Кваліфікаційна робота відповідає сучасним вимогам до проектування мікроконтролерних систем і має практичну цінність, розробку орієнтовано на сучасного виробника, для збільшення конкурентоздатності використано недорогу і надійну елементну базу. Розроблений пристрій є оригінальним серед аналогічних способом налаштування і за способом роботи з датчиками

5. Негативні сторони проекту. Переработаний завданням і використаний в роботі мікроконтролер достатньо було змінити на більш актуальний і потужний, що стирало б спрощенню схемних рішень і виконанню виробу.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки проекту. Комплекс технічної документації на розробку виконано відповідно до теми кваліфікаційної роботи і дотриманням жорстких державних стандартів та єдиної системи конструкторської документації. В пояснювальній записці докладно описана робота розробленого пристрою, приведені необхідні розрахунки та обґрунтування, представлені алгоритми роботи. Розроблено структурну, функціональну і схематичну систему проектування пожежної сигналізації будинку. Для схеми приведений графічний вигляд будинку.

7. Висновок про проект в цілому. В завданьому кваліфікаційна робота заслуговує схвальних відгуків. Весь матеріал кваліфікаційної роботи структурований, чіткий та послідовний. Усі розділи йдуть у вірній послідовності і це дозволяє чітко розуміти викладений матеріал в рамках даної роботи. Графічний матеріал дозволяє насичено побачити доцільність та ефективність рішень, які були прийняті за основу при проектуванні системи управління пожежної сигналізацією.

8. Інші зауваження

9. Оцінка дипломного проекту. Редкуючи позитивні та негативні сторони представлені кваліфікаційної роботи, можна зробити висновок, що вона заслуговує на оцінку «добре».

РЕЦЕНЗЕНТ (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи)

Бедрашова І.П. Зав. каб. 113

« 18 » 06 2021 р.

 (підпис)

