

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Група: 2БКС-26

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

**здобувача освіти денної форми навчання
БКС.26.09.000.КРБ**

***Мілешко Владислава
Вікторовича***

**м. Одеса
2022 р.**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність: **123 «Комп'ютерна інженерія»**

Освітня програма: **«Комп'ютерна інженерія»**

Група: **2БКС-26**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

До кваліфікаційної роботи бакалавра на тему: _____

«Аналіз та обґрунтування вибору компонентів технічних засобів охорони»

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на _____ сторінках та графічного (презентаційного) матеріалу на _____ аркушах (слайдах)

Виконавець _____ (Мілешко В.В.)

Керівник проекту _____ (Кільдішев В.Й.)

Консультанти:

з охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

з дотримання вимог ЄСКД _____ (Петрашова В.І.)

старший консультант _____ (Кільдішев В.Й.)

До захисту допущений

Завідувачка кафедри _____ (Іванова Л.В.)

Завідувач відділення _____ (Суліма Ю.Ю.)

Захист « ____ » _____ 202 ____ р.

Протокол ДКК № _____

Оцінка ДКК _____

Секретар ДКК _____

АНОТАЦІЯ

Метою даної роботи є аналіз та обґрунтування вибору компонентів технічних засобів охорони.

У бакалаврській роботі проведено аналіз технологій систем відеоспостереження, представлено критерії вибору. Розглянуто базові відомості щодо технологій систем відеоспостереження. Розглянуто поняття «відеоаналітика», її класифікація, типи та функції, а також детальна класифікація детекторів відеоаналітики. Проведено дослідження критеріїв відеоаналітики систем відеоспостереження. Аналіз комплексів апаратного та програмного забезпечення з функцією відеоаналітики. представлено архітектуру та фундаментальні принципи побудови систем фізичного захисту (СФЗ), в рамках чого розглянуто стадії та етапи проектування, документацію, нормативну базу. Досліджено основні компоненти СФЗ – охоронно-пожежна сигналізація, відеоспостереження та система контролю та керування доступом.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Відділення комп'ютерних систем Кафедра комп'ютерної інженерії
Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Заст. дир. з НВР _____

“ _____ ” _____ 202 ____ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу бакалавра

Здобувачеві (здобувачці) освіти Міleshко Владиславу Вікторовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи _____
Аналіз та обґрунтування вибору компонентів технічних засобів охорони

затверджена наказом по коледжу від “ _____ ” _____ 202 ____ р. № _____

2. Термін здачі кваліфікаційної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт аналізу – системи охоронного телебачення як елемент ТЗО.
COT – аналогові, цифрові, гібридні. Системи аналогового відеоспостереження високої чіткості -
HD-AND, HD-SDI, HD-TVI. Транспортне середовище COT – проводове, безпроводове. Класи
загроз – інфраструктури, обладнання, ПЗ, мережеві, з боку персоналу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ. 1. Провести аналіз технологій систем охоронного телебачення. 2. Дослідити
компонентний склад COT. 3. Розглянути основні загрози та вразливості систем
відеоспостереження. 4. Обрати механізми захисту COT по відношенню до загроз.
5. Охорона праці. Висновки. Перелік використаних джерел. Додаток

5. Перелік графічного (презентаційного) матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількості слайдів)

Лист 1 – _____

Лист 2 – _____

Лист 3 – _____

Лист 4 – _____

6. Консультанти по кваліфікаційній роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосується їх

Розділ	Консультант	ПІДПИС	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Основний	Кільдішев В.Й.		
Охорона праці	Черновол Н.І.		
Нормоконтроль	Петрашова В.І.		
Старший консультант	Кільдішев В.Й.		

7. Дата видачі завдання Кільдішев В.Й.

Керівник роботи

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/р	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Вступ. Аналіз технологій систем відеоспостереження	24.05.2022 р.	
2	Дослідження компонентного складу та основних елементів систем відеоспостереження	27.05.2022 р.	
3	Аналіз загроз та вразливостей систем охоронного відеоспостереження	02.06.2022 р.	
4	Методи та засоби захисту систем відеоспостереження	04.06.2022 р.	
5	Виконання розділу «Охорона праці»	08.06.2022 р.	
6	Виконання графічної частини роботи	13.06.2022 р.	
7	Чистове оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	15.06.2022 р.	
8	Підготовка доповіді та презентації для захисту	17.06.2022 р.	
9	Отримання рецензії, відповіді на зауваження рецензента	21.06.2022 р.	
10	Захист роботи	24.06.2022 р.	

Виконавець

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

[illegible]

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ	7
1.1 Системи пожежної сигналізації	8
1.1.1 Аналіз основних типів систем пожежної сигналізації.....	9
1.1.2 Класифікація пожежних оповіщувачів.....	11
1.2 Автоматизовані системи пожежогасіння	18
1.3 Системи сповіщення про пожежу та управління евакуюванням людей..	21
2 АНАЛІЗ ВИБОРУ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ДЛЯ СИСТЕМ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ	26
2.1 Загальна класифікація ТЗОС	27
2.2 Дослідження та обґрунтування вибору існуючих ППКО	34
2.2.1 Базові задачі ППКО.....	35
2.2.2 Методологія маркування ППКО.....	36
2.3 Вибір датчиків руху систем охоронної сигналізації.....	38
3 КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ТА ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ ВІДЕОПОСТЕРЕЖЕННЯ	52
3.1 Прикінцеві пристрої систем відеоспостереження	52
3.2 Класифікація камер відеоспостереження	54
3.3 Централізоване обладнання в системах відеоспостереження	57
ОХОРОНА ПРАЦІ.....	63
ВИСНОВОК.....	65
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	66

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Найбільш надійно захищені від крадіжки ті приміщення, де окрім надійних дверей і решіток доданий ще один елемент – охоронна сигналізація з виведенням сигналу тривоги на ПЦС МВС або приватної охоронної компанії. Як то кажуть – охоронна сигналізація – не розкіш, а необхідність.

Експерти кажуть, що встановлена в квартирі охоронна сигналізація з підключенням до ПЦС в 95% зупиняє зловмисника, навіть якщо він відкрив замки і проник в квартиру. Звук тривоги в 100 дБ зверне увагу всіх сусідів і всього кварталу. До того ж, час реакції групи швидкого реагування складає період 3-5 хвилин. Все це допоможе надійно захиститися від злочинців та спростити розкриття злочинів.

Відеоспостереження використовується в сучасному світі практично у всіх сферах діяльності: в різних охоронних системах, для боротьби з тероризмом, в АСК ТП, що працюють в режимі реального часу, для моніторингу дорожнього руху, для вивчення поведінки лабораторних тварин. В даний час все більш широке поширення набувають інтелектуальні системи відеоспостереження, до складу яких входить програмний модуль відстеження рухомих об'єктів. Його завдання полягає в аналізі потоку відеоданих, що надходить з цифрової камери, і автоматичному трекінгу, що пересувається в полі зору камери суб'єкта.

Також останнім часом кількість запитів на побудову систем відеоспостереження з функціями відеоаналітики збільшилася в кілька разів. Це безпосередньо пов'язано з тим, що відеоаналітика – це автоматичне отримання систематизованої інформації з відеопотоку, її запис на носії інформації з подальшим пошуком і відтворенням.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ

Системи протипожежного захисту повинні проектуватися відповідно до вимог цих будівельних норм, нормативних документів, на які є посилання у цих будівельних нормах, інших нормативних документів, які містять вимоги щодо цих систем. При цьому вимоги пожежної безпеки, викладені в інших чинних нормативних документах, у тому числі галузевих (відомчих) нормах тощо, повинні бути не нижче рівня вимог цих будівельних норм.

Комплекс технічних засобів, що змонтований на об'єкті, призначений для виявлення, локалізування та ліквідування пожеж без втручання людини, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від впливу небезпечних чинників пожежі.

Системи протипожежного захисту поділяються на:

- a) системи пожежної сигналізації;
- b) автоматичні системи пожежогасіння;
- c) автономні системи пожежогасіння локального застосування;
- d) системи оповіщення про пожежу та управління евакуаванням людей;
- e) системи протидимного захисту;
- f) системи централізованого пожежного спостерігання;
- g) системи диспетчизації СПЗ.

Також до СПЗ належать:

- h) блискавкозахист;
- i) ліфти пожежні;
- j) пожежні кран-комплекти;
- k) протипожежні двері, клапани, ворота, завіси (екрани) тощо.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ

Арк.
7

Розглянемо більш детально деякі компоненти із загального складу систем протипожежного захисту.

1.1 Системи пожежної сигналізації

Системи пожежної сигналізації призначені для раннього виявлення пожежі та подавання сигналу тривоги для вжиття необхідних заходів (наприклад, евакуювання людей, виклик пожежно-рятувальних підрозділів, запуск протидимних систем пожежогасіння, здійснення управління протипожежними клапанами, дверима, воротами та завісами (екранами), відключенням або блокуванням (розблокуванням) інших інженерних систем та устаткування при сигналі "пожежа" тощо).

Системи пожежної сигналізації повинні:

- a) виявляти ознаки пожежі на ранній стадії;
- b) передавати тривожні сповіщення до пристроїв передавання пожежної тривоги та попередження про несправність;
- c) формувати сигнали управління для систем протипожежного захисту та іншого інженерного обладнання, що задіяне при пожежі;
- d) сигналізувати про виявлену несправність, яка може негативно впливати на нормальну роботу СПС.

В склад будь-якої установки пожежної сигналізації входять пожежні сповіщувачі, приймально-контрольні прилади, світлові і звукові оповіщувачі, технічні засоби передачі інформації до пультів централізованого спостереження, пультів зв'язку пожежних частин та інше.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1.1.1 Аналіз основних типів систем пожежної сигналізації

Традиційні 4-провідні системи пожежної сигналізації

Традиційні, більше відомі у нас як порогові системи пожежної сигналізації, вже багато років широко використовуються невеликими підприємствами: магазинами і ресторанами.

Вартість таких систем нижча, плюс вони дозволяють умовно розділити приміщення на кілька зон виявлення, використовуючи датчики і сповіщувачі, підключені через відповідні шлейфи до панелі управління. В одній зоні можна встановити кілька детекторів. Варто зазначити, що для кожного пристрою звукової сигналізації потрібно окремий двожильний вогнестійкий кабель, так як вони підключаються до окремих шлейфам.

При спрацюванні сигналізації, контрольна панель визначає лише номер шлейфу в якому спрацював детектор, тобто зону, з якої надійшов сигнал про пожежу. Однак, конкретний пристрій в тій чи іншій зоні доведеться шукати самотійно.

Системи пожежної сигналізації з двожильним кабелем.

Такі системи також призначені для невеликих об'єктів, однак їх головна відмінність в тому, що для підключення детекторів, сповіщувачів та пристроїв звукової сигналізації різних зон до панелі управління використовується один і той же комплект двожильних кабелів, що дозволяє використовувати тільки один шлейф в кожній зоні, як для детекторів, так і для подачі живлення на сирени і ревуни.

Незважаючи на те, що такі системи стоять дорожче, ніж описані вище, вони більш гнучкі, швидше реагують, дешевше в плані установки, а також передбачають додатковий функціонал, як то: аналіз несправності, ізоляція і розпізнавання детектора.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Адресно-аналогові системи пожежної сигналізації

Якщо порогові системи передають інформацію з точністю лише до шлейфу або певної зони, то адресно-аналогові системи є більш складними і отримують дані з кожного конкретного датчика. Крім того, вони відрізняються більшою гнучкістю, інтелектуальними можливостями, високою швидкістю виявлення і обсягом контролю.

Адресні або, як їх ще називають "розумні" системи пожежної сигналізації, призначені для великих комерційних об'єктів і більш складних мережевих систем.

Варто відзначити, що в таких системах можна підключати різні типи сповіщувачів до одного або кількох шлейфів, що дозволяє заощадити на прокладання кабелів. При цьому кожен детектор / сигнальний пристрій має свою власну адресу.

На панель управління надходить інформація про статус кожного пристрою і система виявляє пожежа, несправність, дим або тепло з точністю до датчика.

Бездротові системи пожежної сигналізації.

Ці рішення дорожчі, але в той же час більш гнучкі, а також прості і дешеві в установці. Бездротові системи живляться від акумуляторів і передають сигнал по радіозв'язку, забезпечують такий же рівень захисту, що і порогові провідні системи. Бездротові рішення відмінно підійдуть для об'єктів, де прокладання кабелів з якихось причин неможливо (наприклад, пам'ятники архітектури).

Бездротові системи повинні відповідати стандарту EN54-25. Більш технічно складні, сучасні бездротові системи пожежної сигналізації набагато надійніше своїх попередників, вперше з'явилися в 80-ті роки. Багаточастотні канали дозволяють уникнути блокування сигналу або одночасної передачі сигналів, що забезпечує високу надійність.

Системи з аспіраційними димовими сповіщувачами.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Аспіраційні димові сповіщувачі мають високий рівень чутливості і здатні визначити незначний або тліючий вогонь набагато швидше за інших систем.

У таких системах використовується вентилятор для втягування повітря з усього приміщення через мережу пробовідбірних труб і отворів. Потім повітря проходить через прецизійний датчик з високою чутливістю, який проводить аналіз і передає сигнали попередження про потенційну пожежі при виявленні частинок диму.

Це дорогі в установці і обслуговуванні системи, але в той же час вони дозволяють визначити навіть холодний дим, який не піднімається до стелі, а також тліючий вогонь і частки, що виділяються перевантаженими еkleктичними кабелями. Це прекрасне рішення для випадків, коли необхідно раннє попередження про пожежу.

1.1.2 Класифікація пожежних сповіщувачів

Одними з основних компонентів системи автоматичної пожежної сигналізації (АПС) виступали пожежні сповіщувачі (пожежні датчики), які служать сенсорами для раннього виявлення вогнища загоряння у захищеному приміщенні. Оскільки початкова стадія загоряння може бути різною (дим, підвищена температура, відкрите полум'я або щось подібне) і залежить тільки від продуктів горіння, то пожежні сповіщувачі розділили на кілька типів, кожен з яких максимально ефективний до впливу певної ознаки горіння на початковій стадії виникнення пожежі.

Таким чином виділяють такі основних типів пожежних сповіщувачів:

- димові сповіщувачі;
- теплові сповіщувачі;
- сповіщувачі вогню (світлові);

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- газові сповіщувачі;
- комбіновані сповіщувачі;
- ручні сповіщувачі.

Також сповіщувачі діляться за способом живлення на:

- автономні;
- з окремим живленням;
- з живленням від сигнального шлейфа.

за принципом реакції на очаг возгоряння:

- активні;
- пасивні.

за можливістю визначення місця возгоряння:

- адресні;
- безадресні (порогові).

за видом контролюємої зони:

- точкові;
- лінійні;
- об'ємні.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

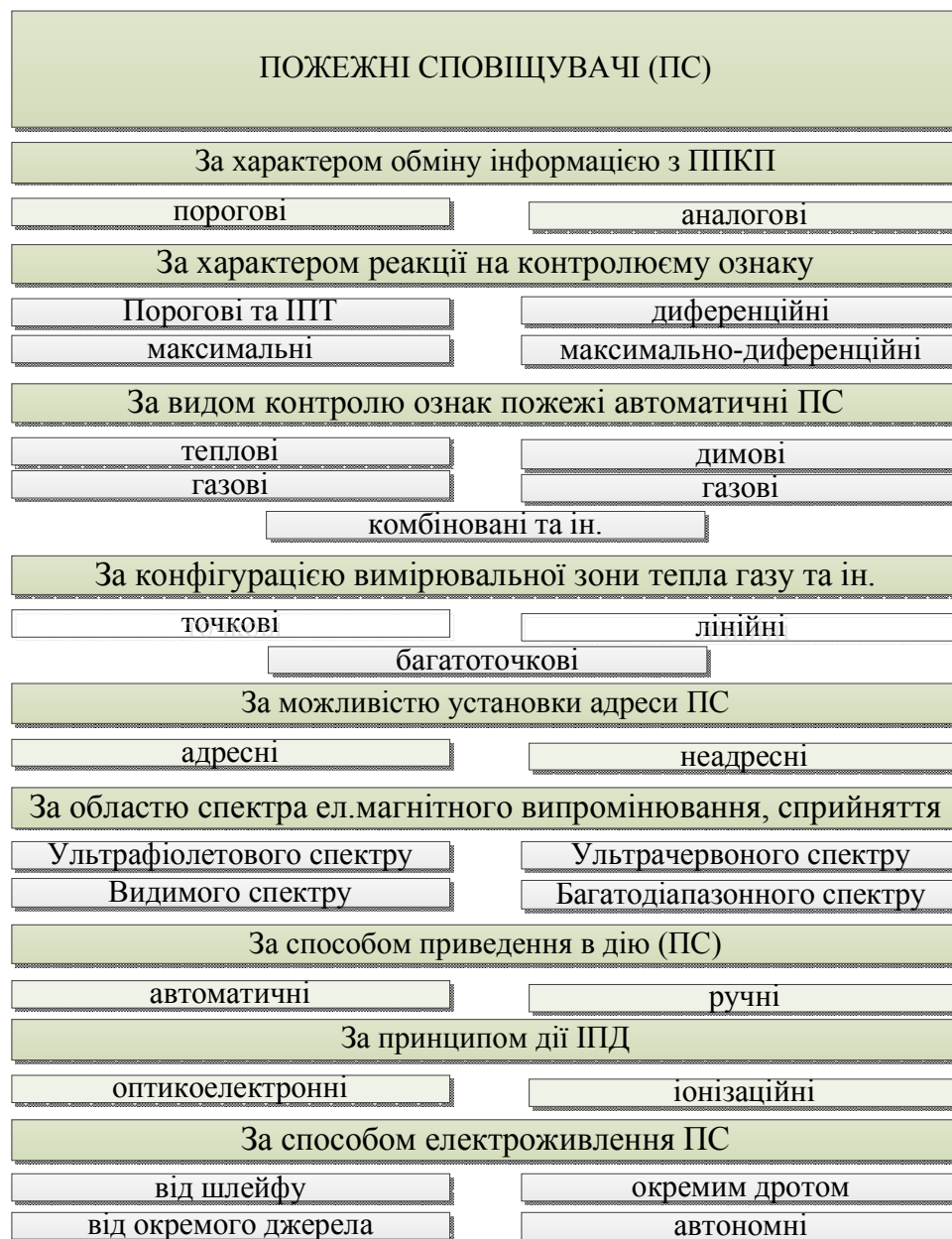


Рисунок 1.1 - Класифікація пожежних сповіщувачів

За альтернативної версії, пожежні сповіщувачі класифікуються по параметру активації і фізичним принципом виявлення. Для виявлення спалаху використовуються три основних параметри активації сповіщувача:

- концентрація в повітрі частинок диму;

- температура навколишнього середовища;
- випромінювання відкритого полум'я.

Під фізичним принципом виявлення зазначених параметрів розуміється конкретний фізичний процес, який використовується для виявлення конкретного параметра активації.

На рис.1.2 представлена загальна класифікація пожежних оповіщувачів.

Теплові пожежні сповіщувачі реагують на зміну температури навколишнього середовища.

Найбільш простими і недорогими є максимальні теплові пожежні сповіщувачі - пристрої, що видають сигнал тривоги при перевищенні заздалегідь заданої максимально допустимої температури. Найбільш прості пристрої складаються з спаяного контакту двох провідників.

У більш складних моделях використовується термочутливий напівпровідниковий елемент, який утворює замкнутий електричний ланцюг з негативним температурним опором, до якої прикладена певна різниця потенціалів. При підвищенні температури опір ланцюга падає і по ній починає протікати більший струм.

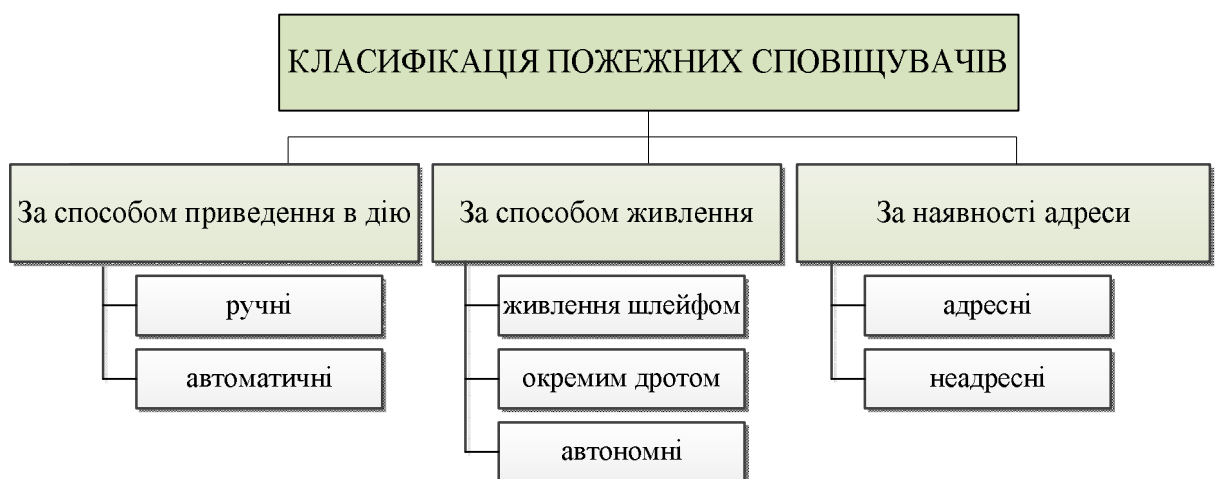


Рисунок 1.2 - Загальна класифікація пожежних сповіщувачів

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Багатоточкові теплові пожежні сповіщувачі - це ланцюг з термопар, які вимірюють навколишню температуру кожна в своєму конкретному місці розташування, а блок узгодження і контролю, що входить до складу многоточечного пожежних сповіщувачів, аналізує амплітуду перепаду температур на всій протяжності ланцюга термопар і формує повідомлення «Пожежа», за результатами проведеного аналізу.

Існує 5 основних типу теплових пожежних сповіщувачів:

- ІП101 – з використанням залежності зміни величини термоопору від температури контрольованої серед;
- ІП102 – з використанням виникає при нагріванні ТЕДС;
- ІП103 – з використанням лінійного розширення тіл;
- ІП104 – з використанням плавких або горючих вставок.

Димові пожежні сповіщувачі реагують на появу в повітрі заданої концентрації частинок диму. Оскільки поняття "дим" є менш елементарним, ніж базове поняття "температура", варто розглянути його більш детально. Дим є овокупность аерозольних часток різної природи, що виділяються при процесі горіння різних матеріалів.

Він однозначно описується чотирма параметрами: хімічним складом часток, їх розміром, концентрацією і швидкістю руху. Склад, розмір і концентрація залежать від хімічної природи палаючого речовини, а концентрація і швидкість руху залежать від розподілу повітряних потоків в контрольованій зоні. Однак, оскільки склад частинок може бути дуже різним, існують два види димових сповіщувачів з різними фізичними принципами виявлення: оптичні і іонізаційні.

Іонізаційні димові пожежні сповіщувачі містять джерело слабого радіоактивного випромінювання (найчастіше використовується америцій-241) з наднизьким рівнем порядку 0,9 мккюри (нижче фонового випромінювання).

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Оптичні димові пожежні сповіщувачі використовують оптичний ефект розсіювання інфрачервоного випромінювання на частинках диму.

Для всіх димових пожежних сповіщувачів важливе питання форми корпусу сповіщувача, так як з одного боку, дизайн корпусу повинен забезпечити максимальну недоступність для забруднення і легкість для очищення від пилу. З іншого боку, природно, необхідно забезпечити хороші аеродинамічні характеристики для ефективного всмоктування диму.

Лінійні димові пожежні сповіщувачі є активний інфрачервоний бар'єр, при попаданні частинок диму на промінь якого зменшується сигнал з виходу фотоприймача.

Комбіновані пожежні оповіщувачі.

На території, що захищається можуть бути присутніми матеріали з різними характеристиками горіння, що передбачає використання різних фізичних принципів виявлення спалаху цих матеріалів.

З метою здешевлення і зменшення громіздкості системи застосовуються спеціальні комбіновані пожежні сповіщувачі, в яких в єдиному корпусі зібрані кілька типів пожежних сповіщувачів.

Подібна модель димового датчика володіє двома перевагами: по-перше, може виявити вельми широкий спектр різних горючих матеріалів, по-друге, цей датчик може розрізняти справжні продукти горіння і частки, що перешкоджають, такі, як водяні випаровування. Це стало можливим за рахунок використання двухугольной технології розсіювання світла.

Пожежні сповіщувачі полум'я.

Відкритий факел полум'я містить характерне випромінювання як в ультрафіолетовій, так і в інфрачервоній частинах спектра. Відповідно, існує два типи цих пристроїв: ультрафіолетові і інфрачервоні.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Ультрафіолетові пожежні сповіщувачі полум'я за допомогою високовольтного газорозрядної індикатора постійно контролюють потужність випромінювання в спектральному діапазоні 220-280 нм.

При появі загоряння різко підвищується інтенсивність розрядів між електродами індикатора, що і фіксується при перевищенні порога випромінювачем. Один такий сповіщувач може контролювати до 200 кв. м поверхні при висоті установки до 20 м.

Інфрачервоні пожежні сповіщувачі полум'я за допомогою інфрачервоного чутливого елемента і оптичної фокусуючої системи реєструють характерні сплески ІК-випромінювання при появі відкритого полум'я. Цей прилад дозволяє визначати протягом 3 секунд наявність полум'я розміром від 10 см на відстані до 20 м при куті огляду 90 градусів.

Ручні пожежні оповіщувачі.

Для примусового переведення системи в режим виявлення пожежі людиною служать ручні пожежні сповіщувачі. Власне, при механічному впливі ланцюг, шунтуватися навантажувальним резистором розмикається (або замикається) і формується сигнал «пожежа». Ручні пожежні сповіщувачі мають розмішуватися на шляхах евакуювання біля (усередині або зовні) дверей, що ведуть до евакуаційної сходової клітки, а також біля усіх виходів із будівлі, їх можна також розташовувати поруч із небезпечними зонами особливого ризику.

Потрібно приділити особливу увагу розташовуванню ручних пожежних сповіщувачів у місцях, де перебувають маломобільні групи населення.

Ручні пожежні сповіщувачі повинні бути чітко видимими, розпізнаваними і легкодоступними.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

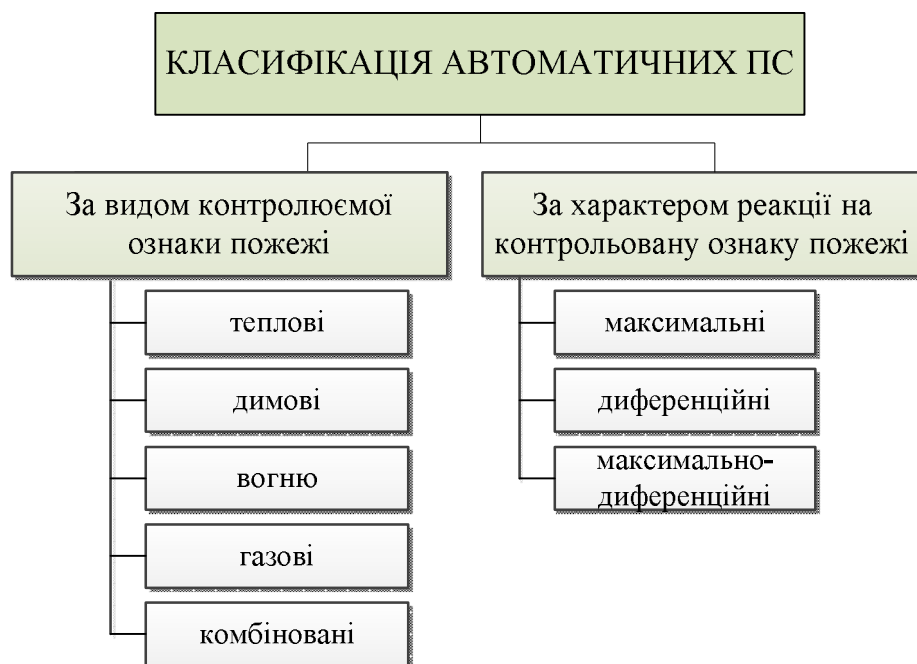


Рисунок 1.3 – Класифікація автоматичних ПС

1.2 Автоматизовані системи пожежогасіння

Існує декілька видів класифікації автоматичних установок, або комплексів пожежогасіння : по виду вогнегасної речовини (вода, газ, порошок, аерозоль), за способом гасіння (за об'ємом або по поверхні), за способом організації (модульні або централізовані), за способом керування (автономні або комплексні) і ін. Обмежимося в нашій роботі розглядом лише найбільш поширених типів установок, що часто зустрічаються. На рис. 1.4 представлена класифікація систем пожежогасіння.



Рисунок 1.4 – Класифікація систем пожежогасіння

Система пожежогасіння повинна виконувати усього дві функції:

- збезпечення збереження життя та здоров'я людей
- забезпечення збереження матеріальних цінностей

Як правило, такий спосіб гасіння застосовується для захисту приміщень певних категорій, що мають достатню міру герметичності і, найголовніше, з обмеженим перебуванням людей. Робота газової установки в автоматичному режимі повинна унеможливлювати випуску вогнегасної речовини у разі присутності в приміщенні людей, при цьому робота самої установки в тривожному режимі повинна супроводжуватися звуковою і світловою сигналізацією, що змушує людей покинути приміщення.

Власне вогнегасний газ повинен зберігатися або в зрідженому стані в ізотермічній місткості, або в стислому виді в балоні. У разі модульних установок прилади керування і балони з газом можуть знаходитися в самому приміщенні, при цьому місткість балона визначається виходячи з об'єму приміщення і міри

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

його негерметичної. Якщо установка захищає декілька приміщень, як правило, робиться централізована газова станція. Зазвичай вона займає окреме приміщення, в яке зводяться усі трубопроводи від приміщень, що захищаються, і в якому встановлена батарея газових балонів або одна ємність із стислим або зрідженим газом. При цьому кількість вогнегасного газу нормується або по кількості балонів (у разі газової батареї), або за часом подачі вогнегасного газу (у разі загальної місткості), яке повинне забезпечити гасіння пожежі в певному приміщенні.

Головною перевагою газового гасіння є повна відсутність матеріального збитку. Недоліками газового гасіння є висока вартість вогнегасного газу і небезпека для здоров'я людини. В той же час головним його достоїнством є повна відсутність матеріального збитку предметам і устаткуванню, що знаходиться в приміщенні. Для ліквідації наслідків гасіння досить простого провітрювання.

Наступною по поширеності категорією установок є установки порошкового гасіння. Ці установки можуть використовуватися для локального або централізованого гасіння, а також в приміщеннях з присутністю людей, оскільки вживаний в них порошок нетоксичний і не може завдати прямої шкоди здоров'ю людини. Фізичний принцип гасіння полягає в утворенні порошкової хмари, яке накриває певну площу приміщення, що захищається. При цьому частки порошку охолоджують поверхню, а газоподібні продукти його термічного розкладання розбавляють горюче середовище, перешкоджаючи розвитку пожежі. Крім того, утворення порошкової хмари у вузьких проходах або каналах має певний вогнестримувальний ефект. У централізованих (чи агрегатних) установках порошок зберігається в загальній місткості, а кількість порошку, що подається в загальний колектор, визначається площею приміщення. У локальних (чи модульних) установках вогнегасний порошок зберігається в спеціальних модулях, що мають в складі пристрій запуску (як правило, електричний піропатрон) і балон із стислим газом, який при активації розпиляв порошок, утворюючи хмару.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Кількість порошкових модулів і їх тип визначаються площею і особливостями приміщення, що захищається, а також способом їх кріплення.

Перевагами порошкових установок перед газовими є: нижча вартість, менший час відновлення і відносна безпека для людей. Недоліком – досить велика трудомісткість прибирання після спрацьовування установки.

1.3 Системи сповіщення про пожежу та управління евакуюванням людей

Система сповіщення (далі – СС) про пожежу та управління евакуюванням людей призначена для оповіщення людей, що перебувають в будинку (споруді), про виникнення пожежі з метою створення умов для їх своєчасного евакуювання.

Експлуатування та технічне обслуговування СС в будинках та спорудах слід здійснювати згідно з вимогами НАПБ А.01.003 та інших чинних нормативних документів.

Оповіщення здійснюється одним із таких способів або їх комбінацією:

- передачею звукових, а також, за необхідності, світлових сигналів оповіщення у всі приміщення будинку;
- трансляцією мовленнєвих повідомлень про пожежу;
- передачею в окремі зони будинку або приміщення повідомлень про місце виникнення пожежі, про шляхи евакуювання та дії, що забезпечують особисту безпеку;
- увімкненням світлових показчиків рекомендованого напрямку евакуювання;
- увімкненням освітлення евакуювання;
- для СС4 та СС5 типів – двостороннім зв'язком між приміщенням пожежного поста та зонами оповіщення.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Зони оповіщення визначаються проектною організацією виходячи з умов забезпечення безпечного евакуювання людей.

СС із використанням мовленнєвого оповіщення за відсутності небезпечних ситуацій допускається використовувати в режимі трансляції музичних програм та іншої інформації з обов'язковим автоматичним вимкненням цього режиму при надходженні пожежної тривоги.

За способами оповіщення СС ділиться на світлові (візуальні), звукові, мовленнєві та комбіновані.

СС з використанням світлової (візуальної) сигналізації складається із світлових оповіщувачів, світлових показників, знаків, табло або інших пристроїв, сигнальна інформація від яких створюється подачею сигналу управління. При цьому світлові (візуальні) системи оповіщення застосовуються у разі неможливості забезпечити оповіщення звуковими та мовленнєвими оповіщувачами.

СС з використанням звукової сигналізації складається із звукових пожежних оповіщувачів згідно з ДСТУ EN 54-3, що генерують звукові сигнали попередження про пожежу при подачі на них сигналу управління.

СС для забезпечення мовленнєвого оповіщення складається з устаткування управління та індикації і гучномовців згідно з ДСТУ-Н CEN/T5 54-14, ДСТУ EN 54-16 та ДСТУ EN 54-24 відповідно. Трансляція мовленнєвого повідомлення забезпечується ручним або автоматичним запуском устаткування управління та індикації.

Комбінована СС складається із світлової, звукової та/або мовленнєвої сигналізації.

Вибір типів СС для будинків і приміщень різного призначення подано у додатку Б. системи оповіщення про пожежу поділяють на п'ять типів параметрами, наведеними в додатку Б.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22



Показчик напрямку евакуації



Оповіслювач "Пожежа"



Комплекс мовного оповіщення про пожежу



Показчик "Вихід"



Сирена "Пожежа"



Гучномовець настінний



Гучномовець стельовий

Рисунок 1.5 – Класичний склад СС

Згідно даних нормативних документів, СС повинні забезпечувати своєчасну передачу інформації про виникнення пожежі або іншої надзвичайної ситуації і тим самим сприяти евакуації людей з небезпечної території.

Тип 1.

Передбачає передачу звукових сигналів (сирена, тональний сигнал та ін.). Рекомендується застосування світлових миготливих показників і світлових сповіслювачів "Вихід".

Тип 2.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Передбачає передачу звукових сигналів (сирена, тональний сигнал та ін.) і установку світлових сповіщувачів "Вихід". Рекомендується застосування світлових миготливих показників і статичних показників напрямку руху.

Тип 3.

Системи оповіщення та управління евакуацією передбачає мовне оповіщення (передача спеціальних текстів) і установку світлових сповіщувачів "Вихід". Рекомендується передача звукових сигналів (сирена, тональний сигнал і ін.), установка світлових миготливих показників і статичних показників напрямку руху. Також рекомендується поділ будинку на зони пожежного оповіщення і забезпечення можливості зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного посту - диспетчерською.

Тип 4.

Передбачає мовне оповіщення (передача спеціальних текстів), установку світлових сповіщувачів "Вихід" і статичних показників напрямку руху. Також необхідний поділ будинку на зони пожежного оповіщення і забезпечення зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного посту - диспетчерською. Рекомендується передача звукових сигналів (сирена, тоновий сигнал і ін.), установка світлових миготливих показників і динамічних показників напрямку руху. Також рекомендується передбачити можливість реалізації декількох варіантів організації евакуації з кожної зони оповіщення.

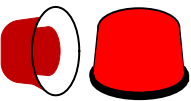
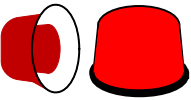
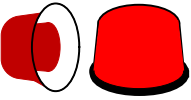
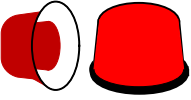
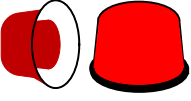
Тип 5.

Передбачає мовне оповіщення (передача спеціальних текстів), установку світлових сповіщувачів "Вихід" і динамічних показників напрямку руху. Також необхідний поділ будинку на зони пожежного оповіщення, забезпечення зворотного зв'язку зон оповіщення з приміщенням пожежного посту - диспетчерською, можливість реалізації декількох варіантів організації евакуації з кожної зони оповіщення, координоване керування з одного пожежного посту -

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

диспетчерської усіма системами будинку, зв'язаними з забезпеченням безпеки людей при пожежі. Рекомендується передача звукових сигналів (сирена, тональний сигнал і ін.), установка світлових миготливих показників і статичних показників напрямку руху.

Візуалізацію типів сповіщень представлено на рис. 1.6.

Тип	Сирени	Вказівники вихід	Мовне оповіщення	Вказівники руху	Аварійна телефонія
1		*	—	—	—
2			—	—	—
3			 	*	—
4			 		
5			 		

* рекомендується
- не потрібно

Рисунок 1.6 - Візуалізацію типів сповіщень

2 АНАЛІЗ ВИБОРУ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ДЛЯ СИСТЕМ ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ

Система охоронної сигналізації є сукупність спільно діючих технічних засобів виявлення проникнення (спроби проникнення) на об'єкт, що охороняється, збору, обробки, передачі та подання в заданому вигляді споживачу інформації про проникнення (спробі проникнення) і іншої інформації.

Основний парк цієї категорії технічних засобів працює в опалювальних приміщеннях і призначений для виявлення скритного проникнення порушника (зазвичай типова загроза – крадіжка).

Системи охоронної сигналізації є одним з основних засобів протидії майновим та іншим кримінальним злочинам. В останні роки відбувається інтенсивне впровадження систем охоронної сигналізації (СОС) на об'єктах різних форм власності і, відповідно, збільшення номенклатури та парку технічних засобів. В галузі управління спостерігається стійка тенденція на максимальне виключення «людського фактора» зі сфери прийняття рішення про направлення сил реагування, тобто відбувається «перенесення» основних функцій виявлення проникнення (спроби проникнення) та ідентифікації порушника на ТЗ. Ці фактори поставили перед фахівцями в галузі ТЗО в ряд основних завдання забезпечення надійності ТЗО.

Будь-яка система охоронної сигналізації складається з трьох частин: об'єктової, лінійної та пультової. Відповідно цьому є і технічні засоби.

Об'єктова частина – це приймально-контрольні прилади, встановлені безпосередньо на об'єкті, до яких підключаються шлейфи охоронної сигналізації з підключеними сповіщувачами охоронної сигналізації. До слова, пожежна

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

сигналізація в частині електричного з'єднання нічим принципово від системи охоронної сигналізації не відрізняється.

Лінійна частина являє собою канали передачі тривожних сповіщень (фізичні лінії або радіоканали), що з'єднують об'єктовий прилад приймально-контрольний охоронний (ППКО) з пультової частиною.

Пультова частина – це апаратура прийому, обробки і відображення тривожного сповіщення з зазначенням місця і часу несанкціонованого проникнення або його спроби.

Класифікація технічних засобів охоронної сигналізації показано на рис. 2.1.

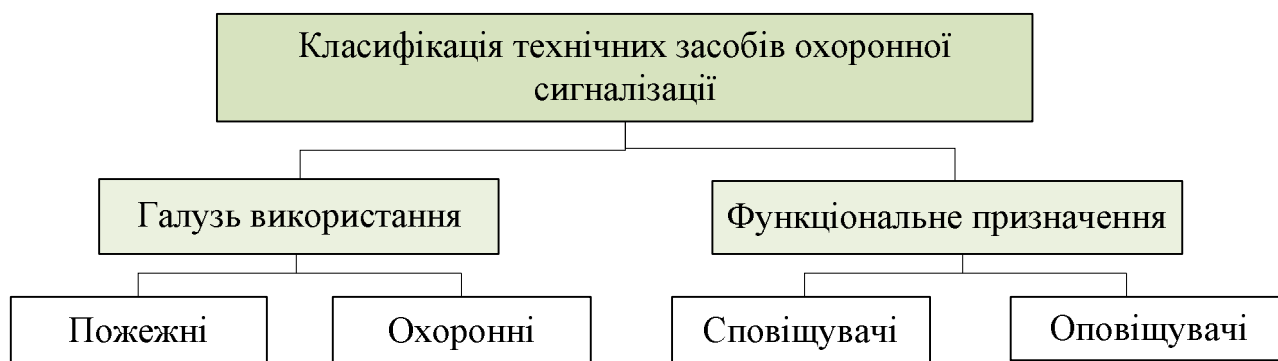


Рисунок 2.1 – Класифікація технічних засобів охоронної сигналізації

2.1 Загальна класифікація ТЗОС

Наведемо класифікацію технічних засобів охоронної сигналізації

1. По області застосування:

- охоронні;
- пожежні.

2. За функціональним призначенням:

- ТС виявлення (сповіщувачі)-призначені для формування та передачі інформації про стан контрольованих параметрів;

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

– ТС оповіщення (системи передачі сповіщень (СПС), приймально-контрольні прилади (ПКП), оповіщувачі) - призначені для перетворення, передачі, зберігання, обробки і відображення інформації.

Охоронні й охоронно-пожежні сповіщувачі

1. За способом приведення в дію:

- автоматичні;
- ручні.

2. За призначенням:

- для закритих приміщень;
- для відкритих майданчиків та периметрів об'єктів.

3. По виду контрольованої зони:

- точкові;
- лінійні;
- поверхневі;
- об'ємні.

4. За принципом дії:

- електромагнітні;
- магнітоконтатні;
- ударноконтатні;
- електромагнітні безконтатні;
- п'єзоелектричні;
- ємнісні;
- ультразвукові;
- оптико-електронні (активні і пасивні);
- радіохвильові;
- комбіновані.

5. За кількістю зон виявлення, створюваних сповіщувачами:

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

- однозонні;
- багатозонні.

6. По дальності дії:

а) ультразвукові, оптико-електронні та радіохвильові сповіщувачі для закритих приміщень:

- малої дальності - до 12 м;
- середньої дальності - 12÷30 м;
- великої дальності - більше 30 м;

б) оптико-електронні та радіохвильові сповіщувачі для відкритих майданчиків та периметрів об'єктів:

- малої дальності - до 50 м;
- середньої дальності - 50÷200 м;
- великої дальності - понад 200 м.

7. За конструктивним виконанням (ультразвукові, оптико-електронні та радіохвильові сповіщувачі):

- однопозиційні - передавач (випромінювач) і приймач виконані у вигляді окремих блоків;
- багатопозиційні - мають більше двох блоків (в будь-якій комбінації передавачів і приймачів).

Приймально-контрольні прилади охоронні (ППКО)

1. За інформаційної ємності (кількості контрольованих шлейфів):

- малої - до 5;
- середній - 6÷50;
- великий - більше 50.

2. За інформативністю:

- малої - до двох видів повідомлень;
- середній - 3 ÷ 5;

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

- великий - більше 5.

3. По можливості резервування складових частин ПКП середньої і великої інформаційної місткості:

- без резервування;
- з резервуванням.

Сповіщувачі

1. За характером видаваних сигналів:

- світлові;
- звукові;
- мовні;
- комбіновані.

2. За зональної ємності:

- однострунної;
- багаструнні.

3. По виконанню:

- для закритих приміщень;
- для використання на відкритому повітрі.

Крім сповіщувачів охоронної сигналізації є технічні засоби тривожно-викличної сигналізації.

Загальні елементи різних систем тривожної сигналізації наведено на рис.

2.3

Основним ініціалізатором тривожного сповіщення є сповіщувач. Вибір сповіщувача для блокування елемента приміщення проводиться відповідно до обраною моделлю порушника і вимогами, що пред'являються до приміщення (банк, магазин, кімната зберігання зброї та ін.)

У об'єктовій частини базовим поняттям є шлейф сигналізації та сповіщувач.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Основним ініціалізувалися тривожне сповіщення елементом є сповіщувач. Вибір сповіщувача для блокування елементу приміщення проводиться відповідно до обраною моделлю порушника і вимогами, що пред'являються до приміщення (банк, магазин, кімната зберігання зброї та ін.).



Рисунок 2.2 – Класифікація охоронних та охоронно-пожежних сповіщувачів

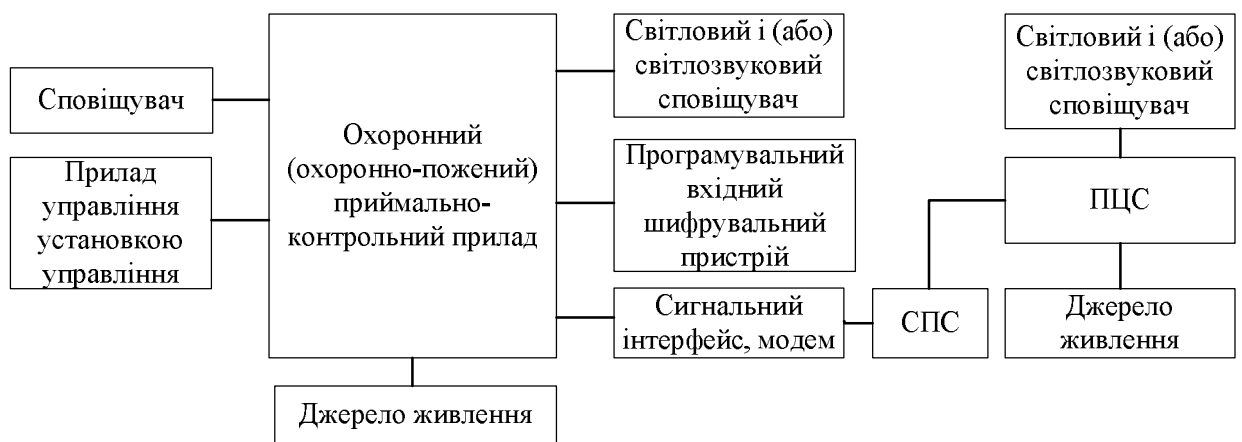


Рисунок 2.3 - Загальні елементи різних систем тривожної сигналізації

У об'єктовій частини базовим поняттям є шлейф сигналізації та сповісчувач.

Типові схеми підключення охоронних сповісчувачів з нормально роз'єднаними і нормально замкнутими контактами наведено на рис. 2.4.

Живлення сповісчувачів часто проводиться по шлейфу сигналізації. У якості кінцевого елемента найчастіше застосовується резистор.

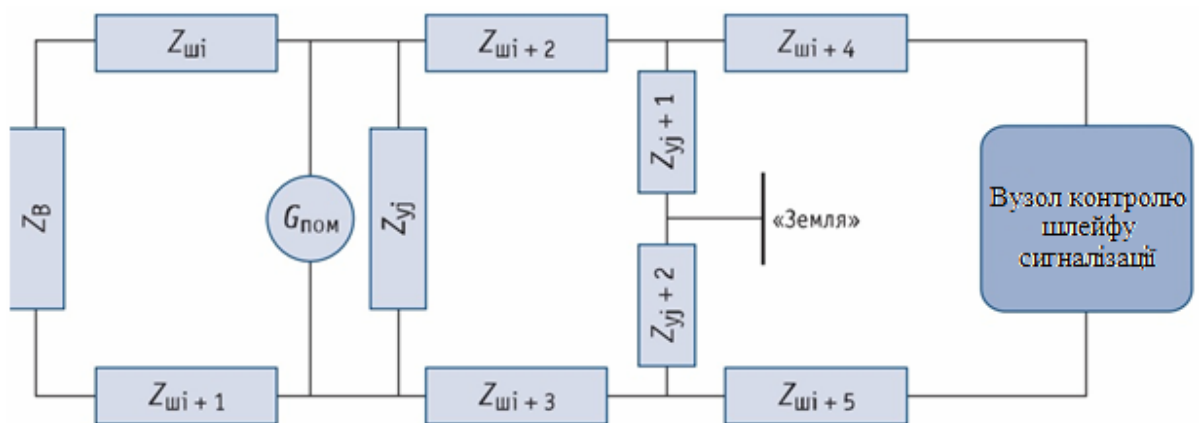


Рисунок 2.4 – Загальна еквівалентна схема шлейфу сигналізації

На рис. 2.4 зображено: $Z_{\text{шл}}$ – складова опору провідників шлейфу сигналізації; $Z_{\text{вж}}$ – складова витоку між провідниками шлейфу сигналізації; $Z_{\text{в}}$ – опір виносного елемента шлейфу сигналізації; $Z_{\text{пом}}$ – генератор напруги перешкод.

Шлейф сигналізації є однією з основних складових частин об'єктової системи охоронно-пожежної сигналізації. Він являє собою провідну лінію, електрично зв'язує внесений елемент, вихідні ланцюги охоронних, пожежних та охоронно-пожежних сповіщувачів із входом ППКО. Іноді можна зустріти терміни «промінь», «ланцюг сигналізації», «лінія блокування», «шлейф блокування» та ін.

У сучасному трактуванні шлейф охоронно-пожежної сигналізації – це електричний ланцюг, призначена для передачі на ППКО тривожних і службових сповіщень від сповіщувачів, а також (при необхідності) для подачі на сповіщувачі електроживлення. Шлейф сигналізації, як правило, є двухпроводним і включає в себе виносні елементи, що встановлюються в кінці електричного кола. Іноді їх називають елементами навантаження (навантаженням) шлейфу сигналізації.

Сукупність наявних елементів утворює еквівалентний опір провідників шлейфу сигналізації, опір «витоку». Допустимі граничні значення цих параметрів при експлуатації вказують у технічній документації на ПКП.

Комплексний опір Z визначається за формулою 2.1:

$$Z = \sqrt{r^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad (2.1)$$

де r – активний опір провідника, Ом;

L – індуктивність, Гн;

C – ємність, Ф;

$\omega = 2\pi f$ – частота живлення напруги с^{-1} .

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Практика показує, що основною причиною нестійкої роботи охоронної сигналізації, в тому числі і хибних тривог на об'єктах, є порушення шлейфа сигналізації, як правило, обрив або коротке замикання.

Шлейф охоронної сигналізації підключається до приладу приймально-контрольної охоронної.

Інформаційна ємність - кількісна характеристика використання в ППКО каналів зв'язку з сповіщувачем. Чисельно дорівнює кількості шлейфів сигналізації, що підключаються і одночасно контрольованих ППКО.

Інформативність - кількість видів повідомлень (тривожних і службових), які формуються і видаються ППКО на ПЦН (норма, тривога, пожежа, несправність, напад і т. п.). На рис. представлено загальну класифікацію ППКО.

2.2 Дослідження та обґрунтування вибору існуючих ППКО

ППКО складають групу технічних засобів, що є обов'язковими при побудові систем охоронної сигналізації. Залежно від призначення вони поділяються на:

- охоронні (охоронно-пожежні);
- пожежні;
- охоронно-маршрутні;
- універсальні (програмовані).

Класифікація приймально-контрольних приладів за призначенням показано на рис. 2.5.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34



Рисунок 2.5 – Класифікація приймально-контрольних приладів

За функціональним призначенням і відношенню до потоку інформації в СОС ППКО належать до групи технічних засобів оповіщення, призначених для прийому, обробки, передачі, зберігання і відображення інформації. До цієї ж групи належать СПІ і оповіщувачі.

2.2.1 Базові задачі ППКО

ППКО відносяться до технічних засобів контролю і реєстрації інформації та призначені для безперервного збору інформації від сповіщувачів, включених в шлейфи сигналізації, аналізу тривожної ситуації на об'єкті, формування та передачі сповіщень на пульт централізованого спостереження (ПЦС) 1, а також для управління місцевими світловими або звуковими оповіщувачами або індикаторами.

ППКО забезпечують задачу постановки та зняття об'єкта з охорони за встановленою тактиці, а в ряді випадків - і електроживлення сповіщувачів.

ППКО формують на об'єкті схему інформаційно-аналітичної системи: централізованої або автономної. При автономній схемою ППКО встановлюють в приміщенні охорони на об'єкті, що охороняється або в безпосередній близькості від нього. При централізованій схемі ППКО утворюють об'єктовий комплекс ТЗ

або підсистему, яка по каналах СПИ передає в заданому вигляді інформацію про тривожну ситуацію на ПЦС.

Інформація, яка формується ППКО, в остаточному підсумку потрібна для прийняття рішення про варіант реагування і для самих сил реагування. З метою підвищення достовірності інформації застосовуються багаторубіжними комплекси ОС. При цьому сповіщувачі, включені в різні рубежі, функціонують на різних фізичних принципах.

Рубіж ОС - сукупність послідовно з'єднаних електричним ланцюгом (шлейфом сигналізації) спільно діючих технічних засобів ОС, що дозволяє видавати повідомлення про проникнення (спробі проникнення) в зону, що охороняється (зони) незалежно від інших ТЗ, що не входять в дану ланцюг.

2.2.2 Методологія маркування ППКО

В основі класифікації лежать два поняття: інформаційна ємність і інформативність.

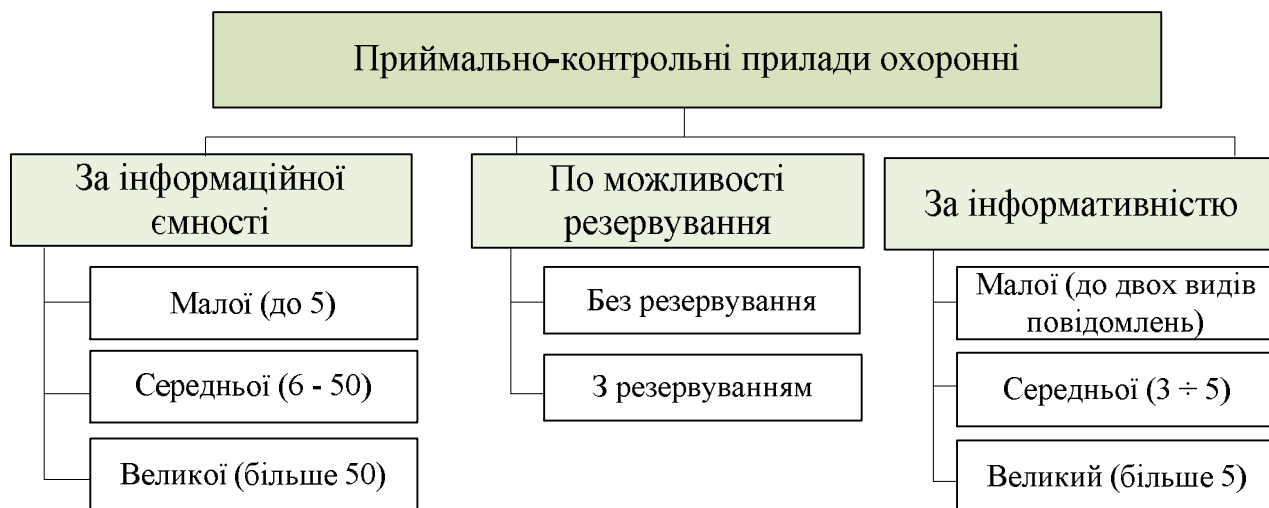


Рисунок 2.6 - Класифікація приймально-контрольних приладів

ППКО середньої і великої інформаційної ємності можуть класифікувати по можливості резервування складових частин: «без резервування» і «з резервуванням».

Скорочене позначення ППКО має структурну формулу:

$$X_1 \times X_2 \times X_3 - \frac{X_4}{X_5} - \frac{X_6}{X_7} X_8 \quad (2.2)$$

де X_1 - скорочене позначення ППКО, що характеризує його функціональне призначення по відношенню до потоку інформації і область застосування:

- ППКО - прилад приймально-контрольний охоронний;
- ППКОП - прилад приймально-контрольний охоронно-пожежний;

X_2 - тип каналу зв'язку, який використовується:

- 01 - за спеціальними провідним лініями радіальної структури;
- 02 - за спеціальними провідним лініями ланцюгової структури;
- 03 - за спеціальними провідними лініях деревовидної структури;
- 04 - по виділених лініях телефонної мережі;
- 05 - по лініях телефонної мережі, активними на період охорони;
- 06 - по зайнятим лініям телефонної мережі;

07 - по каналах апаратури ущільнення, що використовується в телефонії мережі;

- 08 - по низьковольтній електричній мережі;
- 09 - по радіотрансляційній мережі;
- 10 - по радіоканалу;
- 11 - по оптичному каналу;
- 12-28 - резерв;

29 - по інших каналах;

X_3 -застосовуваний метод передачі інформації:

1 - цифровий;

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

2 - тимчасовий;

3 - частотний;

4 - багатопровідний;

5-8 - резерв;

9 - інші методи передачі інформації;

X₄ - базова (без нарощування) кількість контрольованих напрямків;

X₅ - максимальна кількість контрольованих напрямків, досягається за допомогою блокової або модульної конструкції (при відсутності нарощування X₅ не наводиться);

X₆ - порядковий номер розробки даного типу технічного засобу;

X₇ - порядковий номер конструктивної модифікації;

X₈ - російська прописна буква, що характеризує модернізацію технічного засобу (перша буква - А, наступні в алфавітному порядку).

2.3 Вибір датчиків руху систем охоронної сигналізації

Проведено аналіз характеристик та порівняємо функціонал датчиків руху компаній Satel, Jablotron, Ajax, Elmes і Visonic. Крім загальних для всіх компонентів бездротових систем властивості, докладно зупинимося на специфічних характеристиках даних датчиків - зоні огляду, наявності температурної компенсації і функції «іммунітет від тварин», можливості корегування і т. д.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38



Рисунок 2.7 - Датчики руху

1. Зона детектування

У датчику Elmes PTX-50 складно визначити виробника піросенсора через відсутність маркування. За інформацією з відкритих джерел, в даному датчику використовуються піросенсиори китайського виробництва, що відносяться до low-cost сегменту. У поєднанні з лінзою дані піросенсиори забезпечують детектування руху на відстані до 15-ти метрів і кут огляду 85°.

У всіх інших датчиках, представлених в огляді, використовуються піросенсиори фірми PerkinElmer. У датчиках Jablotron - серії Lhi 878, що забезпечують горизонтальний кут огляду 95° і вертикальний 90°. У датчиках Ajax, Satel і Visonic встановлюються піросенсиори більш високого класу - серії Lhi 968, горизонтальний і вертикальний кути огляду яких однакові і складають 100°. Застосування спеціальних лінз дозволяє збільшити кути огляду.

Приміром, горизонтальний кут огляду датчика Ajax WS-301 за рахунок використання лінзи збільшується до 130°, дальність детектування руху - 18м.

Збільшення кута огляду дозволяє домогтися використання лінзи в датчику Jablotron JA-60P - горизонтальний кут детектування руху 120°, дальність детектування - 12 м. В датчику Visonic NEXT K9-85 MCW активні кути детектування датчика рівні куту огляду встановлених в них піросенсоров - 100°. Дальність детектування руху у даних датчиків 12 м.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Таблиця 2.1 - Зона детектування

	Горизонтальний кут	Вертикальний кут	Дальність детектування
Ajax WS-301	130°	100°	18 м
Elmes PTX-50	85°	85°	15 м
Jablotron JA-60P	120°	90°	12 м
Satel APD-100	100°	100°	15 м
Visonic NEXT K9-85 MCW	100°	100°	12 м

Як видно з наведених даних, оптимальним вибором за критерієм «дальність детектування» є датчики Ajax WS-301 - 18 м. Крім того, в датчиках Ajax реалізований найбільший горизонтальний кут детектування. Він перевершує аналогічний показник Elmes'овского датчика в півтора рази.

В цілому, за критерієм «зона огляду», саме датчики Ajax WS-301 гідні особливої уваги - вони володіють найширшим кутом огляду і достатньою дальністю детектування руху.

Для подальшого оцінювання результатів і візуалізації отриманої в результаті аналізу інформації задамося наступними правилами:

1-е місце в категорії - 10 балів

2-е місце в категорії - 5 балів

3-е місце в категорії - 3 бали

4-е місце в категорії - 1 бал

Останнє місце в категорії - 0 балів.

Отже, маємо такі результати:

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Найменування датчику	Місце в категорії	Кількість балів
Ajax WS-301	1	10
Elmes PTX-50	5	0
Jablotron JA-60P	3	3
Satel APD-100	2	5
Visonic NEXT K9-85 MCW	4	1

2. Дальність зв'язку

Сигнал датчика Elmes PTX-50 може бути прийнятий на відстані 100 метрів за умови прямої видимості і 50 метрів всередині приміщення, причому, в залежності від будівельних матеріалів цей показник може змінюватися в меншу сторону.

Дальність зв'язку між централлю і датчиком Jablotron JA-60P за умови прямої видимості становить 100 м.

Датчик Visonic NEXT K9-85 MCW дозволяє здійснювати зв'язок з централлю на відстані 200 м за умови прямої видимості.

Трохи менші результати демонструє датчик Satel APD-100 - на відкритій місцевості покривається відстань 150 м.

Суттєво відрізняється від показників конкурентів відстань, що покривається датчиком Ajax WS-301 - на відкритій місцевості вона дорівнює більш ніж 550 м.

Таблиця 2.2 - Дальність зв'язку

Найменування датчику	Дальність зв'язку (м)
Ajax WS-301	550
Elmes PTX-50	100
Jablotron JA-60P	100
Satel APD-100	150
Visonic NEXT K9-85 MCW	200

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Як бачимо, показники датчика Ајах за критерієм «дальність зв'язку» перевищують показники найближчого конкурента майже в 3 рази! А гіршого в цій категорії датчика Elmes PTX-50 - в 5.

Якщо говорити про практичне застосування датчиків, можна зробити висновок, що датчики Ајах можуть використовуватися в складі систем безпеки житлових будинків і офісних центрів середнього масштабу, в той час як інші - максимум для охорони дачі або квартири.

Отже, маємо такі результати:

Найменування датчику	Місце в категорії	Кількість балів
Ajax WS-301	1	10
Elmes PTX-50	5	0
Jablotron JA-60P	4	1
Satel APD-100	3	3
Visonic NEXT K9-85 MCW	2	5

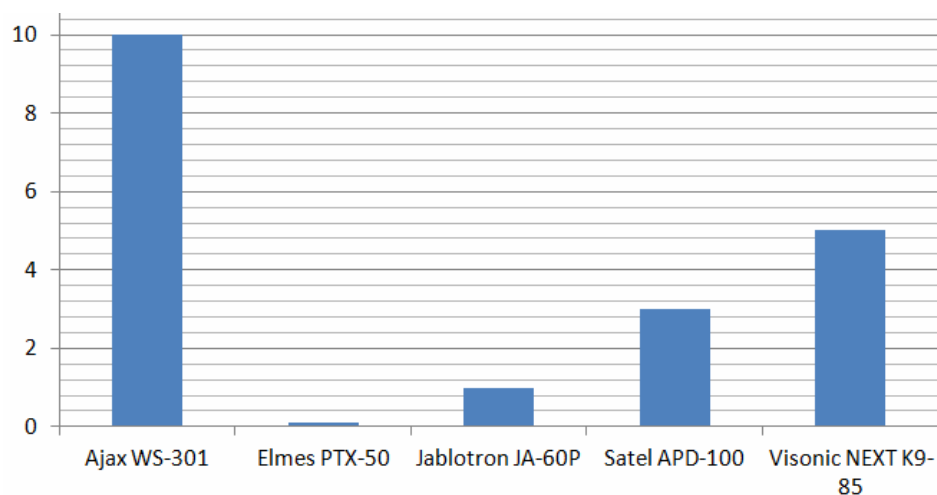


Рисунок 2.8 - Порівняння охоронних датчиків ружу за критерієм «дальність зв'язку»

3. Безпроводовий протокол.

Наступним важливим аспектом функціонування датчика є реалізований в системі протокол. Від захищеності і якості протоколу залежать надійність, стійкість передачі, захист радіоканалу від спроб глушіння.

Датчики компанії Ajax працюють за авторським протоколу Conquistador, розробленим спеціально для даної системи. У протоколі реалізований захист від накладення сигналів, розроблений адаптивний алгоритм захисту від глушіння радіоканалу. Застосовується завадостійке кодування і авторський плаваючий код, який не є загальновідомим. Протокол надійно захищений від спроб злому. Є одностороннім, сигнали передаються від датчиків до приймача. Датчики регулярно передають сигнал «ТЕСТ» на централь, в разі, якщо він не буде прийнятий - безпроводова сигналізація видасть сигнал тривоги.

У датчику Elmes РТХ-50 використовується протокол з алгоритмом кодування KeeLoq, вразливість якого при спробах злому з використанням алгоритмічних код-граббер і коду підміни була детально розібрана в цій статті. Залишається констатувати, що код KeeLoq не є серйозною перешкодою для злому охоронної системи. З «плюсів» варто відзначити, що в Elmes'овському протоколі передбачений захист від накладення сигналів датчиків - пакети передаються з випадковими інтервалами, крім того передаються сигнали «тест». При цьому протокол односторонній - сигнали від датчиків передаються на централь, централь його не передає сигналів назад. Тобто, одного разу передавши мало захищений сигнал тривоги і не впевнившись в тому, що централь його отримала, датчик припиняє спроби передачі. В цілому, протокол примітивний і дуже вразливий. Те ж саме можна сказати про протокол PowerCode, який використовується в датчиках фірми Visonic.

Кілька слів про протокол, застосовуються в датчиках Satel. Головною його перевагою є двобічність - централь може передавати сигнали датчиків.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Відповідно, не отримавши інформації від централі, що його сигнал був прийнятий, датчик повторює передачу повідомлень і це головний плюс протоколу. Також двосторонній зв'язок дозволяє дистанційно оновлювати прошивку датчиків. Використання плаваючого коду в комплексі з реалізацією двостороннього зв'язку забезпечує високий рівень захисту системи від злому.

У підсумку, за критерієм «безпеку протоколу передачі даних» рейтинг пристроїв, представлених в огляді, буде виглядати наступним чином:

Найменування датчику	Місце в категорії	Кількість балів
Ajax WS-301	2	5
Elmes PTX-50	3	3
Jablotron JA-60P	4	1
Satel APD-100	1	10
Visonic NEXT K9-85 MCW	5	0

4. Термін роботи від елементів живлення.

Важливим фактором є термін роботи датчика від одного елемента живлення - самі розумієте, досить незручно регулярно знімати датчик, щоб поміняти в ньому батарейку, тим більше слід враховувати, що на об'єкті буде встановлено не один датчик.

Робоча напруги датчика Ajax WS-301 - 3В. Він живиться від двох батарей типу ААА ємністю 1250 мАг протягом п'яти років. Довгий термін роботи обумовлюється розробленим компанією алгоритмом заощадження енергії - в режимі бездіяльності датчик споживає 0,006 мА. У режимі тривоги - 27 мА. У датчику реалізована функція контролю за розрядом батареї, якщо рівень напруги досягає критичного рівня - на централь передається сервісний сигнал.

Аналогічні батарейки використовуються для роботи датчика Jablotron JA-60P, проте струм в режимі бездіяльності - 0,055 мА-дозволяє датчику працювати

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

від пари ААА всього протягом року. Споживання в режимі тривоги 7 мА - найменше з усіх датчиків, представлених в огляді, однак, з огляду на те, що майже 99% часу будь-який датчик руху проводить в режимі бездіяльності, стає зрозуміло, чому термін роботи JA-60P в п'ять разів менше терміну роботи WS - 301, що використовує такі ж батареї.

Датчик Elmes PTX-50 харчується від батареї типу 6F22 («Крона») з робочою напругою 9В і ємністю 625 мАг. У режимі бездіяльності датчик споживає 0,015 мА, в режимі тривоги - 20 мА, завдяки цьому працює від однієї батареї близько двох років. Ведеться контроль за розрядом батареї - якщо напруга падає до 7В, на централь передається сигнал про це, світлодіод датчика блимає доти, поки батарея нічого очікувати замінена.

Датчики Satel APD-100 і Visonic NEXT K9-85 MCW харчуються від батареї типу CR123A ємністю 1000 мАг. Заряду батареї вистачає для нормальної роботи датчиків протягом трьох років.

У режимі спокою датчик Visonic NEXT K9-85 MCW споживає 0,025 мА, в режимі тривоги - 20 мА. Розряд батареї контролюється.

Satel APD-100 відправляє на контролер інформацію про низький рівень заряду в разі, якщо рівень напруги падає до 2,6В, він відображається до тих пір, поки батарея нічого очікувати замінена на нову. У режимі бездіяльності датчик споживає 0,016 мА, в режимі тривоги - 12 мА.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Таблиця 2.3 – Порівняння датчиків руху за критерієм електроживлення

	Тип батареї	Ємність батареї	Напруга живлення	Надані струми в режимі бездіяльності / тривоги, мА	Термін роботи	Сповіщення про розрядження
Ajax WS-301	2 AAA	1250 мАч	3 В	0,006/27	5 років	є
Elmes PTX-50	6F22 (Крона)	625 мАч	9 В	0,015/20	2 рока	є
Jablotron JA-60P	2 AAA	1250 мАч	3 В	0,055/7	1 рік	є
Satel APD-100	CR123A	1000 мАч	3 В	0,016/12	3 рока	є
Visonic NEXT K9-85 MCW	CR123A	1000 мАч	3 В	0,025/20	3 рока	є

З вищенаведених даних можна вивести таку градацію розглянутих датчиків за критерієм «електроживлення».

Найменування датчику	Місце в категорії	Кількість балів
Ajax WS-301	1	10
Elmes PTX-50	4	1
Jablotron JA-60P	5	0
Satel APD-100	2	5
Visonic NEXT K9-85 MCW	3	3

5. Імунітет від тварин.

Важливим фактором функціонування датчика руху є наявність в ньому функції PET Immup, вона дозволяє уникнути помилкових спрацьовувань в охоронюваних приміщеннях в яких знаходяться домашні тварин.

У базовій комплектації датчика Elmes PTX-50 Ця функція може бути, для її реалізації необхідно купувати опціональну лінзу, яка коштує близько 5\$. Зауважимо, що «імунітет від тварин» реалізований тільки за рахунок лінзи ніяк не

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

можна назвати надійним, Суть такого рішення полягає в тому, що лінза відсікає частину сектора огляду датчика руху - 40 сантиметрів від підлоги і нижче - і в разі, якщо тварина підстрибне - датчик спрацює.

Датчик Ajax WS-301 ігнорує тварин вагою до 20 кг. При цьому в датчику передбачено три регулювання чутливості, розраховані для оптимальної настройки датчика в залежності від ваги тварини, яка буде знаходитися в приміщенні.

Visonic NEXT K9-85 MCW не реагує на тварин вагою до 38 кілограм.

У датчиках Satel APD-100 ця функція також реалізована, датчик ігнорує домашніх тварин вагою до 15 кг.

У датчику Jablotron JA-60V функція імунітету від тварин не реалізована. Змінити цю ситуацію можна установкою опціональною лінзи за додаткову плату.

Таблиця 2.4 - PET Immun

Найменування датчику	PET Immun	Маса тварини
Ajax WS-301	є	20
Elmes PTX-50	немає	-
Jablotron JA-60P	немає	-
Satel APD-100	є	15
Visonic NEXT K9-85 MCW	є	38

Таким чином за цим пунктом градація датчиків приймає наступний вигляд:

Найменування датчику	Місце в категорії	Кількість балів
Ajax WS-301	2	5
Elmes PTX-50	4	1
Jablotron JA-60P	5	0
Satel APD-100	3	3
Visonic NEXT K9-85 MCW	1	10

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

6. Ціна.

Не варто забувати про такий цікавий і важливий момент, як вартість датчиків. Середні ціни українських інтернет-магазинів безпеки наведено нижче в таблиці:

Таблиця 2.5 – Ціна на обладнання

Найменування датчику	Ціна
Ajax WS-301	33\$
Elmes PTX-50	39\$
Jablotron JA-60P	50\$
Satel APD-100	77\$
Visonic NEXT K9-85 MCW	50\$

Як видно з таблиці, різниця в цінах спостерігається досить істотна - найдоступніший датчик Ajax WS-301 в два з половиною рази дешевше найдорожчого Satel APD-100 і на 25% дешевше свого найближчого конкурента за критерієм «ціна» Elmes PTX-50. При цьому в таблиці вказані вартості базових комплектацій датчиків. Не варто забувати про те, що, наприклад, за функцію «імунітет від тварин» в датчиках Elmes PTX-50 і Jablotron JA-60V доведеться доплачувати. Рейтинг доступності датчиків має наступний вигляд:

Найменування датчику	Місце в категорії	Кількість балів
Ajax WS-301	1	10
Elmes PTX-50	2	5
Jablotron JA-60P	3	3
Satel APD-100	5	0
Visonic NEXT K9-85 MCW	4	1

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

В кінці і хотілося б привести все вищенаписане до спільного знаменника і вивести сумарний рейтинг розглянутих датчиків руху охоронної сигналізації.

Таблиця 2.6 - Сумарний рейтинг розглянутих датчиків руху охоронної сигналізації

Критерій оцінювання датчиків охоронної сигналізації	Ajax WS-301	Elmes PTX-50	Jablotron JA-60P	Satel APD-100	Visonic NEXT K9-85
Зона детектування	10	0	3	5	1
Дальність зв'язку	10	0	1	3	5
Протокол	5	3	1	10	0
Автономне живлення	10	1	0	5	3
Імунітет від тварин	5	1	0	3	10
Ціна	10	5	3	0	1
Сумарний потенціал	50	10	8	26	20

Як бачимо, найбільш стабільні і високі результати показав датчик руху Ajax WS-301, ні по одному з показників не опускався в рейтингу нижче другого місця. Варто відзначити, що за трьома з чотирьох, на нашу думку, найбільш важливих, показників (зона детектування, дальність зв'язку, надійність протоколу і ціна), Ajax WS-301 показав кращі результати, поступившись тільки в надійності використовуваного протоколу датчику Satel APD-100.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

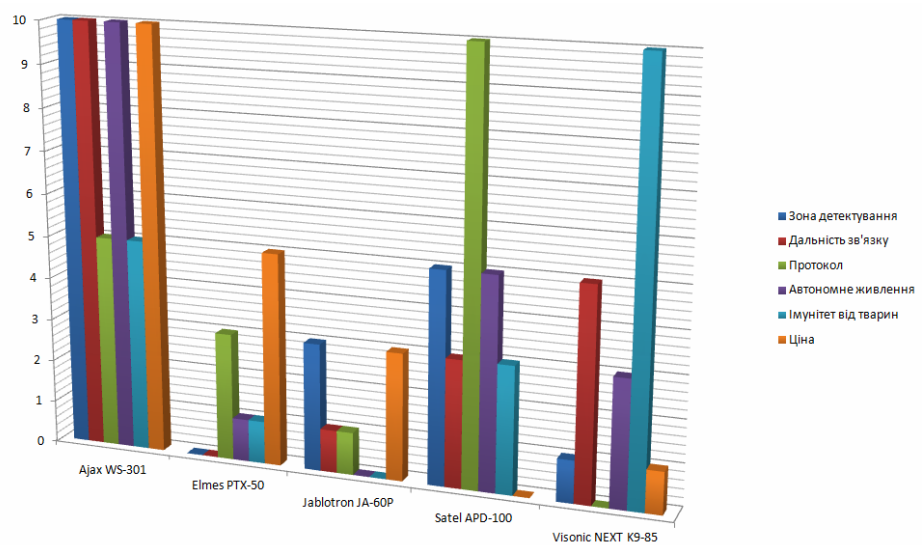


Рисунок 2.9 - Рейтинг датчиків охоронної сигналізації (5 датчиків – 6 критеріїв оцінки)

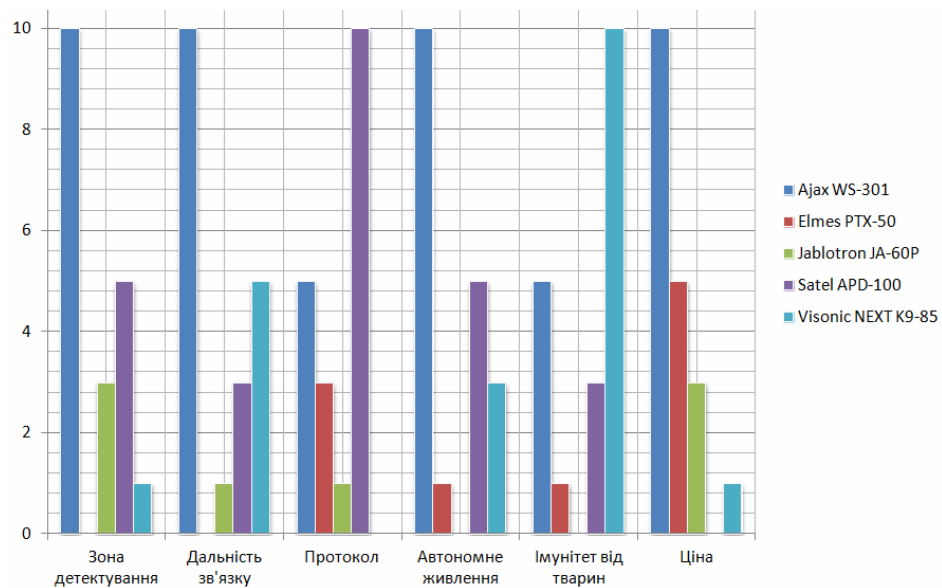


Рисунок 2.10 - Загальний рейтинг охоронних датчиків руху за базовими критеріями оцінки

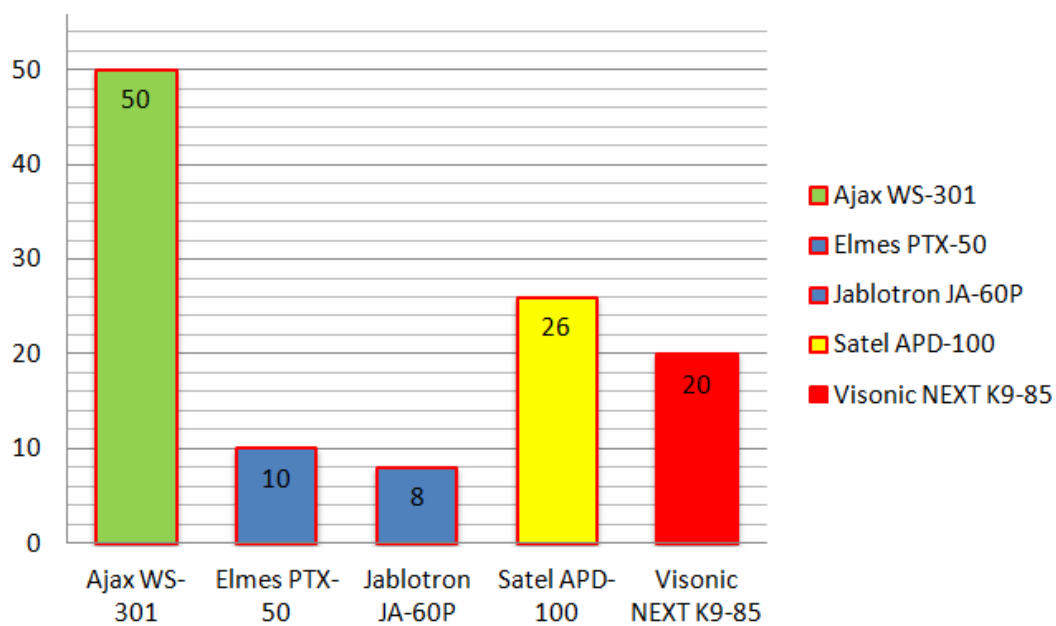


Рисунок 2.11 - Підсумковий рейтинг охоронних датчиків руху

3 КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ТА ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

3.1 Прикінцеві пристрої систем відеоспостереження

Існують різні способи класифікації камер відеоспостереження за їх видами і призначенням. Почати варто з підрозділу їх на дві основні групи, що розрізняються принципом дії: аналогові і цифрові (IP) камери.

Всередині кожної з перерахованих груп, в свою чергу, існують відеокамери вуличного і внутрішнього виконання.

Якщо розглядати види камер відеоспостереження більш детально, то можна виділити наступні основні їх типи:

- модульні.
- корпусні

Модульні відеокамери являють собою плату з встановленим на ній об'єктивом. Можуть встановлюватися в різні типи корпусів: купольні, антивандальні, гермо (термо) кожухи. За своїми можливостями вони, часто не поступаються іншим, навіть таким, які виглядають більш "солідно".

Корпусні відеокамери, по суті, це ті ж самі модульні конструкції, відразу поміщені виробником в корпус, проте, при наявності різних органів управління, налаштувань, роз'ємів, в силу їх заводського розміщення на корпусі камери відеоспостереження, процес інсталяції стає зручнішим. Корпусні моделі випускаються з вбудованими та змінними об'єктивами. Останній варіант виконання надає ширші можливості щодо адаптації камери до різних умов експлуатації. Камери цього виду цілком можна віднести до професійних пристроїв.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ

Арк.

52

За зовнішнім виглядом корпусні відеокамери класифікуються як:

- циліндричні,
- купольні,
- усічений конус,
- кубічні і т.д.

Крім того, вони можуть мати стандартне або мініатюрне виконання. Варто відразу зауважити, що тип корпусу при виборі камери відеоспостереження є визначальним з точки зору дизайну, зручності установки для конкретного приміщення, оскільки набір технічних характеристик безпосередньо від типу корпусу не залежить.

Окремо стоїть ще один вид відеокамер - відеоглазкі, які виглядають після установки як звичайне дверне вічко. Мініатюрні камери відеоспостереження можуть комплектуватися об'єктивом типу PIN-HOLE, які мають незначний (кілька міліметрів) діаметр, що дозволяє виробляти практично непомітну їх установку в різні будівельні конструкції (стіни, одвірки), запобігаючи тим самим акти можливого вандалізму.

Також варто відзначити класифікацію відеокамер за способом передачі сигналу, а саме бездротові і провідні пристрої.

Звичайно, вибір того чи іншого виду відеокамери для планованої до установки системи відеоспостереження конкретного об'єкта справу досить індивідуальне, проте, можна відзначити певні тенденції:

- Для офісів найбільш часто використовуються камери відеоспостереження купольного типу, що визначається, головним чином, їх дизайном, здатністю вписатися практично в будь-який інтер'єр, не дивлячись на кілька обмежений діапазон настройки зони огляду за рахунок стельової установки.
- Використання для кріплення камери кронштейна дозволяє розміщувати її практично на будь-яких будівельних конструкціях, точно вибирати зону огляду,

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

при необхідності змінювати її в процесі експлуатації, тому для магазинів, напевно, цей вид установки відеокамер краще.

– Для будинку або квартири частіше вважають за краще мініатюрні камери, оскільки демонстрація встановленої системи відеоспостереження, в більшості випадків, тут є зайвою.

3.2 Класифікація камер відеоспостереження

Незважаючи на різноманіття, існує певна класифікація камер відеоспостереження. Розглянемо критерії класифікації. Отже, відеокамери можна класифікувати за:

1. За типом відеосигналу:

– Аналогові - сигнал формується на матриці відеокамери і передається на записуючий пристрій (відореєстратор або плати відеозахоплення), де оцифровується і записується на жорсткий диск. Таким чином, аналогові системи відеоспостереження по суті своїй є цифровими.

– Мережеві (IP) - обробка сигналу відбувається безпосередньо на самій відеокамері, після чого цифровий сигнал може бути переданий по LAN / WAN мереж. На борту таких камер є процесор, web-інтерфейс, що дозволяє розвантажити центральну обладнання і отримувати доступ до кожного пристрою.

2. За відображенням кольорів:

– Чорно-білі - формують не кольорове зображення. Варто відзначити, що відеокамери зі зйомкою в чорно-білому режимі менш вимогливі до освітленості сцени. Так, камери Wates мають чутливість до 0.0001 лк, що є дуже високим показником.

– Кольорові - зйомка йде виключно в кольоровому режимі.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

– День / ніч - при падінні освітлення нижче заданого мінімуму відеокамера переходить з кольорового режиму в чорно-білий, тим самим отримуючи деталізоване кольорове відео вдень і розбірливе чорно-біле вночі (більшість вуличних камер проводиться саме з цією функцією).

3. За виконанням:

– Циліндричні (Bullet) - виконані у вигляді герметичного циліндра, представляючи собою закінчене рішення «відеокамера + об'єктив». Якщо об'єктив при цьому має автоматичне регулювання діафрагми (АРД), то підходять для використання поза приміщеннями. У складі можуть бути також інфрачервоний датчик та кронштейн.

– Корпусні (Box) - як правило, відеокамера без об'єктиву і кронштейна, для якої можливо підібрати більш якісну оптику.

– Модульні (без корпусу) - «гола» плата без корпусу, ідеальні для прихованого відеоспостереження.

– Мініатюрні - відеокамери в міні-корпусі кубічної або циліндричної форми. Сторона такого куба може доходити до 25мм, а діаметр циліндра до 17мм. В таких відеокамерах використовуються спеціальні малогабаритні об'єктиви М12.

– Купольні (Dome) - відеокамера з об'єктивом в корпусі з формою півсфери. При установці на горизонтальну поверхню (стелю) монтуються без кронштейна. Для установки на вертикальні поверхні без спеціального кронштейна для точного позиціонування купольна відеокамера повинна мати 3 ступеня свободи (мати можливість повороту в 3 осях).

– Поворотні або керовані (PTZ) - спрямованість і фокусна відстань задаються оператором або за заздалегідь записаному маршруту.

– Риб'яче око (Fish Eye) - панорамні відеокамери з надшироким або навіть круговим оглядом зйомки.

4. За місцем установки:

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

– Вуличні - пристрої захищені від впливів навколишнього середовища, відрізняються вологостійкістю і, як правило, мають вбудований нагрівач.

– Внутрішні - експлуатація поза приміщень не передбачається.

5. За ступенем захищеності:

– Пиловологозахищеності - показник має вигляд IPXX, де IP- це код-аббревіатура, а XX – числові показники ступеня захищеності: перший - від пилу, другий - від вологи. Так пристрої з показником IP65 захищені від пилу, але можуть бути встановлені на вулиці тільки під козирком, а з показником IP68 - можуть бути занурені навіть під воду.

– Антивандальні - показник має вигляд IKXX, де IK- це код, а XX - двозначною числовий показник ступеня захищеності від 00 до 10 (чим вище це значення, тим більш захищене пристрій від механічних пошкоджень).

– Вибухозахищені - становлять особливу групу товарів для використання в спеціальних газових середовищах, код Ex.

6. За каналом передачі даних:

– Проводові - має на увазі прокладку кабельних ліній для передачі сигналу. Для аналогових - радіочастотний, для ір-відеокамер - кабель UTP.

– Безпроводові - передача сигналу відбувається по радіоканалу, а в разі IP - камер по технології Wi-Fi.

7. В окрему групу можна виділити тепловізори - камери, які отримують зображення на даних теплового стану предметів за допомогою інфрачервоних променів. Матриці і об'єктиви цих приладів дуже складні у виробництві, тому тепловізор є досить дорогим пристроєм.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

3.3 Централізоване обладнання в системах відеоспостереження

Залежно від поставлених при проектуванні завдань, вимоги до систем відеоспостереження можуть істотно різнитися. Так, наприклад, при великій кількості відеокамер до вимог ідентифікації людини і номерів транспортних засобів обсяги відеоданих будуть великими, а значить, зажадають відповідних рішень для організації зберігання (сервери, мережі даних або хмари). Офісні або домашні рішення зазвичай використовують відносно невелика кількість камер з розширенням до 3 мегапікселів, що знижує вимоги до централізованого обладнання. В такому випадку часто досить реєстратора з вінчестерами 4-8 Гб. Розглянемо та порівняємо методи запису відеопотоків, які безпосередньо впливають на вибір обладнання або технології з позиції централізованого обладнання.



Рисунок 3.1 - Класифікація прикінцевих пристроїв (відеокамер) систем відеоспостереження

Аналіз методів запису даних в системах відеоспостереження.

Перше завдання системи відеоспостереження - отримати якісне зображення об'єкта. Друга - дане зображення зберегти на випадок , якщо буде проводитися розслідування інциденту. У цьому розділі ми докладно розглянемо всі питання , пов'язані з відеозаписом , починаючи з процесу отримання картинки від камер і закінчуючи описом окремих функцій програмного забезпечення сервера.

Іноді як пристрої запису використовується комп'ютер, іноді - реєстратор, а іноді система обходиться взагалі без окремого пристрою запису. Залежно від поставленого завдання можна використовувати декілька варіантів, які більш детально представлені на рис. 3.2.



Рисунок 3.2 - Загальна класифікація способів записи потоків даних в системах відеоспостереження

Класифікація відеореєстраторів у СOT.

Відеореєстратори (англ. Digital Video Recorder, DVR) - пристрої, призначені для фіксації, збереження та відтворення відеоінформації. Працюють за

таким принципом: відеокамери підключаються до реєстратора і передають на нього відео за кабелями. Він приймає сигнал, конвертує їх у зображення. Потім стискає та записує на вінчестер. Переглянути матеріал можна, підключивши ТВ екран або монітор.

Всі види відеореєстраторів можна розділити по сигналу, що приймається на:

Аналогові (DVR) – цифрові пристрої (Digital Video Recorder). Застосовуються для фіксації відео з аналогових відеокамер. «Цифровий» у назві означає, що він конвертує надходить сигнал на цифру. Це такі типи відеореєстраторів, що підключені за допомогою bnc-роз'єму. Зазвичай вони видають картинку у форматі CIF, VGA, D1, 960H з низькою роздільною здатністю, в межах 380 ТБЛ, що відповідає 640x480 пікселів.

AHD — це цифрові моделі для запису з аналогових камер формату AHD. Візуально не відрізняється від DVR та має аналогічні інтерфейси підключення. Сучасні камери працюють з останніми форматами найвищої роздільної здатності. Створюють відео 700 - 1000 ТБЛ, що відповідає Full HD 1280x720 (1Mp). Технологія AHD прискорено розвивається і вже гарантує застосовну якість за значно меншою вартістю, ніж у інших видів відеореєстраторів для відеоспостереження.

Мережеві (NVR) - (Network Video Recorder). Види відеореєстраторів, що використовуються для запису відеосигналу із цифрових ір камер.

Гібридні - види відеореєстраторів, що ведуть запис із різних джерел сигналу.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

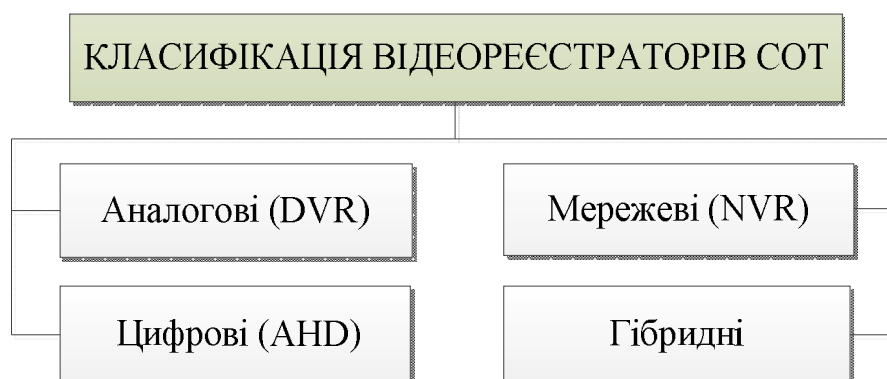


Рисунок 3.3 - Класифікація відеореєстраторів у COT

При виборі обладнання для відеоконтролю обов'язково треба брати до уваги його майбутні умови експлуатації. Для цього потрібно мати уявлення про основні параметри.

До необхідних технічних властивостей відеореєстраторів відносяться:

1. Кількість каналів.

Характеристика, що вказує на максимальну чисельність пристроїв, які фізично можна приєднати до всіх типів відеореєстраторів. Число каналів, що підключаються, залежить від масштабу самої системи. Поширені 4, 8, 16 та 32-канальні моделі.

2. Дозвіл.

Величина, що визначає чисельність точок по вертикалі та горизонталі, які називаються пікселі. Чим вище значення, тим детальніше зображення.

3. Швидкість запису.

Параметр, що показує, яку швидкість забезпечують різні типи відеореєстраторів для відеоспостереження. Визначається величиною кадрів за секунду. Вважається важливою при виборі, оскільки вона впливає на результат відображення даних.

4. Формат стиску.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Відомі способи стиснення: MJPEG, MPEG-4, H.264, H.265.

MJPEG – відео стискається порізно, покадрово. Зрештою виходить прийнятний рівень зображення. Але сам файл займає значний розмір на накопичувачі.

MPEG-4 - відео стискається в цілому, що знижує розмір файлу. Але при цьому методі якість погіршується.

H.264 - гарантує високий рівень картинки при невеликому обсязі.

H.265 - новий стандарт стиснення з використанням останніх алгоритмів.

5. Кількість та розмір жорстких дисків.

Якісно впливає на тривалість архівації. У дешевих відеореєстраторів, або моделей, спеціалізованих для спостереження за невеликою ділянкою, є можливість установки лише одного HDD диска. У більш професійних пристроях, кількість накопичувачів досягає 4 і більше, підключених як RAID масиву. Тобто при виході з ладу першого носія вся інформація залишиться збереженою на іншому.

6. Число аудіовходів.

Допоміжна технічна характеристика реєстратора. Існують моделі з підключенням аудіо до кожного каналу відео або лише на кілька.

7. Наявність порту LAN.

Опція дає можливість роботи не тільки через локальну мережу, але й доступ в онлайн, використовуючи мережеві ресурси. Програмне забезпечення для віддаленого доступу постачається в комплекті.

8. Наявність PoE.

Аналіз допоміжного обладнання у системах відеоспостереження.

1. Кронштейни. Потрібні для корпусних відеокамер. Бувають різного дизайну та якості. Можуть бути розраховані для кріплення камери на стелі.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

2. Гермокожухи. Використовуються для встановлення відеокамер на вулиці. Можуть бути розраховані на харчування 12 або 220В. Бувають різних типорозмірів і зазвичай дозволяють розміщувати в собі будь-яку відеокамеру.

3. Поворотні пристрої. Бувають для вуличної та зовнішньої установки. Відрізняються кутом повороту та швидкістю. Для керування поворотним пристроєм зазвичай застосовується приймач телеметрії.

4. Приймачі телеметрії бувають різних стандартів, але система «Відеолокатор» підтримує більшість із них. Приймачі телеметрії зазвичай підключаються до загальної всім пристроїв цього класу шині RS -485 (це два дроти), а ця шина через перетворювач інтерфейсу до СОМ-порту комп'ютера.

5. Перетворювач інтерфейсу RS-232/RS-485 застосовується для підключення приймачів телеметрії до відеосервера.

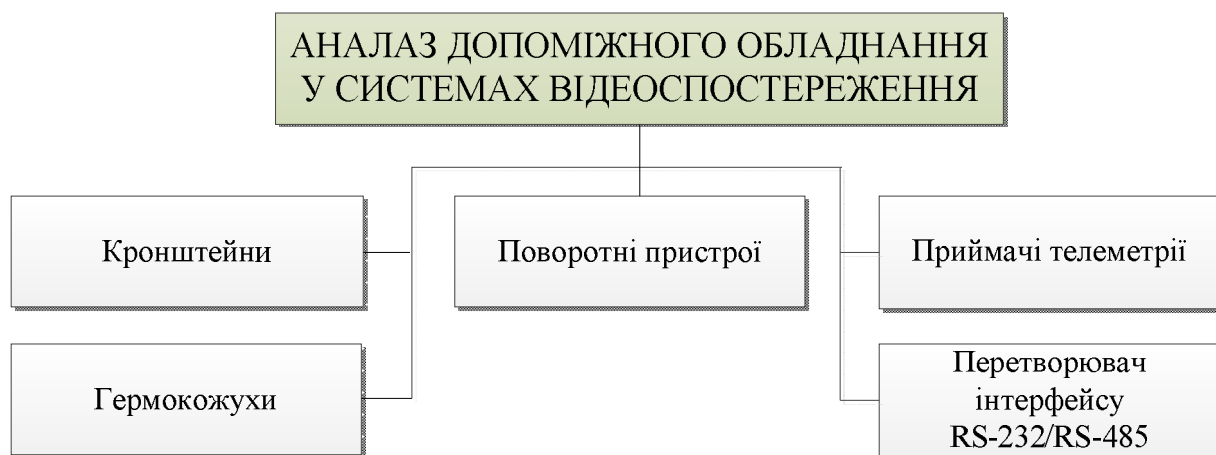


Рисунок 3.4 - Аналіз допоміжного обладнання у системах відеоспостереження

ОХОРОНА ПРАЦІ

При організації праці, що пов'язана з використанням персональних комп'ютерів, для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності слід передбачити внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку.

Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку мають передбачати додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення і зниження працездатності.

За основну роботу з персональним комп'ютером слід вважати таку, що займає не менше 50% часу впродовж робочої зміни.

Протягом дня мають передбачатися:

- перерви для відпочинку і вживання їжі (обідні перерви);
- перерви для відпочинку і особистих потреб (згідно з нормами);
- додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності.

Тривалість обідньої перерви визначається чинним законодавством про працю і Правилами внутрішнього трудового розпорядку.

Встановлюються такі внутрішньозмінні режими праці та відпочинку при роботі з ЕОМ при 8-годинній денній робочій зміні в залежності від характеру праці:

- для розробників програм слід призначати регламентовану перерву для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожну годину роботи за персональним комп'ютером;
- для операторів персональних комп'ютерів слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 15 хвилин через кожні дві години;

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

– для операторів комп’ютерного набору слід призначати регламентовані перерви для відпочинку тривалістю 10 хвилин після кожної години роботи за персональним комп’ютером.

У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з персональним комп’ютером не повинна перевищувати 4 години.

При 12-годинній робочій зміні регламентовані перерви повинні встановлюватися в перші 8 годин роботи аналогічно перервам при 8-годинній робочій зміні, а протягом останніх 4-х годин роботи, незалежно від характеру трудової діяльності, через кожну годину тривалістю 15 хвилин.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

ВИСНОВОК

Завдяки розвитку сучасних технологій вдалося створити системи, які поєднують в собі відеоспостереження, охоронно-пожежні сигналізації, системи контролю та управління доступом, різноманітні детектори, ідентифікацію об'єктів, створення трекінгу, аналізування ситуацій і поведінки людей, тощо.

На основі цього були створені системи відеоаналітики, що дозволяють поєднати в собі всі необхідні вимоги, автоматизувати роботу виробництва, автоматизувати роботу персоналу і в цілому удосконалити технології.

Результати досліджень, виконаних в роботі дозволили встановити, що:

1) На ринку інтелектуального відеоспостереження серед представлених брендів передовим виробником продуктів і рішень є Hikvision.

2) Завдяки впровадженню технології штучного інтелекту систему відеоаналітики Dahua Technology можна рекомендувати для встановлення її у будь-якому місці.

3) Застосування систем відеоспостереження з функцією відеоаналітики може знизити роль людського фактора і підвищити рівень ефективності загальної системи безпеки.

Через спалах епідемії Covid-19 у 2020 році виробники систем відеоспостереження розробили нові рішення, які здатні боротися з поширенням коронавірусу. Так, відеоспостереження з функцією відеоаналітики здатне дистанційно вимірювати температуру людського тіла та розпізнавати наявність засобів індивідуального захисту на обличчях громадян.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дворский М.Н., Палатченко С.Н. Техническая безопасность объектов предпринимательства, 1 том, 2006. – 17 с.
2. А. Лыткин. IP - видеонаблюдение. Наглядное пособие // Издательство “Авторская книга”, 2011. – 200 стр.
3. Техническое руководство по сетевому видео. // AXIS, 2009. - 120 с.
4. Дамьяновски В., Библия видеонаблюдения. Цифровые и сетевые технологии / Пер. с англ. - М.: ООО “Ай-Эс-Эс Пресс”, 2006. - 346 с.
5. Р 78.36.008-99 «Проектування і монтаж систем охоронного телебачення та домофонів. Рекомендації».
6. Системы аналогового видеонаблюдения высокой четкости: HDCVI, HDTVI и AHD [Электронный ресурс] // Информационный портал Geektimes. – 2015. – Режим доступа до ресурсу: <https://geektimes.ru/post/246190/>.
7. Гіль О.А., Стайкуца С.В., Дослідження методів організації та застосування систем відеоспостереження // 68-а науково-технічна конференція профес.-викл. складу, науковців, аспірантів та студентів. – Одеса, 2013.
8. Фесюков О.С. Дослідження методів застосування систем відеоспостереження на прикладі сільськогосподарської галузі / О.С. Фесюков, В.Й. Кільдішев // Матеріали 69-ї науково-технічної конференції профес.-викл. складу, науковців, аспірантів та студентів”, ОНАЗ ім. О.С. Попова. – Одеса, 2014
9. Алпатов Б. А. Методы обработки и анализа изображений в бортовых системах обнаружения и сопровождения объектов / Б. А. Алпатов, П. В. Бабаян. // Цифровая Обработка Сигналов. – 2006. – № 2. – С. 45-51.
10. Стайкуца С. В. Анализ типов и критериев оценки систем видеоаналитики / С. В. Стайкуца, Е. А. Осадчук, В. Я. Бордан. // Проблемы

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

інформатизації: тези доповідей п'ятої міжнародної науково-технічної конференції. – 2017. – С. 23.

11. Стайкуца С. В. Анализ дефиниций понятия видеоаналитика / С. В. Стайкуца, К. С. Седов, В. С. Глушейко // «Современные тенденции развития науки» (г. Львов, 27-28 июля 2018 г.). - Херсон: Издательский дом "Гельветика", 2018.

12. Стайкуца С. В. Щодо параметрів систем відеоспостереження з функцією відеоаналітики / С. В. Стайкуца, Р. М. Колівошко, С. С. Чернявський // «Современные тенденции развития науки» (г. Черновцы, 21-22 декабря 2018 г.). - Херсон: Издательский дом "Гельветика", 2018.

13. Неумытых Е. С. Видеоаналитика как способ повышения эффективности систем безопасности объектов / Е. С. Неумытых, А. А. Захаров, И. И. Шмонин. // «Инструменты і механізми модернізації наукових та освітніх процесів» (м. Полтава, 18-19 грудня 2020 р.). – 2020. – С. 65–69.

14. Почему тепловизоры не могут измерять температуру тела человека [Электронный ресурс] // Информационный портал Хабр. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/intems/blog/493332/>.

15. Распознавание лиц и видеоаналитика: тренды 2020 года [Электронный ресурс] // Информационный портал Retail Loyalty. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://retail-loyalty.org/news/raspoznavanie-lits-i-videonablyudenie-trendy-2020-goda/>.

16. Решение для распознавания средств индивидуальной защиты на лицах граждан [Электронный ресурс] // Информационный портал компании-производителя IVA Technologies. – 2020. – Режим доступа до ресурсу: <https://iva-tech.ru/about/news/106/>.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

17. Про компанію та програму «Безпечне місто» [Електронний ресурс] // Інформаційний портал Kobi Security Systems. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://kobi.ua/>.

18. Система інтелектуального відеоаналізу [Електронний ресурс] // Інформаційний портал Литер. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://leater.com/ua/services/sistema-ntelektualnogo-v-deoanal-zu.html>.

19. Галерея актуальних рішень відеоаналітики Dahua в умовах пандемії [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <http://oms-ksb.ru/events/aktualnye-resheniya-videoanalitiki-dahua-v-usloviyah-pandemii/>.

					БКС 26.09.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68