

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
СЕКЦІЯ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри КН

_____ А. С. Довбиш

« ____ » _____ 2020 р.

Кваліфікаційна робота магістра

зі спеціальності 151-Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

на тему:

*“Автоматизована система контролю та ліквідації
пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній
підстанції”*

Керівник роботи: _____ В. Д. Черв'яков

дипломник:

студент гр. СУмдн-91П _____ А. М. Коваленко

Суми – 2020 р.

Реферат

Коваленко Анатолій Миколайович. Автоматизована система контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції. – Комп'ютерний набір тексту. – Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 151 -"Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології". – Сумський державний університет, Суми, 2020.– 78 сторінок пояснювальної записки, до складу якої входять 2 рисунків, 4 таблиць, 19 джерел інформації, графічно конструкторська документація складається з презентації.

Ключові слова: пульт пожежної сигналізації, приймально-контрольний прилад, контролер, трансформатор.

Робота присвячена розробці автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції з використанням системи управління, що розробляється, для створення на її базі систем доступу, систем відеоспостереження і ін. Універсальність такого методу широко представлена в даній роботі. Простота в управлінні робить цю систему не тільки вигідною з боку економічної точки зору, але і достатньо простій в обслуговуванні і ремонті. У результаті, представлений комплект конструкторської документації, що задовольняє всім поставленим завданням.

Summary

Kovalenko Anatoliy Mykolayovych. Automated system of control and elimination of fire-hazardous situations on the transformer substation. - Computer typing. - Qualification work of the master on a specialty 151 - "Automation and computer-integrated technologies". - Sumy State University, Sumy, 2020.– 78 pages of explanatory note, which includes 2 figures, 4 tables, 19 sources of information, graphic design documentation consists of a presentation.

Key words: fire alarm panel, receiver-control device, controller, transformer.

The work is devoted to the development of an automated system for control and elimination of fire situations at the transformer substation using the developed control system to create access systems, video surveillance systems, etc. on its basis. The universality of this method is widely presented in this paper. Simplicity in management makes this system not only profitable from the economic point of view, but also simple enough in service and repair. As a result, a set of design documentation is presented, which satisfies all the tasks.

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: “Комп'ютерних наук”

Секції: Секція комп'ютеризованих систем управління

Спеціальність: 151 - "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології"

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. Кафедри КН

_____ А. С. Довбиш

« ____ » _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу магістра студенту:

Коваленку Анатолію Миколайовичу

(Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: “Автоматизована система контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції”.

затверджена наказом по університету

від 19 листопада 2020 р. № 1797-III

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 28.11.2020г

3. Вихідні дані до роботи: Завдання кафедри, матеріали переддипломної практики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

1. ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖІ І ПОЖЕЖНИЙ БЕЗПЕЦІ

2. КЛАСИФІКАЦІЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИКІВ ОПОВІЩУВАЧІВ

3. ВИБІР АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ

4. РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ.

5. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЙМАЛЬНО КОНТРОЛЬНОГО ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОГО ПРИЛАДУ ST-716

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

7. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5. Перелік графічного матеріалу:

1. СТРУКТУРНА СХЕМА

2. ЕЛЕКТРИЧНА СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ППКОП ST-716

3. СХЕМА РОЗТАШУВАННЯ ВИБУХО-ПОЖЕЖНИХ ЗОН ПІДСТАНЦІЇ

4. РОЗМІЩЕННЯ ОПОВІЩУВАЧІВ

5. РОЗТАШУВАННЯ ОПОВІЩУВАЧІВ (ПРОДОВЖЕННЯ)

6. (ПЛАКАТ) КАЛЬКУЛЯЦІЯ СОБІВАРТОСТІ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ НА ТРАНСФОРМАТОРНІЙ ПІДСТАНЦІЇ

6. Дата видачі завдання 7.10.20.

Керівник

_____ В. Д. Черв'яков
(підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ А. М. Коваленко
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Найменування етапів кваліфікаційної роботи магістра	Терміни виконання етапів		Примітка
		початку	закінчення	
1.	АНАЛІЗ ЗАВДАННЯМ КАФЕДРИ. ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖІ І ПОЖЕЖНИЙ БЕЗПЕЦІ	14.10.20	20.10.20	
2.	КЛАСИФІКАЦІЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИКІВ ОПОВІЩУВАЧІВ	20.10.20	29.10.20	
3.	ВИБІР АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ	29.10.20	03.11.20	
4.	РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЙМАЛЬНО КОНТРОЛЬНОГО ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОГО ПРИЛАДУ ST-716	03.11.20	13.11.20	
5.	ОХОРОНА ПРАЦІ	13.11.20	14.11.20	
6.	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.	14.11.20	15.11.20	
7.	РОЗРОБКА ГРАФІЧНОЇ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ ПРОЕКТУ	15.11.20	20.11.20	
8.	ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ, ГРАФІЧНОЇ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	20.11.20	23.11.20	
9.	ПРЕДСТАВЛЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТЕРА КЕРІВНИКУ І ОДЕРЖАННЯ ВІДГУКУ	23.11.20	28.11.20	
10	ЗДАЧА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТЕРА ДЛЯ РЕЦЕНЗУВАННЯ	28.11.20	03.12.20	

Студент

_____ А. М. Коваленко
(підпис)

Керівник:

_____ В. Д. Черв'яков
(підпис)

ЗМІСТ


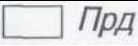

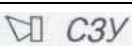






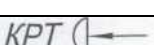

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	10
ВСТУП	13
1. ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖІ І ПОЖЕЖНІЙ БЕЗПЕЦІ	15
1.1 Вимоги до системи запобігання пожежі	15
1.2 Вимоги до системи пожежного захисту	15
1.3 Організаційні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки.....	19
1.4 Висновок.....	19
2. КЛАСИФІКАЦІЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИКІВ ОПОВІЩУВАЧІВ	21
2.1 Теплові пожежні оповіщувачі.....	22
2.2 Димові пожежні оповіщувачі.....	22
2.3 Іонізаційний димовий оповіщувачі.....	22
2.4 Димовий пожежний оповіщувач, заснований на принципі ослабленні світлового потоку.....	24
2.5 Димовий пожежний оповіщувач, заснований на принципі розсіювання світла.....	25
2.6 Світлові пожежні оповіщувач.....	26
2.7 Висновок.....	26
3. ВИБІР АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ.....	27
4. РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ	29
4.1 Загальні вимоги	29
4.2 Розміщення теплових оповіщувачів.....	30
4.3 Розміщення димових оповіщувачів.....	32
4.4 Розміщення світлових оповіщувачів	33
4.5 Розміщення ручних оповіщувачів.....	33
4.6 Висновок.....	35

5. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЙМАЛЬНО КОНТРОЛЬНОГО ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОГО ПРИЛАДУ ST-716	36
5.1 Зони приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу.....	38
5.2. Виходи приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу	39
5.3. Клавіатури приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу	42
5.4. Паролі і категорії допуску.....	43
5.5 Групи приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу.....	44
5.6 Моніторинг приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу.....	45
5.7 Автодозвон приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу.....	47
5.8 Дистанційне програмування – даунлоудинга.....	48
5.9 Висновок.....	50
6. ОХОРОНА ПРАЦІ	51
6.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників що виникають при експлуатації автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції.....	51
6.2 Розрахувати вірогідність виникнення пожежі і вибухів у відділенні компресії.....	52
6.3 Висновок.....	60
7. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	61
7.1 Методи оцінки основних фондів	61
7.2. Граничні витрати – інструмент ухвалення економічних рішень (на конкретних прикладах)	68
7.3 Розрахунок повної собівартості автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції.....	73
7.4. Розрахунок ціни автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції.....	
ВИСНОВКИ.....	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	77

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

- СУ - система управління;
- ГДК - гранично допустима концентрація;
- РО - робочий орган;
- БУ - блок управління;
- ГТУ - пульт управління;
- ДС - дешифратор;
- ППА - програмований паралельний адаптер;
- МП - мікропроцесор;
- ІБ - інтерфейсний блок;
- ПЦУ - безпосереднє цифрове управління;
- ШД - шина даних;
- ША - шина адреси;
- ШУ - шина управління;
- ШФ - шинний формувач;
- МОН - метав - оксид - напівпровідник;
- ЗУ - пристрій, що запам'ятовує;
- СОЗУ - сверхооперативное пристрій, що запам'ятовує;
- ГТ - генератор тактових імпульсів;
- ВУ - зовнішній пристрій;
- ЦАП - цифроаналоговий перетворювач;
- БІС - велика інтегральна схема;
- АЦП - аналого-цифровий перетворювач;

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

 ППКОП	Прилад приймально-контрольний охоронно-пожежний
 Прд	Радіопередавач
 БП	Блок живлення
 СЗУ	Пристрій звукосигнальний
	Оповіщувач пожежний тепловий
	Оповіщувач пожежний димовий точковий
	Оповіщувач пожежний димовий лінійний
	Оповіщувач ручний
	Пристрій крайовий
	Коробка монтажна
 КРТ	Коробка телефонна розподільна
	Дріт ПСВВ 4x0.4

ВСТУП

Часто наслідки пожеж і пов'язані з ними збитки лягають важким вантажем на плечі не тільки пострадавшего, але і суспільства в цілому. Саме тому, вся більша кількість людей починає замислюватися про створення професійних систем пожежної сигналізації.

Автоматичні системи пожежної сигналізації призначені для швидкого і надійного виявлення пожежі, що зароджується, за допомогою розпізнавання явищ, супроводжуваних пожежу, таких як виділення тепла, диму, невидимих продуктів згорання, інфрачервоного випромінювання і тому подібне. У разі виявлення пожежі центральна станція повинна виконувати наказані дії з управління системами автоматики будівлі (відключення вентиляційної системи, включення дымоудалення, системи сповіщення, світлових і звукових оповісників, запуск системи пожежогасіння, останов ліфтів, розблокування дверей і т. п.). Це дає можливість людям, що знаходяться в будівлі, а також пожежній частині і локальному посту пожежної охорони об'єкту зробити дії, необхідні для ліквідації пожежі на стадії його зародження, і мінімізувати збитку, що завдається.

Призначення системи пожежної сигналізації визначає її загальну структуру, а саме, наявність три складових системи, що виконують різні функції:

- виявлення пожежі здійснюється автоматичними пожежними оповісниками з різними принципами виявлення і різними методами обробки і обміну інформацією;

- обробка інформації, що поступає з оповісника, і видача результатів операторові виконуються центральною станцією і пультом управління;

- виконання, наказаних дій для сповіщення персоналу і пожежної частини для усунення вогнища пожежі, виконується центральною станцією, а також швидко і точно реагування підрозділів пожежної частини і локальних постів пожежної охорони.

Всі три ланки тісно взаємозв'язані між собою, і ефективність роботи системи пожежної сигналізації в цілому залежить від надійності і стабільності роботи кожної її складової. Проте, основоположну роль при створенні професійних систем пожежної безпеки об'єктів грають пожежні извещатели. Саме вони повинні забезпечити швидке і надійне виявлення вогнища пожежі.

Пожежний оповіщувач як елемент установки пожежної сигналізації сприймає ознаки пожежі і виробляє про нього інформацію, придатну для подальшої передачі.

Пожежні оповіщувачі підрозділяються на ручних (ручний спосіб приведення в дію) і автоматичних (спрацьовують досягши рівня контрольованого параметра в навколишньому середовищі об'єкту -температури, що охороняється, оптичного випромінювання і т. п., - рівного пороговому значенню).

1. ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ПОЖЕЖІ І ПОЖЕЖНІЙ БЕЗПЕЦІ

1.1 Вимоги до системи запобігання пожежі

Запобігання пожежі повинне досягатися:

- запобіганням утворенню горючого середовища;
- запобіганням освіті в горючому середовищі (або внесення до неї) джерел запалення;
- підтримкою температури горючого середовища нижче максимально допустимої до горючості;
- підтримкою тиску в горючому середовищі нижче максимально допустимого по горючості;
- зменшенням визначального розміру горючого середовища нижче максимально допустимого по горючості;

Запобігання утворенню горючого середовища повинне забезпечуватися регламентацією:

- допустимої концентрації горючих газів, пари і (або) суспензій в повітрі;
- допустимою концентрацією флегматизатора в повітрі;
- допустимою концентрацією флегматизатора в горючому газі, парі або рідині;
- допустимою концентрацією кисню або іншого окислювача в газі;
- горючість речовин, що звертаються, матеріалів, устаткування і конструкцій.

1.2 Вимоги до системи пожежного захисту

Пожежний захист повинен забезпечуватися:

- максимально можливим застосуванням негорючих і важко-горючих речовин і матеріалів замість пожароопасних;
- обмеженням кількості горючих речовин і їх розміщення;

- ізоляцією горючого середовища;
- запобіганням розповсюдженню пожежі за межі вогнища;
- застосуванням засобів пожежогасінні;
- застосуванням конструкцій об'єктів з регламентованими межами вогнестійкості і горючістю;
- евакуацією людей;
- застосуванням засобів колективного і індивідуального захисту людей;
- системою против-димної захисту;
- застосуванням засобів пожежної сигналізації і засобів сповіщення про пожежу;
- організацією пожежної охорони об'єкту.

Обмеження кількості горючих речовин і їх розміщення повинне досягатися регламентацією:

- кількості (маси, об'єму) горючих речовин і матеріалів, що знаходяться одночасно в приміщенні, на складі;
- наявність аварійного зливу пожароопасных рідин і аварійного підбурювання горючих газів з апаратури;
- протипожежних розривів і захисних зон;
- періодичності очищення приміщень, комунікацій, апаратури від горючих відходів, відкладень пилу, пуха і т. п.;
- числа робочих місць, на яких використовуються пожароопасные речовини;
- наявність системи аспірації відходів виробництва;
- винесення пожароопасного устаткування на відкриті майданчики.

Ізоляція горючого середовища повинна забезпечуватися одним або декількома з перерахованих засобів:

- максимальною механізацією і автоматизацією технологічних процесів, пов'язаних із зверненням пожароопасных речовин;
- установкою пожароопасного устаткування в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках;

- застосуванням для пожежооопасних речовин герметизованого і герметичного устаткування і тари;
- застосуванням пристроїв захисту виробничого устаткування з пожежооопасними речовинами від пошкоджень і аварій:
- застосуванням ізольованих відсіків, камер, кабін і тому подібне

Запобігання розповсюдженню пожежі повинне забезпечуватися:

- пристроєм протипожежних перешкод (стенів, зон, поясів, захисних смуг, занавесов і т. п.);
- встановленням гранично допустимих площ протипожежних отсе-ков і секцій;
- пристроєм аварійного відключення і перемикання апаратів і комму-никацій;
- застосуванням засобів, що запобігають або обмежують розливи і розтікання рідин при пожежі;
- застосуванням огнепреграждающих пристроїв (огнепреградителей, затво-ров, клапанів, заслінок і т. п.):
- застосуванням розривних запобіжних мембран на апаратурі і комунікаціях.

Вживані засоби пожежогасінні повинні максимально обмежувати розміри пожежі і забезпечувати його гасіння. При цьому мають бути визначені:

- види засобів пожежогасіння, допустима і неприпустима для примене-ния при пожежі;
- вигляд, кількість, розміщення і зміст первинних засобів пожежо-тушення (вогнегасники, азбестові і грубошерстные полотна, ящики з піском, бочки з водою і т. п.) відповідно до ГОСТ 12.4.009-75;
- порядок зберігання речовин, гасіння яких неприпустимо одними і тими ж засобами;
- джерела і засоби подачі води для пожежогасінні;
- мінімально допустимий запас спеціальних засобів пожежогасінні (порошкових, газових, пінних, комбінованих);
- необхідна швидкість нарощування подачі засобів пожежогасінні технікою, що привезла;

- види, кількість, швидкодія і продуктивність установок пожежогасіння;
- приміщення для розміщення стаціонарних установок пожежогасіння і зберігання запасу засобів гасіння;
- порядок обслуговування установок пожежогасіння і зберігання засобів тушення.

Межі вогнестійкості конструкцій об'єкту мають бути такими, щоб конструкції зберігали функції, що несли і захищали, протягом всієї тривалості евакуації людей або перебування їх в місцях колективного захисту. При цьому межі вогнестійкості повинні призначатися без урахування дії засобів гасіння на розвиток пожежі. Крім того, з метою обмеження розмірів можливої пожежі, межі вогнестійкості конструкцій повинні призначатися з урахуванням пожежовибухонебезпеки виробничих процесів. Кожен об'єкт повинен мати такого об'ємно-планувального і технічного виконання, щоб евакуація людей з нього була завершена до настання гранично допустимих рівнів небезпечних чинників пожежі, що встановлюються санітарними нормами.

Для забезпечення евакуації необхідно:

- встановити розміри, кількість і забезпечити відповідного конструктивного виконання евакуаційних шляхів, виходів;
- забезпечити можливість безперешкодного руху людей по шляхах евакуації.

Засоби колективного і індивідуального захисту повинні забезпечувати безпеку людей протягом всього часу дії небезпечних чинників пожежі. Колективний і індивідуальний захист повинен здійснюватися в тих випадках, коли евакуація людей утруднена або недоцільна.

Засоби індивідуального захисту слід застосовувати також для пожежників, що беруть участь в гасінні пожежі. Колективний захист має бути забезпечена за допомогою притулків, захищених приміщень або конструктивним виконанням об'єкту.

Система протидимного захисту повинна забезпечувати незадимлення шляхів евакуації протягом часу, достатнього для евакуації людей, і (або) колективний захист людей. Кожен об'єкт народного господарства має бути забезпечений надійними засобами сповіщення або сигналізації про пожежу в його початковій стадії. Для забезпечення можливості гасіння пожежі і безпеки людей, що беруть участь в його ліквідації, на об'єктах необхідно передбачати технічні засоби (сходові клітки, захищені ліфти, зовнішні пожежні сходи, аварійні люки і тому подібне), які повинні зберігати свої функції протягом розрахункового часу, необхідного для гасіння пожежі.

1.3 Організаційні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

Діяльність різних видів пожежної охорони встановлюється відповідно до положень про них;

- організацію навчання робочих, службовців і населення правилам пожежної безпеки;
- розробку і реалізацію норм і правил пожежної безпеки, інструкцій про порядок роботи з пожегоопасними речовинами і матеріалами, про дотримання протипожежного режиму і про дії людей при виникненні пожежі;
- виготовлення і застосування засобів наочної агітації по забезпеченню пожежної безпеки.

1.4 Висновок

Система запобігання пожежі повинна розроблятися по кожному конкретному об'єкту з розрахунку, що нормативна вірогідність виникнення пожежі приймається рівною не більше 0,000001 в рік з розрахунку на окремий пожегоопасний вузол (елемент) даного об'єкту. Система пожежного захисту повинна розроблятися по кожному конкретному об'єкту з розрахунку, що нормативна вірогідність дії небезпечних чинників пожежі на людей приймається рівною не більше 0,000001 в рік з розрахунку на окрему людину. Безпека людей має бути забезпечена при виникненні пожежі в будь-якому місці об'єкту.

2. КЛАСИФІКАЦІЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ

По вигляду контрольованої ознаки пожежі автоматичні пожежні оповіщувачі підрозділяються на теплові (що реагують на температурні параметри навколишнього середовища), димові (реагуючі на аерозольні продукти горіння) і світлові (що реагують на задане оптичне випромінювання). Ізвещателі, що реагують не менше чим на два контрольовані параметри, наприклад, на температуру і аерозольні продукти горіння, є комбінованими.

Основними характеристиками автоматичних пожежних оповіщувачів є:

- чутливість - порогове значення контрольованої пари-метра, при якій извещатель спрацьовує;
- інерційність - проміжок часу від початку дії порогового значення контрольованого параметра до спрацьовування извещателя;
- зона дії - контрольований простір (площа підлоги, стелі), в межах якого надійно реєструється виникла пожежа (у технічній документації на извещатели вказана максимальна зона дії, перевищення якої приводить до втрати ефективності системи сигналізації);
- надійність - властивість извещателя зберігати працездатне полягання в певних умовах експлуатації;
- конструктивного виконання - звичайне, водозахисне, тропічне і взриво-безопасное для різних умов експлуатації (температури і відносної вологості навколишнього середовища, наявності агресивних і вибухонебезпечних середовищ і т. п.)

2.1 Теплові пожежні оповіщувачі

Вони бувають максимальні, диференціальні і максимально-дифференціальні. Максимальні оповіщувачі спрацьовують при температурі, досягшій певного (порогового) значення. Диференціальні - при заданій швидкості наростання температури. Максимально-дифференціальні - досягши одного з двох вказаних параметрів.

Температура спрацьовування більшості теплових напутьників -70...120°C. диференціальні оповіщувачі спрацьовують при збільшенні температури із швидкістю 5...10°C і хвилини. Площа, контрольована одним извещателем, залежно від його типу, коливається в межах 15... 30 м². Інерційність складає 30...120 с.

2.2 Димові пожежні оповіщувачі

Дим є найбільш характерною ознакою пожежі, оскільки практично всі типи пожеж супроводяться утворенням великої кількості невловимих димових частинок

Тому найбільш численною і поширеною групою пожежних оповіщувачі є димові, в яких реалізовані різні принципи виявлення димових частинок залежно від їх розміру, кольори і тому подібне

2.3 Іонізаційний димовий оповіщувачі

Іонізаційні димові оповіщувачі використовують здатність іонів повітря притягуватися димовими частинками. Для цього в електричному полі вимірювальної камери извещателя повітря іонізується за допомогою слабого радіоактивного джерела. Іонізовані, позитивно і негативно заряджені молекули

газу рухаються під впливом електричного поля до протилежно заряджених електродів. При цьому виникає електричний струм вимірювальної камери, величина якого залежить від кількості і швидкості іонів. В процесі рекомбінації заряду позитивних і негативних іонів під час їх руху в камері, кількість іонів, що відповідають за перенесення заряду, зменшується. При цьому струм вимірювальної камери стабілізується на деякому кінцевому значенні, відповідному **черговому** режиму роботи извещателя (мал. 1а). Коли димові частинки потрапляють в простір між електродами відкритої вимірювальної камери извещателя, вони починають перешкоджати вільному руху іонів. Деяка кількість присутніх іонів стикається з важкими димовими частинками і затримується на їх поверхні. При цьому збільшується рівень рекомбінації заряду, а висока інерційність цих *димових* частинок фактично позбавляє їх рухливості і не дозволяє донести заряд до електродів. Це приводить до зменшення струму вимірювальної камери, що служить критерієм для ухвалення рішення про видачу тривожного сигналу извещателем (мал. 1). Іонізаційні димові извещатели підходять для раннього виявлення пожеж, димових частинок будь-якого розміру і кольору, що супроводяться освітою.

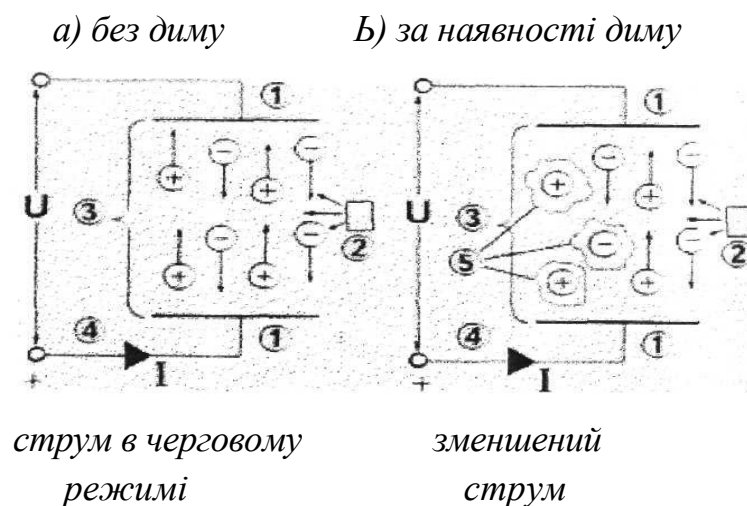


Рисунок 1 Принцип роботи іонізаційного пожежного оповісчувача (1 - електроди, 2 - джерело радіації, 3 - вимірювальна камера, 4 - вимірюваний струм, 5 - димові частинки)

2.4 Димовий пожежний оповіщувач, заснований на принципі ослабленні світлового потоку

Даний принцип виявлення заснований на зміні інтенсивності світла при проходженні його через дим. У вимірювальній камері извещателя напроти один одного на деякому відстаней розташовано джерело світла і фотоприймач. За відсутності диму в камері извещателя випромінювання, передаване джерелом світла, практично повністю досягає фотоприймача, який виробляє деякий сигнал S_1 , відповідний черговому стану извещателя. Якщо димові частинки проникають у вимірювальну камеру извещателя і потрапляють між джерелом світла і фотоприймачем, то вимірюваний сигнал зменшується до відповідного значення S_2 , яке фіксується і оцінюється блоком обробки сигналу для ухвалення рішення про видачу тривожного стану.

Це зменшення сигналу викликане двома явищами. Частина світла поглинається димовими частинками. Інша частина розсівається, тобто відхиляється від первинного напрямку руху. Ослаблення випромінювання є сумою поглинання і розсіювання світла. Величина цього ослаблення істотно залежить від відношення розміру димової частинки до використовуваної довжини хвилі. Застосування сучасних джерел світла із спектром у видимому і ближньому ГИК діапазоні дає можливість реалізувати принцип ослаблення, описаний вище, для лінійних димових извещателей. Лінійний димовий извещатель містить приймач, який генерує модульований ІК-ЛУЧ, сфокусований оптичною системою передавача. За відсутності диму в контрольованій зоні, велика частина ІК-випромінювання досягає відбивача, розташованого напроти извещателя, заломлюється, повертається по тому ж шляху до извещателю і фокусується на фотоприймач. Сигнал, що приймається, відповідає черговому стану извещателя.

Вели в контрольованому оповіщувальному просторі з'являється дим, то частина ГИК випромінювання або поглинається, або розсівається димовими частинками на шляху до відбивача і назад. Таким чином, тільки невелика частина ГИК випромінювання досягає приймача, що істотно зменшує видаваний ним сигнал. Це зменшення сигналу служить критерієм для ухвалення рішення про видачу тривожного сигналу напутником.

Димові пожежники оповіщувачі, засновані на описаному вище принципі, виявляють всі димові частинки, які можуть викликати ефект ослаблення, тобто світлі і темні, великі і маленькі. Тому вони підходять для раннього розпізнавання пожеж, димових частинок будь-якого розміру і кольору, що супроводяться освітою.

2.5 Димовий пожежний оповіщувачі, заснований на принципі розсіювання світла

При використанні цього принципу всі компоненти системи виявлення розміщені у вимірювальній камері напутника таким чином, що світло від джерела не може безпосередньо досягати приймача. При цьому виробляється мінімальний сигнал S_1 , відповідний черговому стану извещателя. Тільки, якщо частинки диму присутні в оптичному каналі вимірювальної камери, частина розсіяного світла досягає приймача і викликає збільшення сигналу до значення S_2 , яке фіксується і оцінюється блоком обробки сигналу для ухвалення рішення про видачу тривожного стану.

Вирішальний вплив на збільшення сигналу роблять щільність диму і оптичні характеристики димових частинок. Крупні димові частинки мають значно велику здатність розсіювати світло, чим невеликі частинки. До того ж інтенсивність розсіювання зменшується залежно від відношення розміру частинки до використовуваної довжини хвилі. Таким чином, для даного принципу виявлення розміри димових частинок мають вирішальне значення. Більш того, інтенсивність

розсіювання частково знижується із-за поглинання світла димовими частинками. З цієї причини частинки сажі або чорний дим мають інтенсивність розсіювання набагато менше, ніж білий дим

Інтенсивність світлового розсіювання багато в чому залежить від кута, під яким вимірюється розсіяне світло. Тому існують извещатели, що використовують як пряме так і зворотне розсіювання. Димові извещатели, засновані на принципі розсіювання світла, в основному виявляють видимі частинки білого кольору і, таким чином, підходять для тих типів пожежі, які характеризуються наявністю білого диму.

2.6 Світлові пожежні оповіщувачі

Вони спрацьовують при появі відкритого полум'я, оптичне випромінювання якого реєструється в ультрафіолетовій або інфрачервоній області спектру. Як приймачі променистої енергії в извещателях використовують фотоелементи і фоторезистори, які мають високу спектральну чутливість в ультрафіолетовій і інфрачервоній областях спектру і нечутливі до видимої області. Світлові извещатели малоінерційні і дозволяють контролювати більше площі.

2.7 Висновок

Автоматичні пожежні оповіщувачі по вигляду контрольованої ознаки пожежі підрозділяються на теплові(що реагують на температурні параметри навколишнього середовища), димові (реагуючі на аерозольні продукти горіння) і світлові (що реагують на задане оптичне випромінювання). А також ще існують іонізаційні димові оповіщувачі і димові пожежні оповіщувачі, засновані на принципі: ослаблення світлового потоку і розсіювання світла.

3. ВИБІР АВТОМАТИЧНИХ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ

При виборі оповіщувачів пожежної сигналізації враховують особливості об'єктів: ступінь їх вибуху і пожежі-небезпеки, категорію виробництва, специфіку технологічного процесу, цінність устаткування, матеріалів і готової продукції, характер можливого розвитку пожежі, змінність роботи, наявність автоматичних установок пожежогасінні.

Оповіщувачі у вибухозахищеного або іскробезпечного виконання повинні по вибухозахисту відповідати категорії і групі вибухонебезпечних сумішей, які можуть утворитися у вибухонебезпечній зоні. Такі извещатели допускається використовувати також у вибухонебезпечній зоні менш небезпечної категорії і групи. При виборі автоматичних извещателей керуються вимогами технічних умов, стандартів і паспортів з урахуванням характеристики середовища контрольованих приміщень.

Види автоматичних оповіщувачів приймають залежно від призначення приміщень відповідно до рекомендацій, викладеними в додатку «Пожежна автоматика будівель і споруд»:

у виробничих будівлях:

з виробництвом і зберіганням синтетичних смол, синтетичних волокон, целулоїду, гуми, синтетичного каучуку, пальних рентгенівських, кино- і фотоплівок, бавовни, виробів з деревини, текстильних, трикотажних, текстильно-галантерейних, швейних, взуттєвих, шкіряних, тютюнових, хутряних, целюлозно-паперових, друкарських, гумотехнічних і полімерних матеріалів - тепловий або димовий;

з виробництвом і зберіганням лаків, фарб, розчинників, легкозаймистих і горючих рідин, змащувальних матеріалів, хімічних реактивів, спиртоводочной продукції ~ тепловий або світловий;

з виробництвом і зберіганням лужних металів, металевих порошоків, натурального каучуку - світловий;

з виробництвом і хропінням муки, комбікормів і інших продуктів і матеріалів з виділенням пилу - тепловий;

з виробництвом паперу, картону, шпалер, тваринницькій і птахівницькій продукції - тепловий або світловий;

із зберіганням твердих матеріалів, що згорають, і матеріалів, що не згорають, в упаковці, що згорає, - тепловий або димовий;

би спеціальних спорудах:

у приміщеннях (спорудах) трансформаторних, щитових, розподільних пристроїв, кабельних (тунелі, підлозі поверхи і т. п.) -тепловой або димовий;

у приміщеннях електронно-обчислювальної техніки, електронних регуляторів, машин, що управляють, АТС, радіоапаратних, - димовий;

у приміщеннях для випробування двигунів внутрішнього згорання і паливної апаратури, наповнення балонів горючими газами, устаткування і трубопроводів по перекачуванню горючих рідин і масел -тепловой або світловий;

у приміщеннях підприємств по обслуговуванню автомобілів - тепловий або димовий;

у громадських будівлях і спорудах:

у архівах, зрительных, репетиційних, лекційних, читательных і конференц-залах, артистичних, костюмерних, кино-светопроєкционных, апаратних приміщеннях, реставраційних майстрових книгосховищах, кулуарних, фойє, холах, коридорах, вбиралень - димовий;

у складах декорацій, бутафорії і реквізитів, машино-счетних станціях, пультах управління, адміністративно-господарських приміщеннях - тепловий або димовий;

у житлових приміщеннях, лікарняних палатах, приміщеннях підприємств торгівлі, громадського харчування і побутового обслуговування - тепловий;

у приміщеннях музеїв і виставок - димовий або світловий.

4. РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ ОПОВІЩУВАЧІВ

4.1 Загальні вимоги

Димові і теплові оповіщувачі встановлюють, як правило, на стелі; у кожному відсіку стелі, обмеженому будівельними конструкціями (балконами, прогонами, ребрами плит і ін.), промовцями на 0,4 м і більш; у кожному відсіку приміщення, утвореному штабелями матеріалів, стелажами, устаткуванням і будівельними конструкціями, верхні краї яких отстоять від стелі на 0,6 м і менш; під коробами і технологічними майданчиками шириною 0,75 м, що мають суцільну конструкцію і віддаленими по нижній відмітці від стелі на відстані більше 0,4 м. При неможливості установки на стелі извещатели допускається розміщувати на стінах, балконах, колонах, а також підвішувати на тросах під покриттями будівель зі світловими, аераційними і зенітними ліхтарями. У цих випадках извещатели розміщують на відстані не більше 0,3 м від стелі, включаючи габарити извещателя.

Якщо простір між суцільною підвісною стелею і перекриттям приміщення не містить горючого навантаження, а також джерел, здатних викликати її займання, автоматичні извещатели целесо-образно встановлювати непосред-ственно на підвісній стелі приміщення. У всіх випадках, коли простір між перекриттям і підвісною стелею використовується для прокладки електричних кабелів і проводів осветительной або іншої сильноточной мережі, автоматичні теплові, димові і комби-нированные извещатели слід додатково встановлювати і у вказаному просторі для своєвремен-ного виявлення пожароопасной ситуації і сповіщення про неї.

Кількість автоматичних пожежних извещателей визначається необхідністю виявлення загоряння за всією контрольованою площею приміщення, а для світлових извещателей - і устаткування. У одному приміщенні слід

встановлювати не менше два автоматичних извещателей. За наявності на стелі частин, промовців на відстань 0,08...0,4 м, контрольована площа одним извещателем зменшується на 25 %.

Імпульс на управління автоматичними установками пожежогасінні, дымоудалення і сповіщення про пожежу повинен формуватися при спраба-тыванні не менше два пожежних извещателей, - встановлюваних в одному контрольованому приміщенні. Технологічним, електротехнічним і іншим устаткуванням, що блокується з установкою пожежної сигналізації, допускається управляти при спрацьовуванні одного извещателя.

Автоматичні оповіщувачі одного шлейфу пожежної сигналізації повинні контролювати не більше п'яти суміжних або ізольованих приміщень, що розташованих на одному поверсі і мають виходи в загальний коридор або приміщення. Такими извещателями допускається контролювати в громадських, житлових і допоміжних будівлях промислових підприємств до 10 приміщень, а при виносній світловій сигналізації від автоматичних извещателей і установці її над входом в кожне контрольоване приміщення - до 20 суміжних або ізольованих приміщень, расположен-ных на одному поверсі і що мають виходи в загальний коридор або приміщення.

У один шлейф пожежної сигналізації включають тільки автомат-ческие, автоматичні і ручні або тільки ручні извещатели, кількість визначається технічною характеристикою станції пожар-ной сигналізації.

При проектуванні установок пожежної сигналізації із застосуванням извещателей, що поставляються замовником, запас їх на об'єкті повинен складати не менше 10 % кількості встановлені.

4.2 Розміщення теплових оповіщувачів

Автоматичні теплові оповіщувачі встановлюють в тих приміщеннях, де розвиток пожежі характеризується підвищенням температури. У контрольованих приміщеннях температура при нормальних режимах роботи має бути не менше чим на 20°C нижче за температуру спрацьовування максимальних і максимально-диференціальних извещателей.

Площа, контрольована одним тепловим извещателем а також максимальные відстані між извещателями і стінами залежать від висоти приміщення і повинні відповідати даним таблиці 2, але не повинні перевищувати вказаних в технічних умовах і паспортах на извещатели. Приведена в паспорті площа зменшується залежно від висоти контрольованого приміщення: понад 3,5 до 6 м - на 20 %; понад 6 до 9 м - на 40 %. Відповідно зменшуються відстані між извещателями (дорівнюють Корню квадратному з контрольованої площі) і від стіни до извещателя.

Теплові извещатели недоцільно використовувати при висоті приміщення 9м із-за низької ефективності реєстрації вогнища пожежі. У цих випадках необхідно застосовувати чутливіші малоинер-ционные світлові извещатели.

У приміщеннях з порівняно постійною або такою, що плавно змінюється температурою (не більше ніж на 2°C в хвилину) можна встановлювати теплові извещатели будь-якого типу. Але при пожежі диференціальні извещатели спрацьовують швидше, ніж максимальні, оскільки вони чутливіші до зміни температури.

Теплові извещатели встановлюють з урахуванням розміщення світильників. Забороняється встановлювати їх поблизу джерел тепла, здатних негативно впливати на їх роботу

4.3 Розміщення димових оповіщувачів

Площа, контрольована одним извещателем, а також максимальні відстані між извещателями, извещателями і стінами залежать від висоти приміщення і повинні відповідати даним таблиці 2, але не перевищувати вказаних в технічних умовах і паспортах на извещатели. У приміщеннях шириною до 3 м відстань між напутниками допускається збільшувати до 15 м.

Радіоізотопний извещатель чутливіший до продуктів горіння, що складаються з дрібних частинок аерозолів, а оптикоелектронний - до продуктів горіння, що складаються з укрупнених частинок аерозолів. Тому оптикоелектронные извещатели краще реагують на світлі дими, властиві целлюлозосодержащим матеріалам при тлінні в початковій стадії розвитку вогнища горіння. У кабельних приміщеннях з підвищеною відносною вологістю встановлюють оптико-електронні димові извещатели.

Радіоізотопні извещатели РІД-6М встановлюють в прозодственных приміщеннях в місцях відсутності хімічно активного і електропровідного пилу з концентрацією пилу до 10 мг/ м³. у довгих вузьких приміщеннях площа, контрольована одним извещателем РІД-6М, складає 25...40 м². не рекомендується встановлювати извещатели РІД-6М в житлових приміщеннях і дитячих установах.

Димові извещатели не встановлюють в приміщеннях, де можуть утворитися пари кислот і лугів, а також пил в зваженому стані. Извещатели не повинні захищуватися устаткуванням, стелажми і штабелями, що перешкоджають вільному розповсюдженню диму.

При установці димових извещателей враховують конвекційні потоки повітря, що створюються вентиляційними системами. У місцях установки радіоізотопних димових извещателей (РІД-6М) не повинно бути повітряних потоків із швидкістю більше 5 м/ з, а і місцях установки оптикоелектронных

извещателей (ДПП-1, ИП-212-2) - 10 м/ с. Освітленість не повинна перевищувати знамень, визначуваних технічними параметрами извещателей.

Згідно рекомендаціям ВНІПО, якщо в контрольованих приміщеннях встановити димові извещатели не представляється можливим (наявність пилу, пари кислот, лугів і т. п.), то можна застосувати відбір повітря вентиляційною системою або пристроєм для його відсмоктування. Швидкість руху повітря в місцях установки извещателей - не більше 5 м/ з; довжина трубопроводу від місця огорожі повітря до извещателя - не більше 15 м.

При установці на об'єкті, що охороняється, комбінованих извещателей (ДПП-1) слід виконувати вимоги до розміщення димових або теплових извещателей, залежно від того, яка з контрольованих ознак є основною. Так, аерозольні параметри комбінованих извещателей є основними, а температурні - дополнительними.

4.4 Розміщення світлових оповіщувачів

Світлові оповіщувачі застосовують в приміщеннях з великою площею і висотою, в яких виникнення пожежі можливе з появою відкритого полум'я. У приміщеннях, де встановлюють світлові извещатели, мають бути відсутніми джерела інфрачервоних, ультрафіолетових і радіоактивних випромінювань, відкрите полум'я, працюючі зварювальні апарати, електричне іскріння і тому подібне Світлові извещатели не можна встановлювати в приміщеннях із змістом пари кислот і лугів.

Необхідна кількість світлових извещателей залежить від конфігурації і призначення приміщень. Кожна точка поверхні повинна контролюватися не менше чим двома світловими извещателями, які встановлюють на стелі, стінах і інших будівельних конструкціях, а також на устаткуванні.

4.5 Розміщення ручних оповіщувачів

Ручні извещатели служать для подачі сигналу про пожежу при його візуальному виявленні і дублювання роботи автоматичних пожежних извещателей, включених з ними в один шлейф. Їх розміщують усередині і поза будівлями на стінах і конструкціях на висоті 1,5 м від рівня підлоги або землі. Ділянки поверхні з ручними напутниками забарвлюють в білий колір з червоною окантовкою шириною 20... 50 мм.

Усередині будівель і приміщень відстань між извещателями має бути не більше 50 м. Їх встановлюють на шляхах евакуації: у коридорах, проходах, сходових клітках і так далі Крім того, в двоповерхових і вище будівлях ручні извещатели розміщують також на всіх сходових майданчиках кожного поверху. Поза будівлями извещатели встановлюють на їх стінах, а також на спорудах або стійках на відстані не більше 150 м один від одного. Місця установки ручних извещателей повинні мати штучне освітлення.

На підприємствах нафтопереробної і нафтохімічної промисловості ручні пожежні извещатели встановлюють: для будівель з виробництвами категорій А, Би, В зовні будівель у виходів не більше ніж через 50 м; на зовнішніх установках і відкритих складах з виробництвами категорій А, Би, В - по периметру установки або складу не більше ніж через 100 м; на складах (парках) горючих газів, легкозаймистих і горючих рідин - по периметру обвалування не більше ніж 100 м; на сливо-наливних естакадах горючих газів, легкозаймистих і горючих рідин - через 100 м, але не менше два (у сходів для обслуговування естакад). Извещатели розташовують на відстані не менше 5 м від межі установки або обвалування складу.

Для забезпечення вільного доступу до извещателям при їх розстановці слід враховувати місця розміщення технологічного,

електротехнічного, сантехнічного і іншого устаткування, що встановлюється біля стін приміщень або будівель. Щоб правильно розставити пожежні извещатели у виробничих будівлях широкої забудови, рекомендується на планах архітектурної частини проекту указувати напрямлення евакуації людей з приміщень і будівель стрілками в місцях виходів (у дверей, воріт і т. п.).

Ручні извещатели можуть включатися в шлейфи пожежної сигналізації самостійно або спільно з автоматичними извещателями, як правило, в кінці шлейфу.

Для захисту від механічних пошкоджень і попадання вологи всередину извещателя введення проводів і кабелів в його корпус виконують в газових трубах.

4.6 Висновок

Кількість і спосіб розміщення оповіщувачів залежать від площі, висоти, форми і призначення приміщення, умов роботи в нім, конструкції перекриттів, конфігурації стелі, наявності і роду вентиляції, завантаженості приміщення матеріалами і устаткуванням, а також від вигляду, типу і чутливості извещателей. У кожному конкретному приміщенні извещатели розміщують з урахуванням передбачуваного розвитку пожежі і техніко-економічного обґрунтування.

У місцях, де можливе механічне пошкодження, извещатели обладнали захисними пристроями, що не впливають на їх працездатність.

5. ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЙМАЛЬНОГО КОНТРОЛЬНОГО ОХОРОННО-ПОЖЕЖНОГО ПРИЛАДУ ST-716

ППКОП (прилад приймально-контрольний охоронно-пожежний) ST-716 є приладом, створеним з використанням мікропроцесорної техніки згідно останніх тенденцій у галузі охорони майна. Для виробництва 1 ППКОПа використовуються технології так званого поверхневого монтажу елементів відповідного ISO 9000.

ППКОП є виробом фірми SATEL (Польща) за замовленням фірми Стіларм (Україна). У ППКОПе застосований цілий ряд рішень схемотехнік, які раніше зустрічалися тільки в устаткуванні спеціального призначення, проведеному могутніми західними фірмами. Деякі з рішень взагалі не мають аналогів:

- Багатозадачне програмування мікропроцесорної системи надає можливість одночасного управління ППКОПом чотирма користувачами з виконанням всіх завдань в повному об'ємі.
- Можливість додаткового підключення чотирьох незалежних винесених клавіатур. Для кожної з клавіатур можливо визначити, які зони системи вона повинна відображати, генерувати які сигнали і які функції обслуговувати.
- У складі системи можливо виділити чотири незалежні групи або повністю окремі охоронні підсистеми. Можливо також об'єднання загальних і внутрішніх груп.
- Групи можуть бути автоматично зняті або поставлені під охорону за допомогою функції TIMER. Управління групою можливо також за допомогою відповідних входів зон.
- У пам'яті ППКОПа передбачено місце для 32-х паролів, які приписуються до даної групи з відповідними рівнями компетенцій. Розподіл окремих паролів між окремими працівниками дозволяє визначити, хто обслуговував систему.

- У системі передбачений контроль несення служби (КНС) по кожній з груп окремо шляхом введення відповідного пароля у відповідний часовий проміжок.
- Залежно від конфігурації ППКОП обслуговує від 10-ти до 16-ти довільно запрограмованих зон (8 зон на головній платі, по 2 - в кожній з клавіатур). Зони працюють з датчиками, які мають контакти NO, NC, EoI, 2EOL/NC, 2EOL/NO, причому кожна із зон може виконувати одну з 16-ти функцій індивідуально встановлюється також час реакції, затримки і вид тривоги.
- У ППКОПе ST-716 передбачено шість виходів, призначення яких програмується згідно 37-ми опцій. Виходи можуть бути приписані до груп, зон, функцій або подій, які мають місце в системі сигналізації.
- Вбудований телефонний комунікатор дозволяє передавати рапорти про стан системи до двох станцій моніторингу, а також інформацію об тривогу через системи пейджингової зв'язку (наприклад, ПЕЙДЖЕР, ТЕЛЕПЕЙДЖЕР, Easycall), або мовним повідомленням.
- ППКОП обладнаний з'єднувачем RS-232, до якого можливо підключити друкуючий пристрій з метою документування подій в системі (як поточний, так і разовий роздрук рапорту пам'яті подій). За допомогою цього з'єднувача можливо також програмування Ппкопа з комп'ютера (так називаємо локальний ДАУНЛОУДІНГ), і відстежування станів зон, виходів або управління довільною групою в режимі ОН-ЛАЙН.
- ST-716 обладнана модемом для підключення ППКОПа до комп'ютера через телефонну лінію. Завдяки цьому можливе дистанційне програмування і обслуговування ППКОПа з комп'ютера (ДАУНЛОУДІНГ).
- У внутрішній пам'яті ППКОПа зберігаються 255 останніх подій. Пам'ять є незалежною, туди записуються дані про постачання і зняття з охорони, технічних несправностях і інших подіях. Запам'ятовуються також час і дата відповідної події.

Широкі можливості програмування і приваблива ціна обуславлюють найбільш різноманітне застосування ППКОПа ST-716 в системах сигналізацій.

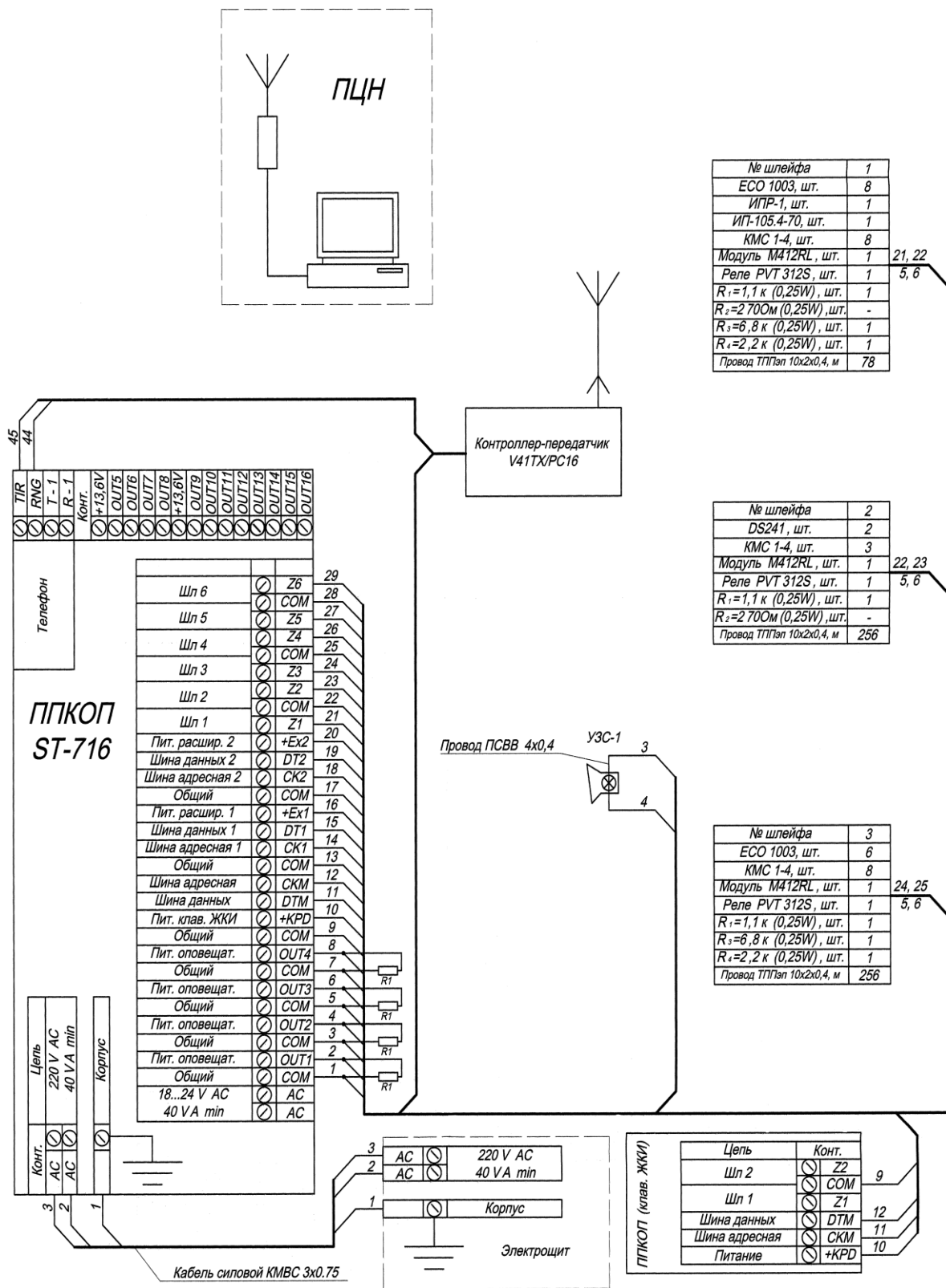


Рисунок 2 - Электрична схема підключення ППКОП ST-716

5.1 Зони приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу

ППКОП ST-716 в основній конфігурації має 10 зон: 8 - на головній платі, і 2 - в клавіатурі. У повній конфігурації, з чотирма клавіатурами (або розширювачем), ППКОП має 16 зон. До зон Ппкопа можна підключати довільні датчики в конфігурації NO, NC, Eol, 2EOL/NC, 2EOL/NO. Застосування двухпараметричної конфігурації робить можливим одночасний контроль як стану самого датчика, так і його тамперного ланки.

Входи (зони) в Ппкопе ST-716 можна запрограмувати, як:

- вхідні (EXIT/ENTRY);
- із затримкою (DELAY);
- внутрішні із затримкою (INTERJOY DELAY);
- миттєві звичайні (INSTANT);
- тихие/ гучні (DAY/NIGHN);
- миттєві з лічильником:
- 24-вартові, гучні;
- 24-вартові, допоміжні (AUXILIARY);
- 24-вартові, тихі (SILENT);
- 24-вартові, пожежники (FIRE);
- що включають під охорону;
- що включають під «тиху» охорону;
- що знімають з охорони;
- без включення тривоги - тільки для управління окремим виходом.

Час реакції на кожній із зон можливо запрограмувати в межах від 0,016 до 4,08 с. Для зон із затримкою можна визначити індивідуальний час затримки. Причому кожною із зон можна задати також декілька опцій, які б визначали час реакції в специфічних умовах. Для кожної із

зон можливо визначити максимальний час порушення зони (у секундах), після закінчення якого подія ідентифікуватиметься як тривога, а з іншого боку визначити максимальний час відсутності порушень в зоні, після якого відповідний вхід вважатиметься за пошкоджений. Зони можливо по черзі блокувати, а також приписувати їх до окремих груп. За наявності станції моніторингу кожній зоні можна приписати сім код різних подій, які передаються на станцію.

5.2 Виходи приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу

ППКОП ST-716 має 6 програмованих виходів: 4 виходи розраховано на великий струм 2 - на малий. Виходи OUT 1 OUT2, OUT3 захищені спеціальними електронними запобіжниками з обмежувачами струму, відрегульованими відповідно на 3 А, 3 А і 1,5 А. Ппкоп контролює присутність навантаження на цих виходах, можливе перевантаження і сигналізує аварійні стани Паралельно цим виходам мають бути приєднані резистори 2,2 до. Вихід OUT4 не має запобіжника. Описані виходи подають напругу +12 В на навантаження.

Виходи OUT5 і OUT6 (малоточні - 50 мА) з'єднуються з масою навантаження. На платі ППКОП розміщені два світлодіоди, який сигналізує стан цих виходів. Всі виходи обладнані схемою захисту від індукційних перевантажень і імпульсних перешкод.

Призначення цих виходів можна приписувати до потреб конкретної системи охорони; кожен з них може виконувати одну з перерахованих функцій:

- сигналізація тривог - проникнень (BURGLARY);
- сигналізація тривог пожежників і проникнень (FIRE/BURGLARY);
- сигналізація тривог пожежників (FIRE);

- сигналізація довільної тривоги з клавіатури;
- сигналізації пожежної тривоги з клавіатури (FIRE);
- сигналізація тривоги-нападу з клавіатури (PANIC);
- сигналізація тривоги-допомоги з клавіатури (AUX);
- сигналізація тривоги тамперного шлейфу з клавіатури (TMP);
- сигналізація тихої тривоги зони з функцією Тіхая/громкая (DAY/NIGHT), а також порушення лінії типу РАХУНКОВА, якщо оно не веде до тривоги;
- сигналізація тривоги типу «зняття з охорони під принуждженням» (DURESS);
- сигналізація порушення зони типу «гонг» (CHIME);
- моностабільний вимикач;
- бістабільний вимикач;
- індикатор установки під охорону;
- індикатор постановки під «тиху» охорону (без сирени);
- індикатор часу на вхід;
- індикатор часу на вихід;
- індикатор телефонного з'єднання;
- індикатор з'єднання з масою перед набором телефонного номера;
- підтвердження моніторингу;
- індикатор обходу (BYPASS);
- індикатор готовності;
- порушення зони;
- індикатор аварії телефонної лінії;
- індикатор аварії мережі 220 В;
- індикатор аварії низької напруги акумулятора;
- вихід напруги живлення з контролем навантаження і перевантаження;

- вихід напруги живлення для пожежних датчиків;
- вихід живлення з функцією скидання;
- вихід, який управляється таймером;
- індикатор постановки на гучну охорону (з сиреною);
- індикатор загальної постановки охорони;
- сигналізація постановки/зняття з охорони;
- тривога в клавіатурі;
- вихід, на який подається напруга живлення в змозі под охороною.

Після заводського перезапуску ППКОП приписує окремим виходам наступні призначення:

OUT1 - акустичний сигналізатор (тип BURGLARY, тривалість - 1 хвилина);

OUT2 - оптичний сигналізатор (тип BURGLARY, тривалість - до зняття з охорони);

OUT3 - живлення датчиків;

OUT4 - живлення пожежних датчиків;

OUT5 - індикатор «ГОТОВИЙ»;

OUT6 - індикатор телефонного з'єднання.

Для кожного з виходів можна визначити час дії в секундах (від 1 до 99 з), в хвилинах (від 1 до 99 мин.), або типу ЗАСЬКОЧКА (до виключення). Можна також визначити полярність виходу в активованому стані (+12 У, або 0 В на навантаженні), і режим дії: пульсуючий, або постійний.

Окремі виходи можливо приписати окремим зонам, або цілій системі.

Якщо в системі існує зона типу «24-х годинна пожежна», а якомусь з виходів буде приписана функція «живлення пожежних датчиків», тоді

Ппкопом буде автоматично запущений механізм перевірки тривоги. Перше з порушень пожежної зони включає сигналізацію тривоги в клавіатурах і запустить цикл перевірки тривоги. Чергове порушення, яке наступить під час перевірки, викличе тривогу по виходах, які сигналізують пожежну тривогу, в клавіатурах, і відправку коди тривоги до станції моніторингу.

5.3. Клавіатури приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу

Клавіатури використовуються для обслуговування системи, або групи, і їх програмування. ППКОП в змозі обслуговувати до 4-х незалежних клавіатур, завдяки чому створюються чотири групи, або незалежні системи. Спосіб дії клавіатур групи визначається під час програмування Ппкопа. У окремих групах можливо блокувати деякі з функцій (наприклад, можливість швидкої постановки під охорону за допомогою 0#) а також визначити, які звукові сигнали повинна генерувати клавіатура. Крім того, можливо також сигналізація часу на вихід, на вхід, аварії, порушення зони з гонгом (CHIME), порушення зони DAY/NIGHT, і сигналізацію тривоги. Можливо також заблокувати звукову індикацію натиснення клавіші і підтвердження виконаної функції.

Стан групи і вибраних зон відображається за допомогою світлодіодів. Для кожної з груп можливе відображення 12-ти довільних зон Ппкопа. Інші три діоди мають постійне значення -красный сигналізує тривогу (ТРИВОГА), зелений - стан під охороною (ОХОРОНА), а жовтий - аварію (АВАРІЯ).

Клавіатури мають адреси, які виключають випадкову заміну, або підключення іншої клавіатури, індивідуальний тамперный вимикач, а також для входу, який діє ідентично входам головної плати Ппкопа, і які можна приписати довільним зонам. Дані про адресу, стан тамперного вимикача, а також стан входів передаються на ППКОП послідовно, разом з даними з клавіатури.

Клавіатури можливо дублювати (на одну групу - дві клавіатури) без можливості збільшення кількості входів.

5.4 ПАРОЛІ і категорії доступу

ППКОП ST-716 може запам'ятовувати до 32-х паролів (від 4-х до 6-ти цифр) з відповідною категорією допуску. Паролі зв'язуються з групами, де вони задекларовані. Кожна група має головний пароль групи ініційований під час перезапуску установок ППКОП (4-х цифровий пароль, який **починається** з цифри, яка дорівнює номеру групи; наприклад, 1234 - для групи 1, 2345 - для групи 2, і т. д.). Такий пароль неможливо знищити, в той же час він може бути замінений. Цим забезпечується доступ до всіх функцій користувача.

Користувач, який має головний пароль (користувач 0) може додавати нових користувачів до групи, надаючи їм різні категорії допуску. Нумерація паролів користувачів ведеться Ппкопом автоматично, у міру додавання нових користувачів до групи, причому для кожної групи вона ведеться окремо. Завдяки цьому можливе з'ясування, хто і коли обслуговував ППКОП, оскільки номер користувача запам'ятовується в пам'яті разом з виданою командою.

Видалення пароля користувача групи не приводить до перенумерації паролів інших користувачів. Якщо до групи додається новий користувач, його пароль займе звільнене місце.

Окремі користувачі можуть мати такі категорії доступу:

1. користувач може поставити або зняти з охорони систему (групу), а також користуватися всіма функціями, окрім функції освіти нових користувачів;
2. користувач може поставити або зняти з охорони систему (групу), а також поміняти власний пароль;
3. користувач може поставити під охорону, зняти з охорони може тільки у тому випадку, коли сам ставив;
4. пароль ставить і знімає з охорони, але після зняття до станції моніторингу відправляється повідомлення «примусове зняття з охорони»;
5. пароль включає вихід типу «МОНОСТАБІЛЬНИЙ ВИМИКАЧ» (як у функції б);

6. пароль міняє стан виходу типу «БІСТАБІЛНИЙ ВИМИКАЧ» (як у функції 7);
7. часткова постановка під охорону - паролем включається охорона з одночасним блокуванням деяких зон (аналогічно включенню «тихої» охорони), крім того пароль дає ідентичні можливості, що і пароль 2-ої категорії;
8. користувач може тільки поставити під охорону, або зняти з охорони без можливості зміни власного пароля;
9. користувач може тільки поставити під охорону;
0. користувач може тільки зняти тривогу, тоді як об'єкт залишається під охороною.

5.5 Групи приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу

ППКОП ST-716 дозволяє утворити чотири незалежні групи. Група буде утворена у тому випадку, коли до неї буде приписана хоч би одна зона. До даної групи можна приписати довільні зони, номери телефонів, або повідомлення для пейджингових систем, завдяки чому на базі однієї ППКОП ST-716 можна утворити 4 незалежних системи сигналізації.

У разі підключення до ППКОПу декількох клавіатур, кожна з них буде пов'язана з конкретною групою за допомогою спеціального входу управління. Клавіатура, приєднана до входу CLK1 належатиме до групи 1, приєднана до входу CLK2 - відповідно з 1 групою 2, і так далі.

Якщо в системі існує менше клавіатур, ніж груп, окремі групи можна обслуговувати за допомогою існуючих клавіатур за допомогою функції GO TO (після виклику цієї функції клавіатура на деякий час стає приписаною до даної групи). Управління групою, де немає клавіатури, може відбуватися за допомогою входів - зон, які програмуються функціями «постановка під охорону», і «зняття з охорони». Індикацію стану такої зони можливо вивести на виходи.

Групи можна конфігурувати у такий спосіб, що частина зон належатиме двом, трьом, або чотирьом групам. Зони знаходитимуться під охороною тільки у тому випадку, коли під охороною знаходяться вага групи, до яких ці зони належать.

Можливе також така конфігурація груп, що всі зони однієї групи належать одночасно до другої. У такій ситуації ППКОП розглядає одну з груп, як головну, а іншу - як внутрішню. Постановка (або зняття) під охорону головної групи приводить до одночасної постановки, або зняття, внутрішньої групи. В той же час, постановка або зняття з охорони внутрішньої групи приводить тільки до зміни стану зон тієї ж групи.

Якщо до різних груп приписати одні і ті ж входи, такі групи стануть взаємно внутрішніми. Постановка або зняття з охорони однієї групи викликає ідентичну реакцію інших.

Під час аналізу, чи дана група є внутрішньою, процесор ППКОПа перевіряє, яким чином взаємодіють зони, для яких можлива постановка під охорону. Таким чином внутрішній групі можна приписати окремі зони типу «24-х година», а також зони, які контролюють постановку, - зняття з охорони.

Оскільки засоби сповіщення, приєднані до виходів Ппкопа можуть реагувати на окремі вибрані зони, приписування зон до груп визначає також, з якої клавіатури можливий відбій тривоги на окремих извещателях. Кожна з груп має окремі ідентифікатори і коди подій, які передаються на станцію моніторингу.

5.6 Моніторинг приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу

ППКОП ST-716 може передавати інформацію про стан системи (групи) на одну, або дві станції моніторингу. Передача на станції моніторингу відбувається незалежно від передачі мовного, або алфавітно-цифрового повідомлення на системи загального сповіщення. Ця інформація має головний пріоритет і передається до моменту отримання підтвердження про успішне закінчення сеансу зв'язку. Якщо з'єднатися із станцією моніторингу неможливо, ППКОП за 60 с.

припиняє набір номера станції моніторингу і, якщо запрограмоване повідомлення за допомогою автодозвона, лінія передається саме йому.

Передача інформації до станції моніторингу може відбуватися декількома способами:

- передача на станцію 1, а якщо зв'язку з нею немає - на станцію 2 (у такому разі станція має два запрограмованих телефонні номери). У такому разі, незалежно від номера, по якому ППКОП зв'язався із станцією, передаватиметься вся інформація;
- передача на станції залежно від того, яку подію мав(місце в системі (наприклад, інформація про тривоги - до станції 1, а інформації про технічні несправності - до станції 2). Такий спосіб особливо придатний на той випадок, коли станція обслуговує багато абонентів і необхідно розвантажити той номер, на який приходить найважливіша інформація. У такому разі під час програмування Ппкопа визначається, яку інформації передавати на яку станцію;
- передача на обидві станції; спочатку на станцію 1, потім на станцію 2. Цей режим забезпечується шляхом програмування передача одних і тих же подій двом станціям;
- передача тільки на одну станцію (хоча дані запрограмовані на обидві). Такий варіант придатний в аварійних ситуаціях.

Кількість інформації, яку необхідно передати на станції моніторингу з метою забезпечення необхідного рівня охорони об'єкту, де передбачено 16 зон і 32 користувачі, може бути настільки великою, що перевищить можливості стандартних варіантів передачі. З цієї причини події, що відбуваються в системі, розділені на 6 груп. Окрему групу складають події, які пов'язані із зонами (ця група має найвищий пріоритет). Наступні чотири групи відповідають подіям, пов'язаним з групами. До шостої групи входять всі інші події системи. Кожній групі приписані індивідуальні ідентифікатори системи (поодиночі для кожної станції). Якщо станція не в змозі прийняти декілька різних ідентифікаторів під час

одного сеансу зв'язку, ППКОП може передавати повідомлення в окремих сеансах по черзі, яка відповідатиме пріоритету; причому будуть згруповані повідомлення з однаковими ідентифікаторами.

Можлива передача інформації про сім різних подій, що стосуються зон, або шістнадцяти, - груп, що стосуються (при цьому вісім подій можуть мати номер користувача). ППКОП може передавати також інформацію і про двадцять чотири інших подіях, які мали місце в системі (наприклад: несправності, вхід в режим програмування через телефон, включення сервісного режиму і інше). Коди подій для обох станцій є однаковими. Для більшості подій можливе визначення способу розділення подій між двома станціями. Інформація до станції може передаватися в одному з тринадцяти форматів передачі.

Завдяки аналізу комутуючих сигналів (алгоритм TONELOGIC), ППКОП ST-716 постійно контролює процес зв'язку із станцією, що у разі великої завантаженості лінії істотно зменшує час між появою події і передачею інформації на станцію моніторингу. Чергові спроби набору номера робляться відразу ж після розпізнавання сигналу відсутності зв'язку, в результаті з'єднання відбувається набагато швидше в порівнянні з системами, певний час чекаючими конкретний сигнал і що відновлюють спробу контакту тільки після ідентифікації відсутності сигналу.

5.7 Автодозвон приймально-контрольного охоронно-пожежного приладу

ППКОП ST-716 обладнаний системою автодозвона, яка дозволяє передачу мовного повідомлення про тривогу. ППКОП працює безпосередньо з синтезатором мови типу ST7M2.

Автодозвон може з'єднуватися і з системами колективного сповіщення. При цьому можливе програмування чотирьох різних алфавітно-цифрових повідомлень. ППКОП ST-716 дозволяє програмування

восьми телефонних номерів до 16-ти знаків кожен. При цьому можливе індивідуальне приписування номерів групам, а також приписування номера декільком групам. Кожному з номерів можна приписати одне з чотирьох текстових повідомлень, або пов'язати номер з мовним повідомленням від синтезатора.

Передачу повідомлення можна вести аж до отримання підтвердження про успішний зв'язок. Інша можливість - *визначення* максимальної кількості спроб (від 1 до 15), після яких ППКОП перестає набирати номер, зв'язок з яким неможливий (ніхто не піднімає трубки, постійна зайнятість лінії і т. д.) під час очікування постійного сигналу в ході набору номера (код D, якщо ППКОП приєднаний до внутрішньої лінії і намагається вийти в місто) ідентифікація сигналу зайнятості не зменшує кількості черг і проб.

Автодозвон Ппкопа може також виконувати функції відповіді на телефон і інформування про стан системи мовним повідомленням (якщо від моменту тривоги пройшла не більше години), або спеціальними сигналами (один гудок в секунду, якщо не було тривоги, і п'ять коротких, - якщо від моменту тривоги пройшла година).

5.8 Дистанційне програмування даунлоудинг

Для зручності програмування ППКОП ST-716 обладнаний функцією ДАУНЛОУДІНГА з використанням комп'ютера для програмування і контролю системи сигналізації.

Комп'ютер може бути використаний в двох режимах:

- локальному, коли ППКОП ST-716 за допомогою з'єднувача типу RS-232 під'єднується до одного з портів СОМ комп'ютера;
- дистанційному, коли комп'ютер, обладнаний телефонним модемом, з'єднується з Ппкопом через телефонну лінію.

У комплект постачання ППКОПа ST-716 входить програма DLOAD, яка підтримує обидва режими роботи. За допомогою програми є можливе прочитування всіх параметрів Ппкопа, вписування нових параметрів, прочитування пам'яті подій, а також робота в режимі ON-LINE, В останньому випадку на екрані монітора відображається поточна інформація про стан системи: порушеннях зон, включеннях виходів, годинник Ппкопа, а також стан вибраної зони. При цьому системою управляють, як із звичайної клавіатури. Клавіатури на дисплеї комп'ютера діють паралельно з реальними, завдяки чому з'являється можливість подачі команд для всіх зон з одного місця. Режим ON-LINE дозволяє також ідентифікацію аварії і зручне програмування годинника.

Вихід на зв'язок через телефонну лінію можливий як з боку комп'ютера, так і Ппкопа. У першому випадку комп'ютер «дзвонить» на ППКОП, який по отриманню певної кількості дзвінків і необхідних тонів підтвердження обмінюється з комп'ютером паролями. Якщо паролі збігаються, ППКОП підтверджує команду на дистанційне програмування, після чого «кладе трубку» і повідомляє станції моніторингу про початок програмування (якщо моніторинг розблокований). Після цього ППКОП сам виходить на зв'язок з комп'ютером, отримує від нього команди і відповідає на них. З метою зменшення витрат на телефонування є можливим багатократне відкладення передачі. Після повторного звернення ППКОП не інформує станції моніторингу про дистанційне програмування. Тільки після отримання команди про закінчення програмування на станцію відправляється відповідне повідомлення про закінчення дистанційного програмування. Можливим є блокування виходу комп'ютера на зв'язок.

Для того, щоб першим на зв'язок виходив ППКОП, головному користувачеві групи досить тільки викликати функцію 0. ППКОП спочатку інформуватиме станцію моніторингу про початок програмування (якщо розблокований моніторинг), після чого набирається номер телефону комп'ютера. Обмін даними відбувається ідентично, як в першому випадку. Після роз'єднання з боку комп'ютера, ППКОП ще чотири години чекає на

«телефонний дзвінок» з комп'ютера (навіть, коли заблоковані функції телефонного автовідповідача). До тих пір, поки від комп'ютера не поступить команда на закінчення зв'язку, функція 0 є заблокованою.

Оскільки доступ до ППКОП може мати тільки обслуговуючий персонал, передбачена ціла низка заходів, які роблять неможливим вхід до програмування системи і зміну будь-яких даних некомп'ютерним персоналом. Незалежно від того, яка сторона виходить на зв'язок, ППКОП завжди телефонує до комп'ютера. Всі обміни даних передують обміном паролів, а дані кодуються. Програма не читає і не міняє паролів користувачів - доступ до них можливий тільки за допомогою функцій користувача з клавіатури.

Локальний режим (через з'єднувач RS-232) запускається за допомогою спеціальної сервісної функції, або під час сервісного перезапуску ППКОП при запусненій програмі DLOAD.

Функція ДАУНЛОУДІНГА є особливо придатною для фірм, які займаються обслуговуванням багатьох систем охоронної сигналізації. У такій ситуації перегляд і зміни програмування, які запропоновані Замовником, не будуть пов'язані з необхідністю дорогих виїздів, - без них можна обійтися за допомогою комп'ютера і телефонної лінії. Такий спосіб обслуговування клієнтів і технічного контролю систем дозволяє створити сучасний і професійний рівень послуг у галузі охоронної сигналізації.

Таблиця 1 Розташування оповіщувачів

Приймально-контрольний прилад	Об'єкт	№ шлейфу	Приміщення		Ізвещатель	
			№	Найменування	Тип	Кол.
Пульт-концентратор ST716	Побутове приміщення	1	10	Тамбур	Есо1003	2
			11	Вестибюль	ІПР-1	1
					Есо1003	2
			14	Гардероб	Есо1003	2
			14	Гардероб	Есо1003	2
			13	Майстерня	ІП-105.4-70	2
			13	Майстерня	ІП-105.4-70	4
			12	Теплопункт	ІП-105.4-70	6
	Генераторна	2	1	Приміщення РУ	DS241(Приймач-передавач)	2 (пари)
					Есо1003	6
					ІПР-1	4

5.9 Висновок

ППКОП (прилад приймально-контрольний охоронно-пожежний) ST-716 є приладом, створеним з використанням мікропроцесорної техніки згідно останніх тенденцій у галузі охорони майна. У Ппкопе застосований цілий ряд рішень схемотехнік, які раніше зустрічалися тільки в устаткуванні спеціального призначення, проведеному могутніми західними фірмами. Деякі з рішень взагалі не мають аналогів. Широкі можливості програмування і приваблива ціна обуславлюють найбільш різноманітне застосування ППКОПа ST-716 в системах сигналізацій.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників що виникають при експлуатації автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції

Даною роботою розроблена автоматизована система контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції. Підстанція - це об'єкт що складається з що знов будуються: побутовою корпуси і генераторною. Побутовий корпус і генераторна - одноповерхові будівлі, що окремо стоять, зовнішні стіни яких капітальні, внутрішні -кирпичные перегородки. Перекриття побутового корпусу плоскі, пустотні і ребристі залізобетонні плити. У генераторній підлягає устаткуванню пожежною сигналізації приміщення распедустройств (РУ) приміщення реакторною відноситься до приміщень категорії Д (тобто виробництва, на яких обробляють речовини, що не згорають, і матеріали в холодному стані) Тому пожежна безпека є одним з пріоритетних напрямів у сфері охорони праці на даному виробництві.

Пожежна безпека повинна забезпечуватися:

- системою запобігання пожежі;
- системою пожежного захисту.

Система запобігання пожежі повинна розроблятися по кожному конкретному об'єкту з розрахунку, що нормативна вірогідність виникнення пожежі приймається рівною не більше 0,000001 в рік з розрахунку на окремий пожароопасный вузол (елемент) даного об'єкту. Система пожежного захисту повинна розроблятися по кожному конкретному об'єкту з розрахунку, що нормативна вірогідність дії небезпечних чинників пожежі на людей приймається рівною не більше 0,000001 в рік з розрахунку на окрему людину. Безпека людей має бути забезпечена при виникненні пожежі в будь-якому місці об'єкту. Пожежна безпека об'єкту має бути забезпечена як в робочому його стані, так і у

випадках виникнення аварійної обстановки. По кожному об'єкту має бути встановлена економічна ефективність систем, що забезпечують його пожежну безпеку. Економічна ефективність повинна встановлюватися з урахуванням вірогідності пожежі, вартості об'єкту, розмірів можливого збитку від пожежі, а також капітальних вкладень і поточних витрат на системи запобігання пожежі і пожежному захисту. небезпечними чинниками пожежі, що впливають на людей, є:

- відкритий вогонь і іскри;
- підвищена температура повітря, предметів і т. п.;
- токсичні продукти горіння;
- дим;
- знижена концентрація кисню;
- обвалення і пошкодження будівель, споруд, установок;
- вибух.

Необхідні розрахунки систем запобігання пожежі і пожежному захисту і визначення початкових даних для цих розрахунків повинні проводитися міністерствами і відомствами відповідно до нормативно-технічної документації, затвердженої в установленому порядку.

6.2 Розрахувати вірогідність виникнення пожежі і вибуху на підстанції

Дані для розрахунку:

Трансформаторна являє одноповерхова виробнича будівля розмірами в плані 20x12 м і заввишки 10 м. Стіни будівлі - цегляні із стрічковим склінням. Перекриття - з ребристих залізобетонних плит. Освітлення цеху - електричне, опалювання -центральное. Цех обладнаний аварійною вентиляцією з кратністю воздухо-обмена, рівною восьми.

Розрахунок:

Виникнення вибуху в трансформаторній обумовлене одночасною появою в циліндрі горючого газу, окислювача і джерела запалення.

За умовами технологічного процесу в трансформаторі постійно є газу дорівнює одиниці.

$$Q_k(\Gamma B) = Q_k(\Gamma B_1) = Q_k(\Gamma 1) = 1;$$

Поява окислювача (повітря) в циліндрі компресора можливо при заклинюванні всмоктуючого клапана. В цьому випадку в циліндрі створюється розрядка, обумовлює підсос повітря через сальникові ущільнення. Для відключення компресора при заклинюванні всмоктуючого клапана є система контролю тиску, яка відключає компресор через 10 з після заклинювання клапана. Обстеження показало, що за рік спостерігалось 10 випадків заклинювання клапанів. Тоді вірогідність розгерметизації компресора рівна:

$$Q_k(S_2) = \frac{K_b}{\tau_p} \sum_{i=1}^m \tau_j = \frac{1}{525600} \cdot \frac{10 \cdot 10}{66} = 3.2 \cdot 10^{-6}.$$

Аналізований компресор протягом року знаходився в робочому стані 4000 ч., тому вірогідність його знаходження під розрядкою рівна:

$$Q_k(S_1) = \frac{K_\delta}{\tau_p} \sum_{i=1}^m \tau_j = \frac{1}{525600} \cdot 2000 \cdot 60 = 2.3 \cdot 10^{-1}.$$

Звідки вірогідність підсосу повітря в компресор складе значення:

$$Q_k(b_2) = Q_k(S_1) Q_k(S_2) = 2.3 \cdot 10^{-1} \cdot 3.2 \cdot 10^{-6} = 7.4 \cdot 10^{-7}.$$

Таким чином, вірогідність появи в циліндрі компресора достатньої кількості окислювача відповідно до формули рівна:

$$Q_k(OK) = Q_k(OK_1) = Q_k(b_2) = 7.4 \cdot 10^{-7}.$$

Звідки вірогідність утворення горючого середовища в циліндрі компресора відповідно до формули буде рівна:

$$Q_k(ГС) = Q_k(ГВ)Q_k(ОК) = 1 \cdot 7,4 \cdot 10^{-7} = 7,4 \cdot 10^{-7}.$$

Джерелом запалення пропана-воздушной суміші в циліндрі компресора можуть бути тільки іскри механічного походження, що виникають при руйнуванні вузлів і деталей поршневої групи із-за втрати міцності матеріалу або при ослабленні болтових з'єднань.

Статистичні дані показують, що за аналізований період часу спостерігача один випадок руйнування деталей поршневої групи, внаслідок чого в циліндрі компресора протягом 2 мин. спостерігалось іскріння. Тому вірогідність появи в циліндрі компресора фрикційних іскр відповідно до формул рівна:

$$Q_k(ТИ) = Q_k(ТИ_3) = Q_k(f_2) = \frac{K_b}{\tau_p} \sum_{i=1}^m \tau_i = 3,8 \cdot 10^{-6}.$$

Оцінимо енергію іскр, що виникають при руйнуванні деталей поршневої групи компресора. Знаючи, що швидкість руху цих деталей складає, а їх маса рівна 10 кг і більш, знайдемо енергію зіткнення (E), Дж, по формулі:

$$E = \frac{mw^2}{2} = 2000.$$

Відомо, що фрикційні іскри твердих сталей при енергіях зіткнення близько 1000 Дж підпалюють метановоздушные суміші з мінімальною енергією запалення 0,28 мДж.

Мінімальна енергія запалення пропановоздушной суміші рівна 0,12 мДж, а енергія зіткнення тіл значно перевищує 1000 Дж, отже:

$$Q_k(B_3^1) = 1.$$

Тоді вірогідність появи в циліндрі компресора джерела запалення відповідно до формули рівна:

$$Q_k(ИЗ) = Q_k(ТИ)Q_k(B) = 3,8 \cdot 10^{-6} \cdot 1 = 3,8 \cdot 10^{-6}.$$

Таким чином, вірогідність вибуху пропановоздушної суміші усередині компресора буде рівна:

$$Q_k(BTA) = Q_k(ГС)Q_k(ИЗ) = 7,4 \cdot 10^{-7} \cdot 3,8 \cdot 10^{-6} = 2,8 \cdot 10^{-12}.$$

Спостереження за виробництвом показало, що тричі за рік наголошувалася розгерметизація комунікацій з пропаном і газ виходив в об'єм приміщення. Розрахуємо час утворення вибухонебезпечної концентрації в локальній хмарі, що займає 5 % об'єму цеху.

Режим закінчення пропана з трубопроводу при розгерметизації фланцевих з'єднань обчислюють з виразу

$$\frac{P_{атм}}{P_{раб}} = \frac{1 \cdot 10^5}{275 \cdot 10^5} = 0,00364 \quad \gamma_{кр} = 0,528.$$

де $P_{атм}$ - атмосферний тиск, Па;

$P_{раб}$ - робочий тиск в трубопроводах з етиленом, Па;

$\gamma_{кр}$ - критичне відношення.

Тоєсть закінчення відбувається із звуковою швидкістю ω , рівною:

$$\omega = 3,34 \sqrt{\frac{848 \cdot T_{раб}}{M}} = 3,34 \sqrt{\frac{848}{28}} = 369.$$

Площа щілини F при розгерметизації фланцевого з'єднання трубопроводу діаметром 150 м і товщиною щілини 0,5 мм рівна:

$$F = \pi d \delta = 1,2 \cdot 10^{-4}.$$

Витрата пропана - g через такий отвір буде рівний:

$$g = 369 м \cdot с^{-1} \cdot 0,00012 м^2 = 0,044.$$

Тоді час утворення локальної вибухонебезпечної хмари, що займає 5 % об'єму цеху при роботі вентиляції, буде рівне:

$$\tau_1 = \frac{3600}{8} \ln \left(\frac{g}{g - \frac{C_{н.к.п.в.}}{100 \cdot 2 \cdot 3600}} \right) = \frac{3600}{8} \ln \left(\frac{0,44}{0,44 - \frac{2,75 \cdot 8 \cdot 0,5 \cdot 2400}{100 \cdot 2 \cdot 3600}} \right) = 0,66.$$

Враховуючи, що зі всієї маси пропана, що вийшов в об'єм приміщення, тільки 70 % беруть участь в утворенні локальної вибухонебезпечної хмари утворення цієї хмари і час його існування після устранення утечки пропана буде рівний:

Час закінчення пропана при аваріях, що мали місце, за аналізований період часу дорівнював 4,5 5 і 5,5 мин. Тоді загальний час існування вибухонебезпечної хмари, що займає 5 % об'єму приміщення і що представляє небезпеку при вибуху для цілісності будівельних конструкцій і життя людей, з урахуванням роботи аварійної вентиляції буде рівне:

$$\sum_{i=1}^3 \tau_i = m [| \tau_0 - \tau_2 | + \tau_2] = m \tau_0 = 15.$$

Звідки вірогідність появи в об'ємі приміщення, достатнього для утворення горючої суміші кількості пропана, рівна:

$$Q_n(GB_B) = Q_n(GB_1) = Q_n(a_2) = \frac{K_{\sigma}}{\tau_{\sigma}} \sum_{i=1}^3 \tau_i = \frac{1,25}{525600} \cdot 15 = 3,6 \cdot 10^{-5}.$$

Враховуючи, що в об'ємі приміщення постійно є окислювач, отримаємо:

$$Q_n(OK) = Q_n(OK_1) = Q_n(b_3) = 1.$$

Тоді вірогідність утворення горючої суміші пропана з повітрям в об'ємі приміщення буде рівна:

$$Q_n(GC_B) = Q_n(GB_B) Q_n(OK) = 3,6 \cdot 10^{-5} \cdot 1 = 3,6 \cdot 10^{-5}.$$

Основними джерелами запалення вибухонебезпечної пропановоздушного хмари в приміщенні можуть бути електроприлади (у разі їх несоответствия категорії і групі вибухонебезпечного середовища), відкритий вогонь (при проведенні вогненних робіт) іскри від удару (при різних ремонтних роботах) і розряд атмосферної електрики.

Пожежно-технічним обстеженням відділення компресії встановлено, що п'ять електросвітильників мазкі ВЗГ в різний час протягом 120, 100, 80, 126 і 135 ч. експлуатувалися з порушенням щілинного захисту.

Вірогідність знаходження електросвітильників в несправному стані рівна

$$Q_n(I_3) = \frac{K_b}{\tau_p} \sum_{i=1}^3 \tau_i = \frac{1.2}{525600} \cdot 33600 = 7.7 \cdot 10^{-2}.$$

Оскільки температура колби електролампочки потужністю 150 Вт рівна 350°C, а температура самозаймання пропана 540°C, отже, нагріта колба не може бути джерелом запалення пропановоздушною суміші.

Встановлено, що за аналізований період часу в приміщенні 6 разів проводилися газосварочні роботи по 6, 8, 10, 4, 3 і 5 ч. кожна. Тому вірогідність появи в приміщенні відкритого вогню буде рівна:

$$Q_n(ТИ_4) = Q_n(\theta_2) = \frac{K_b}{\tau_p} \sum_{i=1}^3 \tau_i = \frac{4.4}{525600} \cdot 2160 = 6.8 \cdot 10^{-3}.$$

Оскільки

температура полум'я газового пальника і час її дії значно перевищують температуру займання і час, необхідний для запалення пропановоздушною суміші, отримуємо, що:

$$Q_n(B_4^2) = 1.$$

Ремонтні роботи із застосуванням искроопасного інструменту в приміщенні за аналізований період часу не проводилися.

Обчислюємо вірогідність появи в приміщенні розряду атмосферної електрики.

Приміщення розташоване в місцевості з тривалістю грозової діяльності 50, тому . Звідси, відповідно до формули (5) додатку 3 число ударів блискавки в будівлю рівне:

$$N_{y.m.} = (1 + 6H)(S + 6H) \cdot n \cdot 10^{-6} = 3.4 \cdot 10^{-2}.$$

Тоді вірогідність прямого удару блискавки буде рівна:

$$Q_n(t_2) = 1 - e^{-N_{y.m.}} = 3.4 \cdot 10^{-2}.$$

Обчислюємо вірогідність відмови справною молниезащити типу Б будівлі компресорною по формулі:

$$Q_n(t_1) = 1 - \beta_p 1 - 0.95 = 5 \cdot 10^{-2}.$$

Таким чином, вірогідність поразки будівлі блискавкою рівна:

$$Q_n(C_1) = Q_n(t_1)Q_n(t_2) = 1.7 \cdot 10^{-3}.$$

Пожежно-технічним обстеженням встановлено, що захисне заземлення, наявне в будівлі, знаходиться в справному стані, тому:

$$Q_n(C_2) = 0.$$

Тоді:

$$Q_n(ПІ_3) = Q_n(t_3) = 1.7 \cdot 10^{-3}.$$

Враховуючи параметри блискавки отримаємо:

$$Q_n(B_1^2) = 1.$$

Звідки:

$$Q_n(ІЗ / ГС) = P_n(ПІ_3) + Q_n(ПІ_4) \bar{Q}_n(B_1^2) = (1.7 \cdot 10^{-3} + 5.8 \cdot 10^{-3}) \cdot 1 = 7.5 \cdot 10^{-3}.$$

Таким чином, вірогідність вибуху пропановоздушної суміші в об'ємі приміщення буде рівна:

$$Q(BO) = Q_n(GB_1)Q_n(ИЗ/ГС) = 3.6 \cdot 10^{-5} \cdot 7.5 \cdot 10^{-3} = 2.7 \cdot 10^{-7}..$$

Розраховуємо вірогідність виникнення пожежі в приміщенні підстанції. Спостереження за об'єктом дозволило встановити, що приблизно 255 в приміщенні компресорною, порушуючи правила пожежної безпеки, зберігалися різноманітні горючі матеріали (дрантя, дерев'яні конструкції, деревні відходи і т. п., не передбачені технологічним регламентом.

Тому вірогідність появи в приміщенні горючих речовин рівна:

$$Q_n(GB_n) = Q_n(GB_4) = \frac{K_b}{\tau_p} \sum_{j=1}^1 \tau_j = \frac{1}{525600} \cdot 255 \cdot 60 = 2.6 \cdot 10^{-2}.$$

Звідки вірогідність освіти в цеху пожароопасной середовища рівна:

$$Q_n(ГC_n) = Q_n(GB_n)Q_n(OK) = 2.6 \cdot 10^{-2}.$$

Із зафіксованих теплових джерел, які можуть з'явитися в цеху, джерелом запалення для твердих горючих речовин є тільки відкритий вогонь і розряди атмосферної електрики. Тому вірогідність виникнення у відділенні компресії пожежі рівна:

$$Q_n(ΠO) = Q_n(ГC_n)Q_n(ИЗ/ГС) = 2,6 \cdot 10^{-2} \cdot 7,5 \cdot 10^{-3} = 1,9 \cdot 10^{-4}.$$

Таким чином, вірогідність того, що у відділенні компресії відбудеться вибух або в самому компресорі, або в об'ємі цеху складе значення:

$$Q_n(ВΠ) = 1 - [1 - Q_k(ВТА)] - Q(BO) = 1 - (1 - 2.8 \cdot 10^{-12}) \cdot (1 - 2.7 \cdot 10^{-7}) = 2.7 \cdot 10^{-7}.$$

Вірогідність того, що в компресорній виникає пожежа або вибух, рівна:

$$Q(ΠЗилиВЗ) = Q_n(ВΠ) + Q_n(ΠO) = 2,7 \cdot 10^{-7} + 1,9 \cdot 10^{-4} = 1,9 \cdot 10^{-4}.$$

6.3 Висновок

Вірогідність виникнення в трансформаторній вибуху рівна в рік, що відповідає одному вибуху в рік в 3703704 аналогічних будівлях, а вірогідність виникнення в нім або вибуху або пожежі рівна в рік, тобто одна пожежа або вибух в рік в 5263 аналогічних приміщеннях.

Розрахунок виконаний відповідно до методики запропонованою в ГОСТ 12.1.004-91.Пожарная безпека.

7. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

7.1 Методи оцінки основних фондів

Облік і оцінка засобів праці здійснюються в *натуральній* і *вартісній* (грошовою) формах.:

Натуральна оцінка основних фондів необхідна для:

- обліку і планування окремих груп основних фондів;
- розрахунку виробничих потужностей;
- розробки балансів устаткування і визначення ступеня його використання і ін.

Як приклад натуральних одиниць основних фондів можна привести:

- наявні одиниці (шт.)
- одиниці потужності або продуктивності (м, кг, грам, л, погонні м, м² м³байт і т.д.; в одиницю часу сік, мін, година, доба, місяць, рік);
- одиниці, що характеризують розміри основних фондів (габарити, вага, ємкість/об'єм);
- одиниці, що характеризують величину негативної роботи, пов'язаної з порушенням природного середовища (викиди шкідливих речовин в атмосферу, воду або ґрунт, кількість порушених земель і так далі).

Грошова (вартісна) оцінка основних фондів необхідна для вирішення наступних завдань:

- формування єдиної критерійної основи зіставності різних форм основних фондів;
- визначення їх загального об'єму, динаміки і структури;

- встановлення величини вартості, переносимої на вартість готової продукції (амортизаційних відрахувань);
- встановлення зміни величини основних фондів по окремих галузях і підприємствах за певний період.

Існують наступні види вартісної оцінки основних производствен-них фондів:

1. *Оцінка за первинною вартістю*, тобто за фактичними витратами, проведеними на створення основних виробничих фондів, їх доставку і монтаж, в цінах того року, в якому ці витрати були творі. Цей вид оцінки використовується для розрахунку амортизаційних відрахувань.

2. *Оцінка за відновною вартістю*, тобто за вартістю відтворення основних виробничих фондів в сучасних умовах. Необхідність оцінки за відновною вартістю викликана тим, що у зв'язку з науково-технічним прогресом або інфляційними чинниками одні і ті ж види засобів праці (верстати, печі і тому подібне), проведені в різні роки, оцінюються різним чином. Це вимагає періодичної переоцінки основних фондів. Базою для визначення відновної вартості є ринкові ціни на ті або інші елементи основних фондів.

Цей вид оцінки враховує вплив трьох груп чинників:

- морального зносу основних фондів;
- зміни масштабу використаної грошової одиниці (наприклад, в результаті інфляції);
- кон'юнктурного коливання цін на основні фонди (наприклад, в результаті ажіотажного попиту, или вживаної державою митної політики).

Відновна вартість використовується в наступних ситуаціях:

- при покупці/продажі раніше придбаних основних фондів

- при визначенні реальної вартості основних фондів, встановленої в ході інвентаризації, що може бути затребуване при зміні форм власності, ліквідації підприємства або встановленні заставної вартості.

3. *Оцінка за первинною або відновною вартістю з урахуванням зносу* (за залишковою вартістю), тобто за фактичною вартістю, яка ще не перенесена на готову продукцію.

Первинна (відновна) вартість основних виробничих фондів з урахуванням зносу визначається по формулі:

де $\Phi_{пер(восст)}$ - первинна або відновна вартість основних фондів, грн.; Ha - норма амортизації на реновацію (повне відновлення) %; Ti - термін використання основних фондів (до моменту визначення залишкової вартості), років.

4. *Ліквідаційна вартість* - вартість реалізації об'єкту після закінчення терміну використання (експлуатації). Вона визначається по формулі:

$$\Phi_l = \Phi_p - Z_l.$$

де Φ_l - ліквідаційна вартість; Φ_p - ринкова ціна об'єкту; Z_l -затрати, пов'язані з ліквідацією об'єкту.

7.2. *Граничні витрати* – інструмент ухвалення економічних рішень (на конкретних прикладах)

Основною метою діяльності будь-якого виробителя (фірми, ділового підприємства) є максимізація прибули. Можливості її отримання ограничені, по-перше, витратами виробництва і, по-друге, попитом на проведenu продукцію.

Витрати - це прямі і непрямі, фактичні і можливі виплати, або упущена вигода, необхідні для того, щоб повернути і удержати ресурси в межах даного напряму діяльності.

Виникає питання: як зрозуміти останню частину даного визначення?

Оскільки всі види ресурсів обмежені, будь-яке рішення про виробництво якого-небудь товару припускає відмову від використання тих же ресурсів для випуску якогось іншого виробу. Таким образом, всі витрати можна рахувати своєобразними віртуальними альтернативами. Про які альтернативи йде мова? Ми можемо уявити, що всі використовувані нами витрати будь-якого ресурса в економічному «Задзеркаллі» як би мають свої прообрази, які відображають можливості (або цінності) їх нереалізованого використання в альтернативних варіантах. Вибираючи один з варіантів, економічно підготовлені підприємці постійно як би зважують в думці, чим вони жертвують, чи не помилилися в порівнянні з можливою реалізацією інших варіантів. Причому з погляду оцінки правильності вибору найбільший інтерес представляє найбільш вигідний зі всіх відкинутих альтернативних варіантів (Фішер, 1993).

Слово граничний (у багатьох вітчизняних виданнях використовується термін «граничний») в економічній науці означає те ж саме, що і в буденній мові: «розташований на межі або на краю». Це поняття фундаментальне для економічного мислення, тому що економічні рішення, як і всі ефективні рішення, завжди пов'язані з рухом уздовж межі, з позитивними або негативними приростами (Піндайк і ін., 1992; Долан і ін., 1992). Які будуть додаткові, або граничні, витрати, які є наслідком цього явища?

Для позначення граничних витрат в русскоязычних виданнях (зокрема перекладних) зазвичай використовується термін «граничні витрати». Це представляється не зовсім вдалим, оскільки в російській мові слово «предельный» асоціюється з поняттям максимально (минимально) допустимої величини. У російській мові термін «граничні витрати», мабуть, з'явився в результаті до-

словного перекладу словосполуки «межа функції». Гранічні витрати дійсно є похідною змінами функції витрат від об'єму виробництва. У україномовних публікаціях використовується поняття «Гранічні витрати» (Економіка, 2000).

Як і в розглянутих вище випадках неявних издержек (упущеної вигоди), облік граничних витрат має сенс лише під час переходу підприємства до ринкової економіки. Який сенс рахувати граничні витрати при фіксованому, раз і назавжди затвердженому, плановому завданні обсягу випуску продукції, який може бути скоректований тільки шляхом вольових рішень? Лише з отриманням підприємствами свободи господарювання з'являється можливість вільного вибору (оптимізації) обсягу виробництва. У цих умовах стає востребованим основний інструмент подібної оптимізації - граничні (граничні) витрати.

Граничні (граничні) витрати (англ. *marginal costs*) - приріст витрат виробництва кожної додаткової одиниці продукції. В тому разі якщо вироблювана продукція є не поштучною, а, скажемо, ваговий або об'ємний товар, граничні витрати можна оцінити діленням загальних витрат (I_0), на зміну об'єму продукції (Q):

$$I_1 = \frac{\Delta I_0}{\Delta Q}.$$

У ринковій економіці граничні витрати є одним з головних інструментів управління ефективністю підприємства.

Важливо не переплутати поняття граничної величини издержек з поняттям середньої. Відмінність проілюструє наступний приклад.

Приклад 1

Нижче показана зміна повних витрат на виробництво залежно від зміни обсягу виробництва.

Число деталей, шт.	Полные издержки производства, грн.	Средние издержки одной детали, грн.	Граничные издержки, грн.
42	4200	100	—
43	4257	99	57
44	4312	98	55
45	4365	97	53

На перший погляд, витрати при виробництві будь-якою з 43 деталей складають 99 грн., і це буде правильно, якщо мати на увазі середні значення витрат.

Проте якщо підійти інакше і пригадати визначення граничних витрат, опиниться, що виготовлення 43-ої деталі складає не 99 грн., а всього 57 грн., адже повні витрати змінилися тільки на 57 грн.

Приріст витрат або додаткові витрати на производство 43-ої деталі - це її граничні витрати. Граничні издержки 44-ої і 45-ої деталей складуть відповідно 55 грн. і 53 грн. Очевидна, що граничні витрати можуть бути як більше, так і менше середніх. Ця відмінність може бути задоволене значним (у даному прикладі граничні витрати у ряді випадків менше середніх майже удвічі). Таким чином, очевидно, що виробник (як, втім, і споживач), ухвалюючи рішення, винен руководствоваться не тільки середніми, але і граничними витратами.

Приклад 2

У Швеції ви можете здати негатив знятої вами плівки в обробку. Після прояву і друкування один екземпляр кадру вашої 36-кадрової плівки коштуватиме приблизно 0,7 доллара. Але якщо ви замовите фотографії в 2 екземплярах, то кожен другий екземпляр коштуватиме всього 0,1 долара. Це виявляється вигідно і виробникові, і споживачеві.

Приклад 3

Ви відкрили свою власну швейну майстерню. Ізготовів по індивідуальному замовленню плаття або костюм, ви можете на наступний виріб понизити ціну в 2-3 рази за умови, що воно за розміром і фасоном буде схоже на попереднє. У такому випадку ви заощадите витрати на технології, викрійці, лекалах і так далі. Завдяки цій економії на витратах, ви можете збільшити свій прибуток на другому, третьому виробі, і, щоб привернути більше клієнтів, ви можете знижувати ціну для подібних виробів.

Іноді граничні витрати для другого, третього і так далі образців вироблюваної продукції і виконуваної роботи можуть бути нікчемно малими в порівнянні з першим зразком.

Приклад 4

Транспортне підприємство отримало замовлення на перевезення вантажів по певному маршруту. Після оплати замовником роботи підприємство може знайти клієнтів на доставку попутного вантажу або пасажирів. Граничні витрати по доставці цього додаткового (попутного) вантажу близькі до нуля. Виходячи з цього і наявності вільного місця в транспорті, можна подумати про відповідну коректування цін.

Можна привести ще багато подібних прикладів про граничних витрати на тиражовану продукцію.

Щоб у читача не виникло помилкового враження, що будь-який приріст обсягу виробництва веде до зниження граничних витрат, давайте подумаємо над питанням: що проізоидет з граничними витратами на черговий «попутний» вантаж, коли в транспорті, що перевозить перший виріб, не залишиться вільного місця? Правильно, граничні витрати різко возрастут, адже клієнтові доведеться оплачувати нову машину, причому, можливо, і її зворотний пробіг, якщо він очікується неодруженим.

7.3 Розрахунок повної собівартості автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції.

Собівартість продукту - це виражені в грошовій формі поточні витрати підприємства на його виробництво і збут. Витрати на виробництво формують виробничу собівартість, а витрати на виробництво і збут - повну собівартість. Розрахунок собівартості продукту за статтями витрат називається калькуляцією. Калькуляція собівартості програмного продукту здійснюється відповідно «Типовому положенню з планування, обліку і калькуляції собівартості продукції (робіт, послуг) в промисловості». /Ссылка на літературу: Типове положення з планування, обліку і калькуляції собівартості продукції. Затверджено КМ. України від 26 квітня 1996 № 473 // Бізнес. - № 32-35/.

Витрати, пов'язані з виробництвом і збутом (реалізацією) продукту (автоматизована система контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції) групуються за наступними статтями:

1. Матеріали і комплектуючі вироби.
2. Основна заробітна плата.
3. Додаткова заробітна плата.
4. Відрахування на соціальні заходи.
5. Витрати на утримання і експлуатацію устаткування.
6. Загальновиробничі витрати.
7. Адміністративні витрати.
8. Витрати на збут.

7.3.1 Матеріали і комплектуючі вироби.

Розглядаються виходячи з відомостей на матеріали, сировину, що комплектують, операцію з розрахунку на 1 одиницю випуску.

Таблиця 3 Матеріали і комплектуючі вироби

Найменування	Кількість	Вартість, грн.
Пристрій	1	13000
Провідники	70м	700
Сумарна вартість купувальних виробів (Сп)		13700

7.3.2 Витрати на основну заробітну плату (Z_0):

$$Z_0 = t \cdot ЧКА = 11 \cdot 50 \cdot 1 \cdot 2 = 1100 \text{ грн}, \quad (7.3)$$

де T - сумарна трудомісткість розробки продукту (година). Визначається експертним шляхом виходячи з фактично витраченого часу на виробництво і наладку продукту;

$Ч$ - середня годинна тарифна ставка 1 робочого, який задіяний у виробництві продукту, грн./час;

K - коефіцієнт трудової участі (розрядності);

A - кількість працівників задіяних у виробництві.

7.3.3 *Додаткова заробітна плата (10?30% від З_о):*

$$Зд = З_о \cdot \frac{Кд}{100} = 1100 \cdot \frac{30}{100} = 330 \text{грн}, \quad (7.4)$$

де $Кд$ - відсоток додаткової заробітної плати.

7.3.4 *Відрахування на соціальні заходи містять відрахування від суми основної і додаткової зарплати по встановлених ставках*

- на обов'язкове державне пенсійне страхування - 33,2%;
- на державне страхування від нещасних випадків - 0,9%;
- на обов'язкове державне соціальне страхування на випадок безробіття - 1,3%;
- у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності і витратами, обумовленими народженням дитини і похованням, - 1,5%)

$$Н_{см} = (З_о + З_д) \cdot \frac{36,9}{100} = (1100 + 330) \cdot \frac{36,9}{100} = 527,67 \text{грн} \quad (7.5)$$

7.3.5 *Витрати на утримання і експлуатацію устаткування:*

Якщо устаткування знаходиться на балансі підприємства.

Витрати на зміст і експлуатацію устаткування (РСЕО) = основна зарплата * %РСЭО, визначається з відомостей за аналізом повної собівартості продукту (в середньому 120-150%).

$$З_{уе} = з_о \cdot 120\% = 1100 \cdot 120\% = 1320 \text{грн} \quad (7.6)$$

7.3.6 *Загальновиробничі витрати.*

Є витратами, пов'язаними з управлінням підрозділом, витратами на службові відрядження співробітників підрозділу (цехи), амортизаційні відрахування від вартості основних фондів загальцехового призначення і так далі

Визначаються у розмірі 130-250% від основної зарплати.

$$Z_{общ} = z_0 \cdot 130\% = 1100 \cdot 130\% = 1430 \text{ грн} \quad (7.7)$$

7.3.7 Виробнича собівартість продукту.

$$P_c = c_n + Z_0 + Z_d + H_{см} + Z_{уе} + \\ + Z_{общ} = 13700 + 1100 + 330 + 527,67 + 1320 + 1430 = 18407,67 \text{ грн} \quad (7.8)$$

7.3.8 Адміністративні витрати.

Можуть включати:

- витрати, пов'язані з управлінням підприємства;
- витрати на службові відрядження адміністрації підприємства;
- витрати на пожежну і сторожову охорону;
- витрати, пов'язані з підготовкою (навчанням) і перепідготовкою кадрів;
- витрати на перевезення працівників до місця роботи і назад;
- витрати на сплату відсотків за фінансові кредити, а також відсотків за товарні і комерційні кредити; витрати, пов'язані із сплатою відсотків за користування матеріальними цінностями, узятими в оренду (лізинг);
 - витрати, пов'язані з оплатою послуг комерційних банків і інших кредитно-фінансових установ;
 - податки, відрахування.

Визначаються у розмірі 140-200% від основної зарплати.

$$Z_a = z_0 \cdot 140\% = 1100 \cdot 140\% = 1540 \text{ грн} \quad (7.9)$$

7.3.9 Витрати на збут.

Включають витрати на рекламу і передпродажну підготовку продукту. Орієнтування ці витрати визначаються у розмірі 5-10% від виробничої собівартості.

$$Z_c = n_c \cdot 10\% = 18407,67 \cdot 10\% = 1840,77 \text{ грн} \quad (7.10)$$

7.3.10 Повна собівартість продукту.

$$C = n_c + z_a + z_c = 18407,67 + 1540 + 1840,77 = 21788,44 \text{ грн} \quad (7.11)$$

7.3.11 Калькуляція собівартості продукту зводиться в таблицю

Таблиця 4

Калькуляція собівартості автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції

Найменування статей калькуляції	Величина, грн
Матеріали і комплектуючі вироби.	13700
Основна заробітна плата	1100
Додаткова заробітна плата	330
Відрахування на соціальні заходи	527,67
Витрати на утримання і експлуатацію устаткування	1320
Загальновиробничі витрати	1430
Адміністративні витрати	1540
Витрати на збут	1840,77
Повна собівартість продукту	21788,44

7.4. Розрахунок ціни автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції

У ринковій економіці існують різні методи ціноутворення: c/c плюс прибуток, забезпечення фіксованого об'єму прибули, залежно від рівня попиту [6].

Розрахунок оптової ціни системи захисту, управління і контролю електричних генераторів проведемо по схемі «собівартість плюс прибуток».

$$C_{opt} = c + n \quad (7.16)$$

де $З$ - собівартість програмного продукту

$П$ - величина прибули.

Прибуток визначається виходячи з нормативу (показника) рентабельності виробництва продукції встановлюваного підприємством:

$$R = \frac{П}{C} \cdot 100\%, \quad (7.17)$$

де R - рентабельність продукції (продукту), приймається в розмірі до 35%.

Тоді оптова ціна програмного продукту визначається:

$$C_{opt} = C + \frac{R \cdot C}{100} = 21788,44 + \frac{35\% \cdot 21788,44}{100} = 29414,42 \text{ грн}, \quad (7.18)$$

Позитивні сторони даної методики полягають в її простоті, комплексній очевидності такої функції ціни як відшкодування витрат на виробництво і забезпечення прибутковості від створення і реалізації продукту. Недолік даної методики полягає в тому, що вона майже не враховує ринкові чинники ціноутворення і перш за все попит. Проте в умовах ринкової економіки існують ситуації, якщо підприємствам доцільно її застосовувати: в умовах відсутності

конкуренції (монополії), при обмеженні рентабельності продукції з боку держави, виконанні одноразових замовлень, виготовленні оригінальної продукції.

Необхідно відзначити, що для встановлення реальної ціни яка б відповідала умовам існуючого ринку програмних продуктів, необхідні відповідні маркетингові дослідження.

$$Ц_{розн} = ц_{опт} \cdot 1,2 = 29414,4 \cdot 1,2 = 35297,28 \text{ грн} \quad (7.19)$$

де 20% ПДВ

Вивід. При визначенні повної собівартості автоматизованої системи контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції, ми визначили, що вона рівна 21788,44 грн

ВИСНОВКИ

Даною роботою розробляється автоматизована система контролю та ліквідації пожежонебезпечних ситуацій на трансформаторній підстанції.

У системі охоронно-пожежної сигналізації застосовуються автоматичні пожежні оповіщувачі. Які по вигляду контрольованої ознаки пожежі поділяються на теплових (що реагують на температурні параметри оточуючої середовища), димових (реагуючі на аерозольні продукти горіння) і світлових (що реагують на задане оптичне випромінювання). А також ще існують іонізаційні димові извещатели і димові пожежні извещатели, засновані на принципі: ослаблення світлового потоку і розсіювання світла.

Кількість і спосіб розміщення оповіщувачів залежать від площі, висоти, форми і призначення приміщення, умов роботи в ній, конструкції перекриттів, конфігурації стелі, наявності і роду вентиляції, завантаженості приміщення матеріалами і устаткуванням, а також від вигляду, типу і чутливості извещателей. У кожному конкретному приміщенні извещатели розміщують з урахуванням передбачуваного розвитку пожежі і техніко-економічного обґрунтування.

У місцях, де можливе механічне пошкодження, оповіщувачі обладнали захисними пристроями, що не впливають на їх працездатність.

Для управління охоронно-пожежної сигналізації застосовується ППКОП (прилад приймально-контрольний охоронно-пожежний) ST-716. Він є приладом, створеним з використанням мікропроцесорної техніки згідно останніх тенденцій у галузі охорони майна. У ППКОПе застосований цілий ряд рішень схемотехнік, які раніше зустрічалися тільки в устаткуванні спеціального призначення, проведеному могутніми західними фірмами. Деякі з рішень взагалі не мають аналогів. Широкі можливості програмування і приваблива ціна обуславлюють найбільш різноманітне застосування ППКОПа ST-716 в системах сигналізацій.

Автоматична установка пожежної сигналізації призначена для реєстрації спалаху в приміщеннях, що захищаються, видачі звукового і світлового сигналу

тривоги на пристрій сповіщення і передачі повідомлень на пульт централізованого спостереження пожежної охорони міста.

Технічні рішення, які приймаємо в роботі, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних і інших норм, що діють, і правил, і забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єктів при дотриманні передбачених проектом заходів.

Розроблена нами робота виконана з обліком: особливості будівельних конструкцій; наявність приміщень з можливим перебуванням значної кількості людей і матеріальних цінностей; пожароопасних властивостей меющихся матеріальних цінностей і устаткування; об'ємно-планувочных рішень.

Нами було передбачено наступне:

- установка у всіх контрольованих приміщеннях автоматичних пожежних извещателей для виявлення ознак пожежі.
- установка на шляхах евакуації кнопкових пожежних извещателей для ручного включення сповіщення про пожежу.
- установка зовнішнього светозвукового оповісника для сигналізації про сработке извещателей пожежної сигналізації.
- установка пульта автоматичної пожежної сигналізації для прийому сигналів про сработке извещателей, індикацію шлейфу, що спрацював, і видачі сигналу на пристрій сповіщення.
- установка контроллера-передавача для передачі повідомлень на ПЦН (пульт централізованого спостереження) пожежної охорони міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Шувалов М.Г. Основи пожежника справи. М., 2019
2. Савельев П.С. Пожежі-катастрофи. М., 2017
3. Юрченко Д. і ін. Науково-технічний прогрес в пожежній охороні. М., 2016 рік.
4. Щербіна Я.Я., Щербіна і.Я. Основи протипожежного захисту. Київ, 2015 рік.
5. Керівництво по експлуатації «ФОТОН-А» Харків 2016
6. Методичні вказівки до практичних зайняти на тему „Електробезпека. Розрахунок захисного заземлення та занулення” з курсу „Охорона праці в галузі” для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання / Укладачі: Л. Л. Гурець, О. П. Будьонній, Л. А. Гладка, Д. О. Лазненко. – Суми: Видавництво СУМДУ, 2003.
7. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Під общ. ред. д. э. н., проф. Л. Р. Мірошника. – Суми: ІТД «Університетська книга», 2002. – 632 с.
8. Долін П.А. Довідник по техніці безпеки. – М.: Енергоатоміздат, 1982. – 800 с
9. Базукин С. С., Ларіонов В. П. Пінталь Ю. С. Техника високої напруги: Ізоляція і перенапруження в електричних системах. – М.: Енергоатоміздат, 2016. – 464 с.
10. Атаманюк Ст. Р., Ширшев А Р., Акинмов Н. І. Гражданська оборона. – М.: Висш. шк., 2016. – 207 с.
11. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Під общ. ред. д. э. н., проф. Л. Р. Мірошника. – Суми: ІТД «Університетська книга», 2002. – 632 с.
12. Nyman, Anthony. Charles Babbage, pioneer of the computer. — Oxford University Press, 2018. — 287 с.
13. Randell, Brian. The Origins of Digital Computers: Selected Papers.. — 2003.

14. N. V. P. R. Durga Prasad, T. Lakshminarayana, et al., “Automatic Control and Management of electrostatic Precipitator”, IEEE Transactions on Industry Applications, pp. 561-567, Vol. 35, No. 3, May/June, 2015.
15. Ralf Joost and Ralf Salomon. “Advantages of fpga-based multiprocessor systems in industrial applications”. In 31st Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2005). IEEE-IECON, November 2005.
16. Техніка читання схем автоматичного управління і технологічного контролю / А.С. Ключев, Б.В. Глазов, М.Б. Міндін, С.А. Ключев; Под ред. А.С. Ключева.-3-е вид., перераб. і доп.- М.: Енергоатомвидав., 2001.- 432 с.
17. Автоматика и автоматизация технологических процессов: Пособие / Т.Б. Головкин, К.Г. Рого, Ю.О. Скрипник. - К.: Лебідь, 2017. - 232 с.
18. Єдина система конструкторської документації: Довідник. – М.: Вид-во стандартів, 2016.
19. Курсові і дипломні проектування по автоматизації технологічних процесів / Ф. Я. Ізаков і др. - М.: Агропромвидав, 2018