

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

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Група: 2БКС-27

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

здобувача освіти денної форми навчання
БКС.27.21.000.КРБ

Прудкого Віталія Ігоровича

м. Одеса
2023 р.

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

Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»

Освітня програма: «Комп'ютерна інженерія»

Група: 2БКС-27

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

До кваліфікаційної роботи бакалавра на тему: _____

«Аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту
об'єктів»

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 60 сторінках та
графічного (презентаційного) матеріалу на 10 аркушах (слайдах)

Виконавець _____ (Прудкий В.І.)

Керівник проекту _____ (Кільдішев В.Й.)

Консультанти:

з охорони праці _____ (Чорновол Н.І.)

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

старший консультант _____ (Кривченко Ю.В.)

До захисту допущений

Завідувачка кафедри _____ (Іванова Л.В.)

Завідувач відділення _____ (Кривченко Ю.В.)

Захист «26» 06 2023 р. Протокол ДКК № 3

Оцінка ДКК 4 (добре)

Секретар ДКК _____

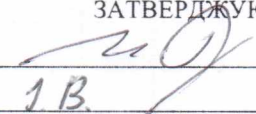
АНОТАЦІЯ

Метою даної роботи є аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту об'єктів.

У бакалаврській роботі проведено аналіз технологій систем відеоспостереження, представлено критерії вибору. Розглянуто базові відомості щодо технологій систем відеоспостереження. Проведено дослідження критеріїв відеоаналітики систем відеоспостереження. 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 
Беркань І.В.
“ ” 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

Здобувачеві (здобувачці) освіти Прудкому Віталію Ігоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи Аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту об'єктів

затверджена наказом по коледжу від “14” жовтня 2022 р. № 235-А2-ОД

2. Термін здачі кваліфікаційної роботи 15 червня 2023

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт аналізу – системи охоронного телебачення як елемент ТЗО. СОР – аналогові, цифрові, гібридні. Системи аналогового відеоспостереження високої чіткості – HD-AHD, HD-SDI, HD-TVI. Транспортне середовище СОР – 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 СОР. 3. Розглянути основні загрози та вразливості систем відеоспостереження. 4. Обрати механізми захисту СОР 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 – Загальні елементи рідкого кристалового моніторингу

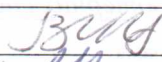
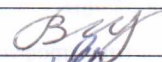

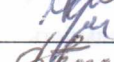



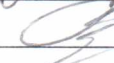
Лист 2 – Класифікація систем охорони та охоронно-пожежних сповіщувачів

Лист 3 – Вибір датчиків руху систем охоронної сигналізації

Лист 4 – Загальні рішення охоронних датчиків руху за допомогою прикладів оцінки

Підприємчий рішення охоронних датчиків руху
Побудова систем відеоспостереження для віддаленого контролю за об'єктом
Класифікація систем відеоспостереження в розрізі масштабу та технологій
Порівняння вартості аналогових частин систем відеоспостереження за аналоговою
гібридною та цифровою технологіями.
Порівняння вартості СОР-аналогова, гібридна та цифрова

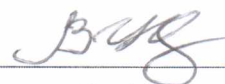
6. Консультанти по кваліфікаційній роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосується їх

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

7. Дата видачі завдання _____

19.01.23

Керівник роботи



(підпис)

Завдання прийняв до виконання




(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

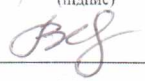
№ з/р	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1	Вступ. Аналіз технічних засобів охорони	24.05.2023 р.	виконав
2	Аналіз складу систем протипожежного захисту об'єктів	26.05.2023 р.	виконав
3	Дослідження вибору компонентного складу для систем охоронної сигналізації	01.06.2023 р.	виконав
4	Обґрунтування компонентного складу та основних елементів систем відеоспостереження	03.06.2023 р.	виконав
5	Виконання розділу «Охорона праці»	08.06.2023 р.	виконав
6	Виконання графічної частини роботи	13.06.2023 р.	виконав
7	Чистове оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	15.06.2023 р.	виконав
8	Підготовка доповіді та презентації для захисту	17.06.2023 р.	виконав
9	Отримання рецензії, відповіді на зауваження рецензента	21.06.2023 р.	виконав
10	Захист роботи	23.06.2023 р.	виконав

Виконавець



(підпис)

Керівник роботи



(підпис)

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	6
1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1 Дослідження підсистеми системи охоронно-тривожної сигналізації.....	7
1.1.1 Загальна класифікація ТЗОС.....	8
1.1.2 Аналіз характеристик виявлення порушника PIR-датчиками.....	15
1.1.3 Вибір типу охоронної сигналізації.....	22
1.1.4 Вибір датчиків руху систем охоронної сигналізації	25
1.2 Аналіз підсистеми відеоспостереження з вибором технологічних параметрів.....	38
1.2.1 Побудова систем відеоспостереження для віддаленого контролю за об'єктами.....	38
1.2.2 Аналіз систем відеоспостереження в розрізі масштабу та технологій.....	41
2 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	48
ВИСНОВОК.....	54
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	55
Додаток А. КОПІЇ СЛАЙДІВ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ.....	57

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Будь-який бізнес, незалежно від масштабів, виду господарської діяльності або глибини проникнення технологій у бізнес-процеси, постійно перебуває в середовищі загроз і ризиків. Для забезпечення безперервності бізнес-процесів необхідно, з одного боку - розуміти рівень ризиків та активувати ризик-менеджмент, а з іншого боку - застосовувати оптимальні методи і засоби захисту для захисту активів. Дії з побудови систем захисту спрямовані на забезпечення безпеки 3-х основних компонентів - людини, інформації, матеріальних цінностей (майна). При цьому побудова ефективної системи фізичного захисту (СФЗ) - це не локальне застосування активних і пасивних елементів в системі безпеки об'єкта, а послідовна робота від визначення цілей системи до оцінки результатів, отриманих при проектуванні СФЗ. Основою СФЗ виступають технічні засоби охорони (ТЗО).

Поряд з такими компонентами ТЗО, як СКУД і відеоспостереження, для охорони персоналу, матеріальних цінностей та інформації застосовуються системи охоронної та пожежної сигналізації. При цьому за технологією рішення можуть бути як проводовими, так і безпроводовими. Питання, які вирішуються системи СОС та АСПС – захист персоналу майна від пожежі, пограбування, крадіжок тощо. Отже, застосування цих систем вирішує більшість актуальних питань в напрямку СФЗ.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Дослідження підсистеми системи охоронно-тривожної 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

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

підключеними сповіщувачами охоронної сигналізації. До слова, пожежна 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.

При обговоренні питань, так чи інакше пов'язаних з сигналізацією, слід оперувати поняттями «сповіщувач», а не «датчик», «тривожне сповіщення», а не «сигнал».

1.1.1 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;
- 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:

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

– 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:

– однозонні;

– багатозонні.

6. По дальності дії:

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

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мовні;
 - комбіновані.
2. За зональної ємності:
- однозонної;
 - багатозонні.
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. 1.2.

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.

Основним ініціалізувалися тривожне сповіщення елементом 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.)

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

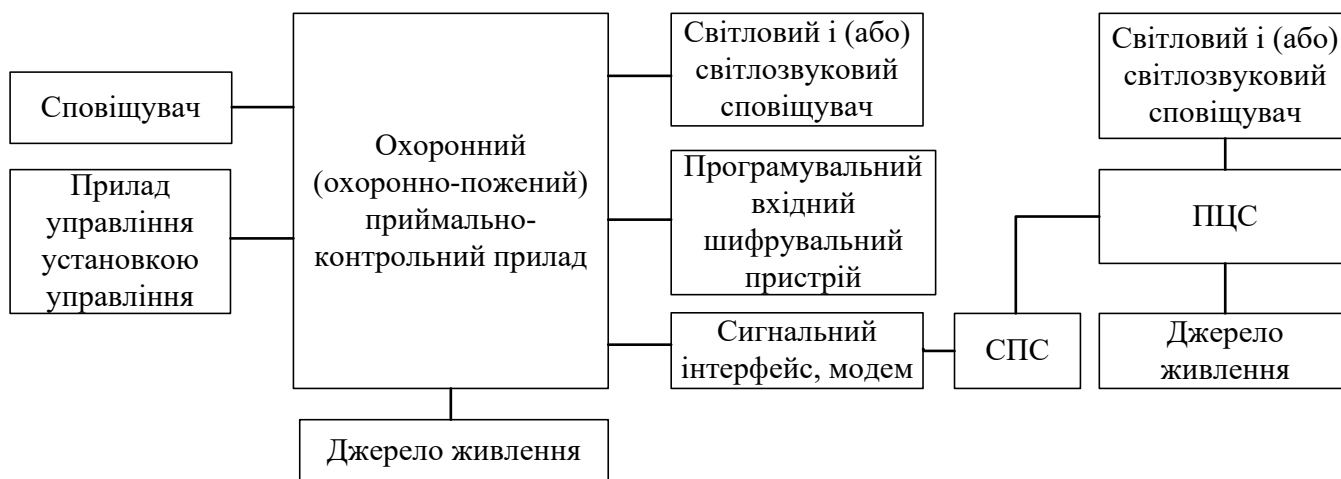


Рисунок 1.2 - Загальні елементи різних систем тривоної сигналізації

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

Типові схеми підключення охоронних сповіщувачів з нормально роз'єднаними і нормально замкнутими контактами наведено на рис. 1.3.

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

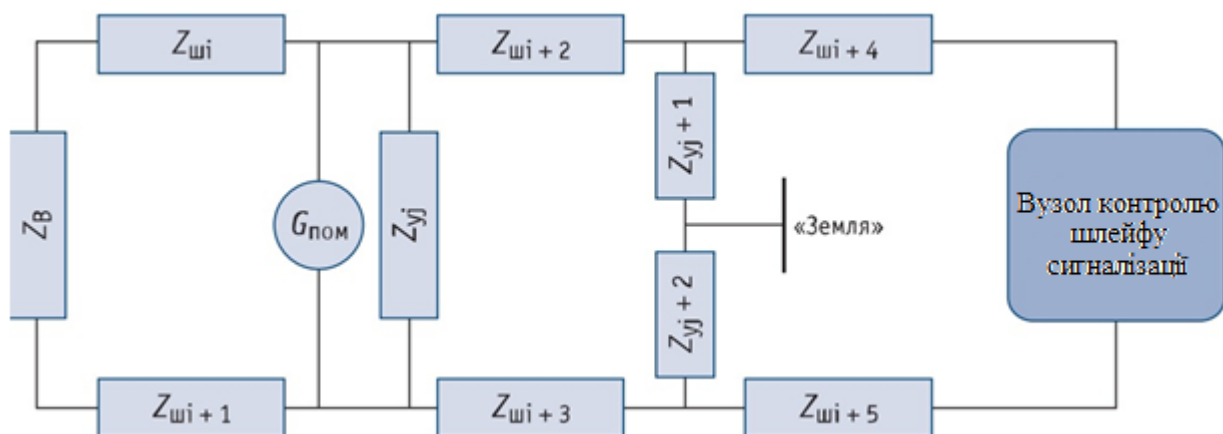


Рисунок 1.3 – Загальна еквівалентна схема шлейфу сигналізації

На рис. 1.3 зображено: $Z_{\text{шп}}$ – складова опору провідників шлейфу сигналізації; Z_{yj} – 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 1.1:

$$Z = \sqrt{r^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad (1.1)$$

де r – активний опір провідника, Ом;

L - індуктивність, Гн;

C – ємність, Ф;

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

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

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-контрольні 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.

1.1.2 Аналіз характеристик виявлення порушника PIR-датчиками

Очевидно, що ефективність будь-якої системи охоронної сигналізації (СОС) в значній мірі залежить від параметрів пристроїв виявлення порушників і, зокрема, від ймовірності виявлення несанкціонованого проникнення (НП).

У ряді завдань розробки СОС як для приміщень, так і для відкритих територій важливим є аналіз характеристик виявлення охоронними датчиками. Основною такою характеристикою можна вважати ймовірність виявлення. Очевидно, що ця ймовірність залежить від ряду факторів, що характеризують як самого порушника (швидкість і напрямок руху, одяг і ін.), Так і навколишні умови (температура, наявність джерел перешкод і т.д.). Особливо вплив згаданих факторів буде позначатися при використанні ППК датчиків поза приміщеннями.

Іншою важливою проблемою, що впливає на ймовірність виявлення, є кваліфікація порушника. Підготовлений або висококваліфікований порушник, знає принципи дії датчиків, їх слабкі місця, що має апріорну інформацію про

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		15

об'єкт і системи сигналізації, буде використовувати цю інформацію для подолання СОС без виявлення. Наприклад, вибирати маршрут проникнення, з огляду на меншу чутливість ПШ датчиків при радіальному напрямку руху. Тому такі знання в поєднанні з інформацією про топологію об'єкта та місцях розташування датчиків, якими може володіти кваліфікований порушник, можуть зіграти вирішальну роль в подоланні СОС без виявлення.

Таким чином, видається цікавою оцінка характеру зміни ймовірності виявлення при різних умовах проникнення (напрямах і швидкості руху). Така інформація буде дуже корисна як при розробці СОС (виборі кількості, місць розташування датчиків), так і при оцінці вразливості об'єкта (виявленні можливих невиявлених або погано виявляються маршрутів проникнення). Особливо це може бути важливим на відкритих майданчиках, де у порушника зазвичай більше можливості варіювати напрямком руху.

Як відомо, найкращим характеристикам виявлення відповідає рух поперек діаграми виявлення. Такі ж умови встановлені в державному стандарті для перевірки подібних пристроїв і в європейському стандарті. В реальних умовах це далеко не завжди дотримується.

Сповіщувач повинен виявляти рух стандартної цілі (людини), що переміщається в межах зони виявлення поперечно її бічній кордоні в діапазоні швидкостей 0,3_3 м / с (0,1_5,0 м / с для сповіщувачів для відкритих майданчиків) на відстань до 3 м. При цьому відстань між сповіщувачем і метою (людиною) має залишатися постійним.

Однак стандарт не враховує вимоги по виявленню стандартної цілі при інших напрямках руху і непевного характеру виявлення мети. Тому вважаємо за доцільне перехід до ймовірнісної методикою оцінки надійності виявлення.

Виконаємо оцінку ймовірності виявлення при різних швидкостях і напрямках руху. Обмежимося випадком квазірівномірної швидкості і

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

квaziлiнійного напрямку руху. Це, звичайно, окремий випадок, але вiн може бути корисним принаймнi для попередньої оцiнки ймовiрностi виявлення.

Будемо ґрунтуватися на вищезгаданих умовах проведення експерименту з оцiнки ймовiрностi виявлення. Найпростiший статистичний метод оцiнки полягає в проведеннi ряду випробувань i порiвняннi кiлькостi спрацьовувань датчика iз загальною кiлькiстю випробувань. Однак при цьому не буде враховуватися вiдстань, пройдену метою до точки виявлення. Тому коректнiше використовувати методику оцiнки ймовiрностi виявлення таких пристроїв в рiзних умовах реалiзацiї НП.

Вiдповiдно до цiєї методики оцiнка такої випадкової величини, як значення ймовiрностi виявлення НП, заснована на використаннi щiльностi розподiлу ймовiрностi вiдстанi виявлення (тобто шляху, пройденого порушником по зонi до точки виявлення). При такому пiдходi ймовiрнiсть виявлення НП можна характеризувати iнтегралом вiд щiльностi розподiлу ймовiрностi вiдстанi виявлення в межах вiд початку зони виявлення до значення вiдстанi виявлення (тобто до точки, в якiй вiдбулося спрацьовування датчика). Це вiдповiдає значенню площi пiд кривою в зазначених межах.

Методика була перевiрена експериментально на пасивному iнфрачервоному датчику при наступних умовах.

1. В якостi мети використовувався людина, одягнена в джинсовi штани i сорочку з довгим рукавом, зростом 180 см i масою тiла 75 кг.

2. Температура фону 26 ° С.

3. Рух здiйснювалося в трьох напрямках:

– тангенцiальному по вiдношенню до осi сегментiв дiаграми виявлення (тобто пiд кутом 90 ° до напрямку на сповiщувачi);

– радiальному, у напрямку на сповiщувачi (тобто пiд кутом 0 ° до напрямку на сповiщувачi);

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Пiдпис	Дата		

– проміжному (тобто під кутом 45° до напрямку на сповіщувачі).

4. Швидкість руху цілі становила 0,3; 1,5 і 3 м / с.

$$P_{обн.} = \int_{X_0}^{X_{обн.}^{max}} p(X_{обн.}) dX_{обн.}$$

Оскільки експеримент передбачав рух реального людини, то швидкість його руху відрізнялася від заданої. Тому проводилася оцінка помилки швидкості руху шляхом розрахунку середньоквадратичного відхилення реальної швидкості руху цілі від заданої. Вона склала для швидкостей руху 0,3; 1,5 і 3 м / с значення 0,00074; 0,037 і 0,019 м / с відповідно.

На підставі вимірних вибірових значень відстані виявлення будувалися гістограми щільності розподілу ймовірності виявлення в залежності від відстані, пройденого до точки виявлення. На рис. 1.5 наведені гістограми вибірок відстані виявлення для тангенціального (рис. 1.5, а), проміжного (рис. 1.5, б) і радіального (рис. 1.5, в) напрямків руху мети.

Як видно з рис. 1.5, а, при русі цілі в напрямку, встановленому в стандарті для випробувань, виявлення відбувається на відстанях від 1,1 м до 2,7 м і вибіркова оцінка ймовірності виявлення дорівнює одиниці (горизонтальна пунктирна лінія на рис. 1.7).

При проміжному (рис. 3.1, б) і в ще більшому ступені при радіальному (рис. 1, в) напрямках руху відбувається помітне збільшення середнього значення відстані виявлення.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

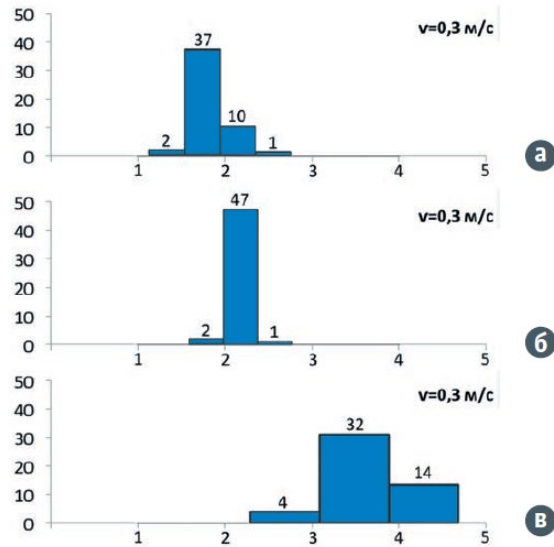


Рисунок 1.5 - Тангенціальне (а), проміжне (б) і радіальне рух цілі (в)

Це означає, що до виявлення мета повинна пройти більшу відстань по зоні виявлення. Так, при радіальному напрямку і пройдено відстань 3 м ймовірність виявлення становить всього близько 0,02 (рис. 1.7).

На рис. 1.6 показані гістограми для радіального напрямку (гіршого випадку з точки зору виявлення) і різних швидкостей руху мети.

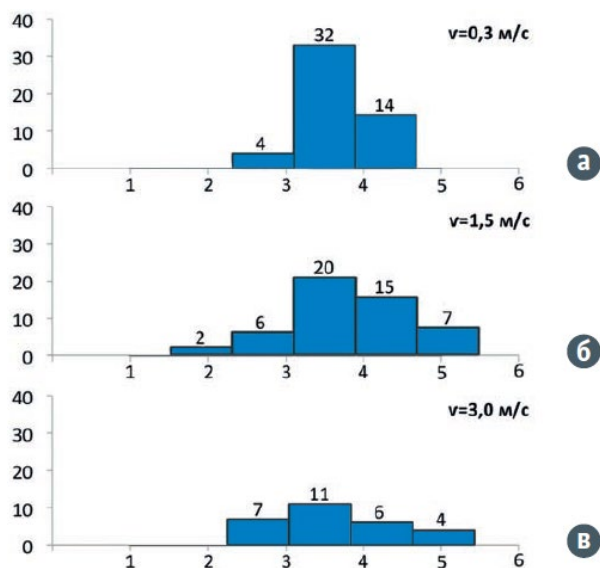


Рисунок 1.6 - Радіальний напрямок руху цілі

Порівняння рис. 1.5 і 1.6 дозволяє зробити висновок про помітне збільшення розкиду значень відстані виявлення, на якому відбувається виявлення цілі (на додаток до збільшення середнього значення), зі збільшенням швидкості. І, отже, призводить до збільшення ймовірності пропуску цілі.

Графіки на рис. 1.7 ілюструють залежність ймовірності виявлення від відстані. І дозволяють говорити про те, що при радіальному напрямку руху для досягнення ймовірності виявлення близькою до одиниці необхідно відстань більше 5 м. Тому, якщо розмір реальної зони виявлення малий, наприклад, обмежений розмірами приміщення, то це може привести до істотного ризику пропуску цілі. Таким чином, можна зробити висновок про значне зниження ймовірності виявлення при відхиленні напрямку руху від тангенціального. Так, для досягнення значення ймовірності виявлення, близького до одиниці при довільному напрямку руху, мета повинна подолати практично вдвічі більшу відстань до виявлення, ніж встановлено в стандарті. А це може не виконуватися при обмеженому розмірі реальної зони виявлення.

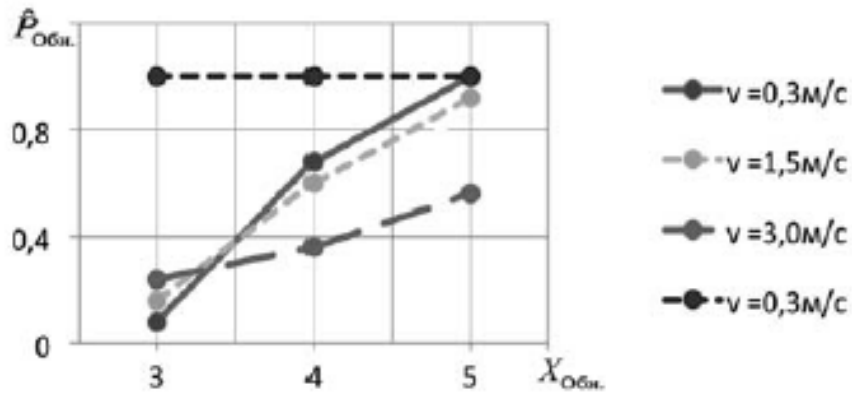


Рисунок 1.7 - Вплив відстані, пройденого метою, на ймовірність виявлення

Рисунок 1.8 ілюструє характер зміни ймовірності виявлення при різних напрямках руху на швидкості 0,3 м / с. І підтверджує висновки, зроблені вище, про суттєве падіння ймовірності виявлення при довільному напрямку руху цілі. Так, для надійного виявлення на швидкості 0,3 м / с потрібно, щоб мета пройшла не менше 5 м.

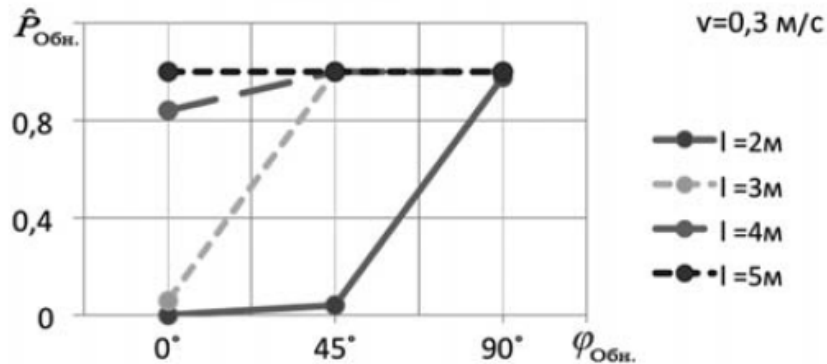


Рисунок 1.8 - Вплив напрямку руху цілі на ймовірність виявлення

Отримані експериментальні дані дозволяють оцінити ймовірність виявлення при різних швидкостях і напрямках руху порушника. При радіальному напрямку руху істотно зменшується ймовірність виявлення. Аналогічний ефект має місце

при просторовому обмеження розмірів зони виявлення. Таким чином можна рекомендувати:

- ретельний вибір місця установки з урахуванням можливих маршрутів руху порушника;
- штучне обмеження можливих напрямків руху, наприклад, будь-якими перешкодами, що примушують порушника рухатися в напрямку максимально надійного виявлення;
- вибір досить протяжних зон виявлення;
- використання перекриваються зон виявлення декількох ППК датчиків, розташованих в суміжних кутах приміщення.

1.1.3 Вибір типу охоронної сигналізації

При виборі СОС, постає питання – обрати проводові систему або безпроводову. Нижче наведені плюси і мінуси дротових і бездротових систем.

Переваги бездротової сигналізації:

- менша кількість видимих елементів (естетичний аспект, який важливий для тих випадків, коли Ви, наприклад, тільки закінчили ремонт, і фраза «потрібно руйнувати стіну під прокладку кабелю» звучить як страшний вирок).
- можливість оперативної зміни місця розташування обладнання. Це дуже зручно, якщо сигналізація встановлюється в тимчасово орендованому офісі, квартирі і т.д. При необхідності переїзду обладнання просто знімається і так само просто монтується на новому місці.
- простота монтажу. Не потрібні спеціальні навички для того, щоб самостійно встановити обладнання для сигналізації. Датчики підключаються швидко і легко.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

– економія на додаткових кріпленнях для монтажу обладнання (як відбувається у випадку з провідний сигналізацією). Плюс - економія за рахунок самостійної установки. Вам не доведеться оплачувати послуги фахівців з монтажу сигналізації.

– незалежність від електроживлення. Робота датчика забезпечується автономним джерелом живлення. Таким чином, система сигналізації не відключиться в разі припинення подачі електроенергії, не буде піддана перепадам в мережі. Як правило, термін автономної роботи батареї становить до 6 місяців сукупно з системою безперебійного живлення. Про наближення необхідності заміни батареї сповістить сигнал індикатора. У деяких системах також передбачена відправка повідомлення на номер власника про те, коли потрібно провести заміну батареї.

– надійний і ефективний спосіб передачі сигналу. Засобом передачі сигналу є радіохвилі, які поширюються в різних напрямках і на найнадійнішою і поширеною частоті радіоканалу. Для радіосигналу не є суттєвими перешкодами стіна, меблі та інші об'єкти.

– можливість розширення функцій системи сигналізації. Це досягається установкою додаткових датчиків (задимлення, температури, розбиття скла і т.д.) після їх реєстрації в центральному блоці сигналізації.

Недоліки бездротової сигналізації:

– необхідність зміни батарей і зарядки акумулятора. Цей фактор абсолютно не критичний, тому він, скоріше, є незначним незручністю, а не явним мінусом сигналізації. Вам просто потрібно буде вчасно звернути увагу на сигнал індикатора.

– деяке ослаблення радіосигналу при проходженні через фізичні перешкоди. Зниження діапазону дії сигналу може вплинути на якість роботи системи сигналізації. Але цю проблему можна вирішити, встановивши

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підсилювачі сигналу для бездротових датчиків. Таку необхідність слід розглядати з урахуванням специфіки конкретного об'єкта (матеріал і товщина стін, відстань між пристроями і т.д.)

- вартість бездротових систем зазвичай вище, ніж дротових. Але це компенсується відсутністю необхідності платити за установку і кріпильні елементи.

- схильність радіоперешкод. Вона, хоча і невисока, але може іноді приводити до помилкових спрацьовувань (від чого, в принципі, не захищені і провідні системи).

- залежність від якості і радіусу покриття мережі GSM-оператора.

- бездротова сигналізація, як правило, досить складна в ремонті.

Переваги дротової сигналізації:

- невисока вартість. При цьому враховуйте додаткові витрати на установку, якщо складний об'єкт. Але є і готові комплекти для самостійної установки.

- відстань датчиків від центрального блоку досягає до 400 м. Це важливо при установці сигналізації в будинках, де два і більше поверхів, а також на великих підприємствах або складських приміщеннях.

- фізичні перепони не становлять перешкод для передачі сигналу. Сигнал, як наслідок, більш стійкий і надійний. Особливо це актуально в шумних цехах або в місцях, де поруч прокладені лінії електропередачі.

- відсутність необхідності заміни батарей. На випадок перебоїв в подачі електроенергії використовується джерело додаткового безперебійного живлення, який може забезпечувати роботу системи до 3-6 місяців.

- високий ступінь ремонтпридатності.

Недоліки дротової сигналізації:

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- можливі пошкодження кабелю. З огляду на те, що в передачі сигналу задіяний кабель, його пошкодження можуть знизити надійність передачі.
- досить тривале відновлення. Може знадобитися кілька днів на повне відновлення роботи системи. Наприклад, пошкоджений кабель в невідомому місці, а кабель довжиною 100 метрів.
- залежність від електроживлення. Обрив проводів, перепади в подачі електроенергії можуть привести до перебоїв в роботі сигналізації.
- видимість для зловмисника. Грабіжники можуть навмисне пошкодити видимі елементи кабелю або прорахувати «зручні» шляхи проникнення.

1.1.4 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 «імунітет від тварин», можливості корегування і т. д.



Рисунок 1.9 - Датчики руху

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

1. Зона детектування

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

У всіх інших датчиках, представлених в огляді, використовуються піросенсори фірми PerkinElmer. У датчиках Jablotron - серії Lhi 878, що забезпечують горизонтальний кут огляду 95° і вертикальний 90°. У датчиках Ajax, Satel і Visonic встановлюються піросенсори 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.

Таблиця 1.1 - 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

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

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'овського 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:

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.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

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.

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

Таблиця 1.2 - 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

Якщо говорити про практичне застосування датчиків, можна зробити висновок, що датчики Ajax 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

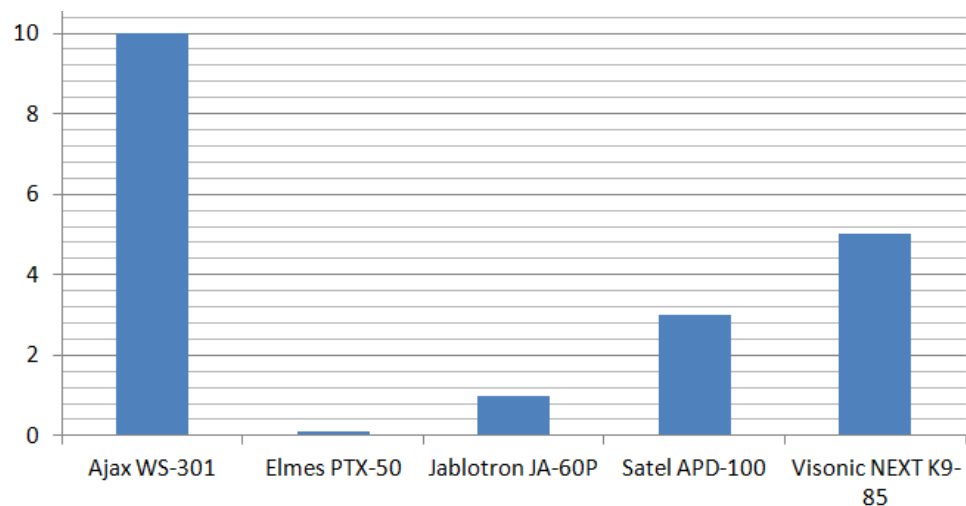


Рисунок 1.10 - Порівняння охоронних датчиків ружу за критерієм «дальність зв'язку»

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 заводостійке кодування і авторський плаваючий код, який не є загальновідомим. Протокол надійно захищений від спроб злому. Є одностороннім, сигнали передаються від датчиків до приймача. Датчики

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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 захищених 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. 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:

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

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 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 батарейки.

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 батарейки близько

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

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.

Таблиця 1.3 – Порівняння охоронних датчиків руху за критерієм електроживлення

	Тип батареї	Ємність батареї	Напруга живлення	Надані струми в режимі бездіяльності / тривоги, мА	Термін роботи	Сповіднення 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 Immun, 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 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.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.4 - 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

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 1.5 – 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\$

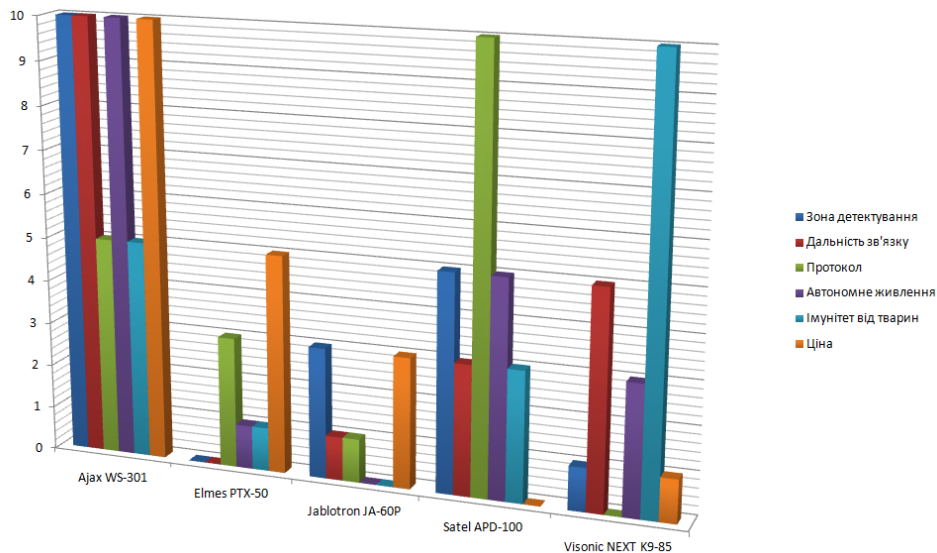


Рисунок 1.11 - Рейтинг датчиків охоронної сигналізації (5 датчиків – 6 критеріїв оцінки)

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.

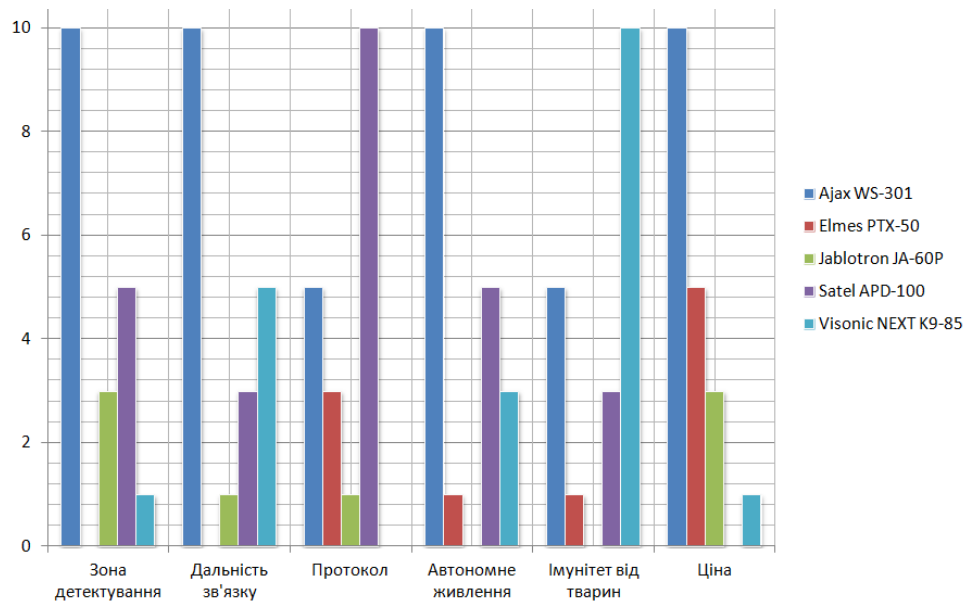


Рисунок 1.12 - Загальний рейтинг охоронних датчиків руху за базовими критеріями оцінки

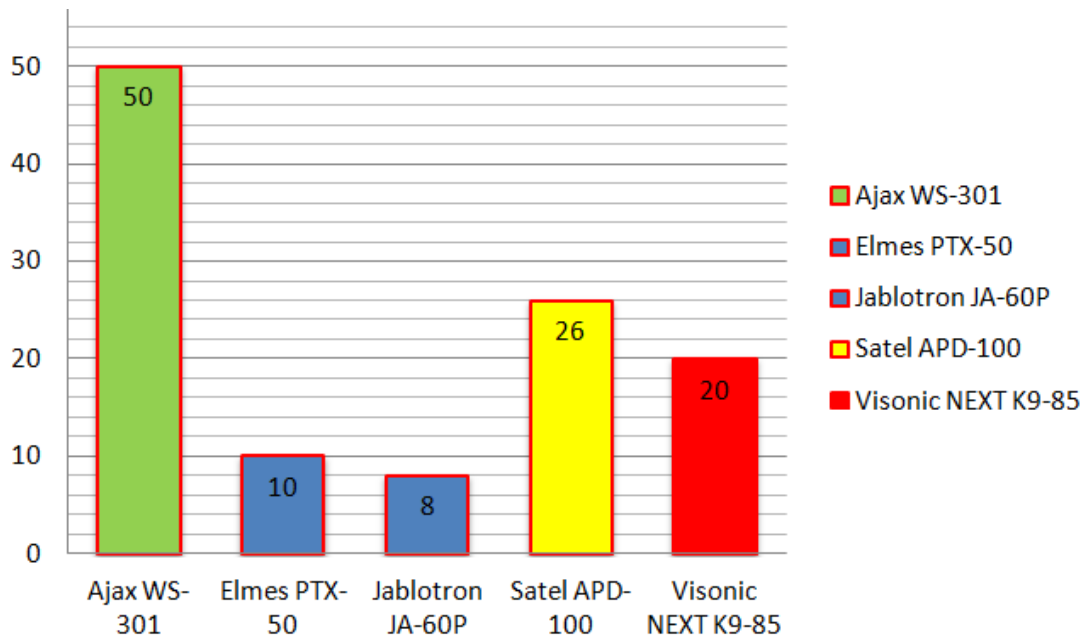


Рисунок 1.13 - Підсумковий рейтинг охоронних датчиків руху

1.2 Аналіз підсистеми відеоспостереження з вибором технологічних параметрів

Системи відеоспостереження найбільше широко застосовуються у складі ТСО об'єктів різного типу і масштабу. Широкий вибір технологій, компонентного складу, масштабу та інших параметрів дозволяє будувати системи відеоспостереження під будь-які вимоги замовника. Одним із найчастіших запитів є побудова системи відеоспостереження для організації віддаленого контролю за об'єктами. Розглянемо питання докладніше.

1.2.1 Побудова систем відеоспостереження для віддаленого контролю за об'єктами

При формуванні систем віддаленого контролю за допомогою відеоспостереження (контроль за віддаленими об'єктами) є параметри, дослідження яких допоможе оптимізувати систему відеоспостереження ще на етапі її проектування, дасть можливість правильно обрати обладнання, інфраструктуру, тощо. Ці параметри – глибина архіву системи відеоспостереження та пропускна спроможність каналів зв'язку між прикінцевим обладнанням системи СОР та серверною частиною.

Для проведення розрахунку задано ланку вихідних даних, а саме – кількість кадрів за секунду, розподільну здатність (якість зображення). Параметри налаштування камери:

Складність кадру – 40%.

Швидкість – 12 кадрів/с.

Розподільна здатність - 4CIF, D1,HD, FullHD.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відомо, що при використанні безпроводових систем відеоспостереження "вузьким" місцем є саме канал зв'язку між камерою і місцем записи архіву. Проведемо розрахунки щодо вимог до пропускної здатності системи відеоспостереження при різній якості зображення. Отримані результати допоможуть вибрати оптимальні безпроводові технології для побудови і подальшої модернізації безпроводових систем відеоспостереження.

Для розуміння параметрів якості зображення наведено в табл. 1.7 технічні показники.

Таблиця 1.7 - Параметрів якості зображення

№	Позначення якості зображення	Кількість точок в кадрі	Кількість мегапікселів
1	4CIF	704×576	0,4
2	D1	720×576	0,42
3	HD	1280×720	0,92
4	FullHD	1920×1080	2,07

В табл. 1.7 представлені стандарти з такою якістю зображення, які оптимальні для розгортання безпроводових систем відеоспостереження при побудові систем безпеки для об'єктів великого масштабу. Стандарти якості нижче, ніж 4CIF зазвичай використовуються тільки при спостереженні через мережу при обмеженій пропускній спроможності каналу, а також реєстрації загальної ситуації при малих зонах огляду (від 3 до 5 м). QCIF взагалі використовується тільки при мережевому моніторингу по низькошвидкісних каналах зв'язку з потоком до 56-128 Кбіт / с. Про якість зображення можна сказати тільки те, що «видно якийсь рух», і більш нічого. Використання відеокамер з якістю більше 2-х мегапікселів вимагає швидкісних каналів доступу. Так, на рис. 3.12 представлена залежність пропускної здатності каналу зв'язку при використанні камер з якістю в 5 Мп. Як

видно, використання навіть однієї камери потребує потоку на швидкості не менше, ніж 7,15 Мбіт/с.

Звичайно, для охорони територій великого масштабу одиничне застосування камери не застосовується. Застосування принципу "ковдри" з використанням 20 камер виставляють вимоги до пропускної здатності мережі не менше 142,9 Мбіт/с.

Залишимо для об'єктивності таку ж кількість камер та розрахуємо пропускну здатність при якості зображення 4CIF, D1, HD і FullHD. Результати представлені на рис. 1.14. Варто відзначити, що параметри форматів 4CIF, D1 дуже близькі, тому криві на графіку накладаються одна на одну. При розрахунку враховувався єдиний критерій руху в кадрі - 40%. В реальності цей показник динамічний, і навантаження на канал зв'язку, а також вплив на показник глибини архіву також динамічні. Кожна камера бачить "своє" зображення різної динаміки. Але для розрахунку використовувався усереднений показник.

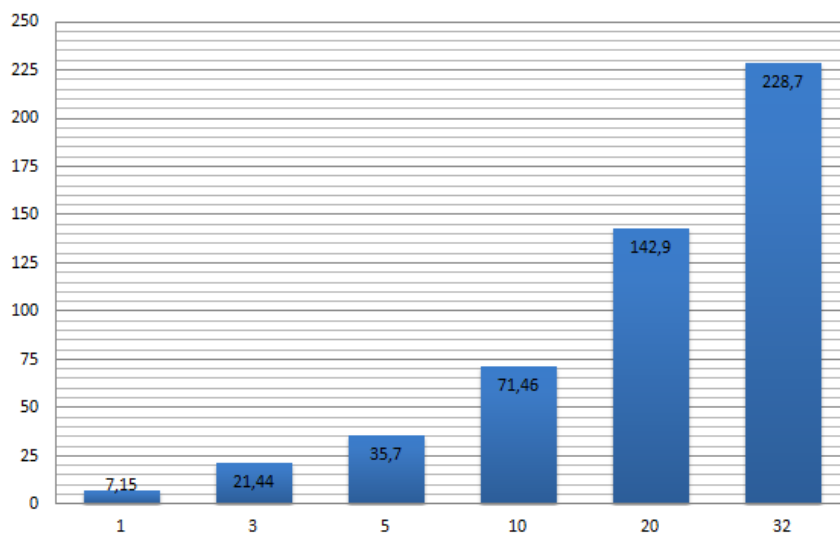


Рисунок 1.14 – Залежність пропускної здатності каналу зв'язку від кількості відеокамер при якості зображення в 5 Мп

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Як зазначалося раніше, проведений розрахунок дозволяє визначити оптимальну безпроводову технологію для використання на мережі відеоспостереження. Зведемо в таблицю швидкості технологій, які можуть застосовуватися при побудові безпроводових систем відеоспостереження.

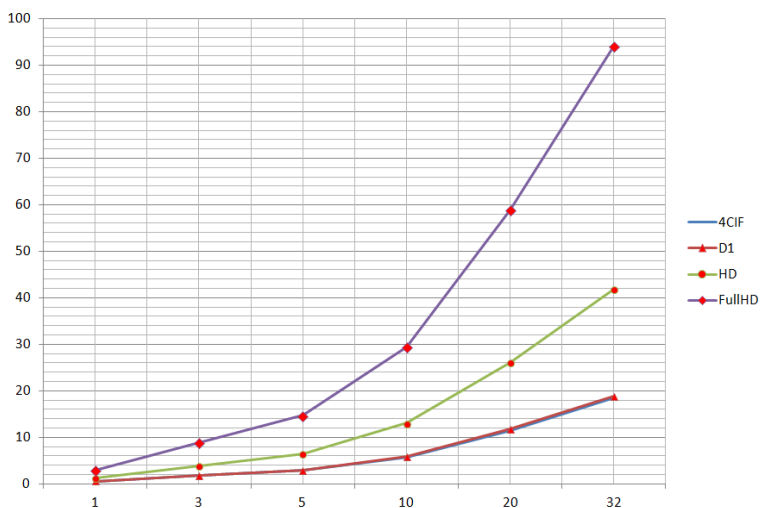


Рисунок 1.18 – Залежність пропускної здатності каналу зв'язку системи відеоспостереження при якості 4CIF, D1, HD і FullHD при зміні кількості камер

1.2.2 Аналіз систем відеоспостереження в розрізі масштабу та технологій

Найбільш характерними масштабами систем відеоспостереження є 4-х та 8-ми портові рішення. Такі системи дозволяють закрити сегмент малих та середніх об'єктів, що займає щонайменше 70% всіх об'єктів. Розуміння специфікації рішень, основних статей бюджету, порівняння параметрів дозволяє під час проектування систем відеоспостереження вибирати оптимальні рішення. Також важливим є вибір технології, яка є основою системи – аналогова, гібридна або цифрова. Кожна з них має свої плюси і мінуси, розуміння чого важливо в

контексті конкретного об'єкта і технічного завдання від замовника. Розглянемо приклади об'єктів у розрізі технологій та масштабів систем.

Варіант 1. Система аналогового відеоспостереження.

Об'єкт - невеликий/середній офіс, в якому потрібна система відеоспостереження з можливістю зберігання архіву близько 14 днів при максимальному відеопотоку з камер (+ звук).

В офісі стелі виконані з армстронгу (найпопулярніший варіант в офісах), тому камери були обрані купольні (для зручного та практичного монтажу на стелю), всі з'єднання камер з кабельними лініями будуть під стелею в комутаційних коробках.

Ключова точка комутації передбачається в кабінеті директора, у вбудованій шафі (тому в кошторисний розрахунок не було враховано антивандальну скриньку, яка б обмежувала доступ до пристроїв відеоспостереження).

Блок живлення був обраний спеціально в такому корпусі, щоб забезпечити замовника (вважаю, що перфоровані блоки живлення повинні знаходитись у закритих антивандальних ящиках). Також всі сполуки, пов'язані з харчуванням, передбачені на спеціальних роз'ємах (надійніші і менш схильні до окислень).

Специфікація обладнання представлена у табл. 1.8.

Варіант 2. Система гібридного відеоспостереження

Основне завдання схоже на рішення за варіантом №1. Додатково додається 1 IP-камера.

При побудові такої системи необхідно враховувати можливість підключення відеореєстратора додаткових IP камер. Через роботу з програмним забезпеченням відеореєстратора виконуємо налаштування останнього каналу, змінюючи його на IP. При цьому використовувати 4 роз'єми BNC з такою конфігурацією реєстратора більше не можна.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Таблиця 1.8 – Специфікація комплекту аналогового відеоспостереження на 4 порти

№	Назва	Ціна, грн/шт.	Кількість	Сума
1	DH-XVR4104C-I 4-канальний Penta-brid 1080N/720p Smart 1U 1HDD WizSense	2952,00	1	2952,00
2	DH-HAC-HDW1200TRQP-A (2.8мм) 2Мп HDCVI відеокамера Dahua	1271,00	4	5084,00
3	ST4000VX005 Жорсткий диск Seagate 4ТБ	4305,00	1	4305,00
4	T40 90x90x52 IP55 OBO Коробка комутаційна	86,00	4	344,00
5	PFM800-4K Приймально-передавач	259,00	4	1036,00
6	DC Screw Роз'єм живлення	15,00	4	60,00
7	DC female 4 DC Перехідник для поділу живлення	58,00	1	58,00
8	BGP-125Pro Блок живлення імпульсний (12В, 5А)	479,00	1	479,00
9	DH-PFM920I-5EU-U кабель внутрішній UTP CAT5e 305 м (0.5 мм)	5330,00	1	5330,00
Разом:				19648,00

У свою чергу, IP камера вибрана з можливістю підключення по wi-fi мережі. У комплекті з камерою йде її штатний блок живлення, який дозволить її запитати у будь-якій точці приміщення, в якому вона необхідна. Важливо пам'ятати, що для стабільної роботи камери необхідний хороший сигнал wi-fi мережі. Також обов'язковим параметром є підключення камери та відеореєстратора до однієї локальної мережі.

Варіант 3. Система IP-відеоспостереження.

Завдання: обладнати систему відеоспостереження за периметром приватного будинку. Передбачається, що кронштейни для встановлення камер на паркані будуть купуватися замовником.

Ключова точка комутації буде в гаражі (туди зводяться всі камери та встановлюється PoE свитч). Відеореєстратор встановлюється у будинку, за бажанням замовника буде можливість перегляду відеоархіву з телевізора (кабель

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

HDMI/VGA купується окремо). Зв'язок між реєстратором та PoE комутатором здійснюється через загальну локальну мережу.

Для якіснішої картинки в нічний час також були обрані камери з технологією StarLight. Для безпечнішої комутації камер були обрані фірмові коробки, виконані з металу та водонепроникні.

Таблиця 1.9 – Специфікація комплекту гібридного відеоспостереження на 4 порти

№	Назва	Ціна, грн/шт.	Кількість	Сума
1	DH-XVR4104C-I 4-канальний Penta-brid 1080N/720p Smart 1U 1HDD WizSense	2952,00	1	2952,00
2	DH-HAC-HDW1200TRQP-A (2.8мм) 2Мп HDCVI відеокамера Dahua	1271,00	3	3813,00
3	DH-IPC-K22P 2Мп IP відеокамера Dahua з Wi-Fi	3116,00	1	3116,00
3	ST4000VX005 Жорсткий диск Seagate 4ТБ	4305,00	1	4305,00
4	T40 90x90x52 IP55 ОВО Коробка комутаційна	86,00	3	258,00
5	PFM800-4K Приймально-передавач	259,00	3	777,00
6	DC Screw Роз'єм живлення	15,00	3	45,00
7	DC female 4 DC Перехідник для поділу живлення	58,00	1	58,00
8	BGP-125Pro Блок живлення імпульсний (12В, 5А)	479,00	1	479,00
9	DH-PFM920I-5EU-U кабель внутрішній UTP CAT5e 305 м (0.5 мм)	5330,00	1	5330,00
Разом:				21133,00

Таблиця 1.10 – Специфікація комплексу ІР-відеоспостереження на 4 порти

№	Назва	Ціна, грн/шт.	Кількість	Сума
1	DHI-NVR1104HS-S3/Н 4-канальний 1U Lite відеореєстратор	3075,00	1	3075,00
2	DH-IPC-HFW2230SP-S-S2 (2.8мм) 2Мп Starlight IP відеокамера Dahua с ІК підсвічуванням	3404,00	4	13616,00
3	DH-PFA134 комутаційний бокс	349,00	4	1396,00
4	ST4000VX005 Жорсткий диск Seagate 4ТБ	4305,00	1	4305,00
5	DH-PFS3006-4ET-60 4-портовий PoE комутатор	2296,00	1	2296,00
6	Cablexpert (CC-DP-HDMI-6) Кабель DisplayPort to HDMI 1.8m	468,00	1	468,00
7	RJ45 кат. 5е Конектор з'єднувальний нескранований (упаковка 100 шт)	259,00	1	259,00
8	Cat. 5е U/UTP PE 4x2x24 AWG, (74269) бухта 305м. Кабель вита пара 33КМ (UTP мідь наружний)	5462,00	1	5462,00
Разом:				27802,00

Порівняння вартості систем відеоспостереження при 4-х портах на різних технологіях представлено на рис.1.19.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Порівняння вартості СОР

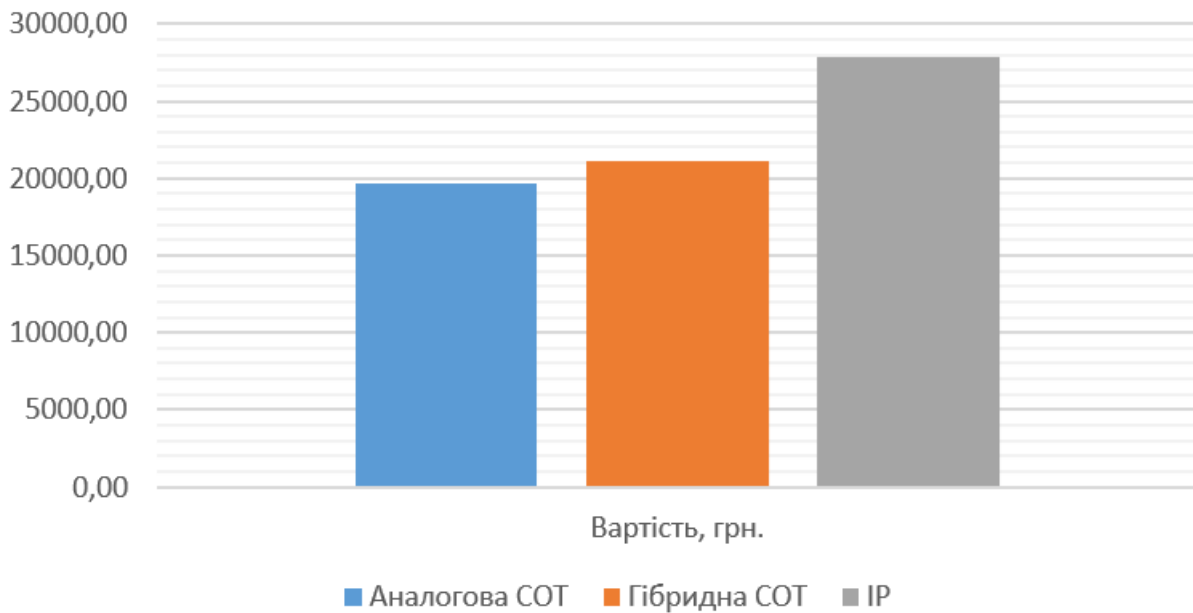


Рисунок 1.19 – Порівняння вартості систем відеоспостереження при 4-х портах на різних технологіях

При цьому цікава аналітика при логічному поділі системи на 3 основні частини – серверну частину, кінцеве обладнання та транспортну інфраструктуру. Так, залежно від технології, вартість рішень змінюється, іноді істотно. Такий підхід дозволяє ще етапі проектування розуміти можливості системи, етапи нарощування, статті економії тощо. Результати такого підходу, із виділенням зі специфікації обладнання 3-х основних частин блоків, представлені на рис. 1.20 та 1.21 (з візуалізацією повної структури витрат за обраною технологією).

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

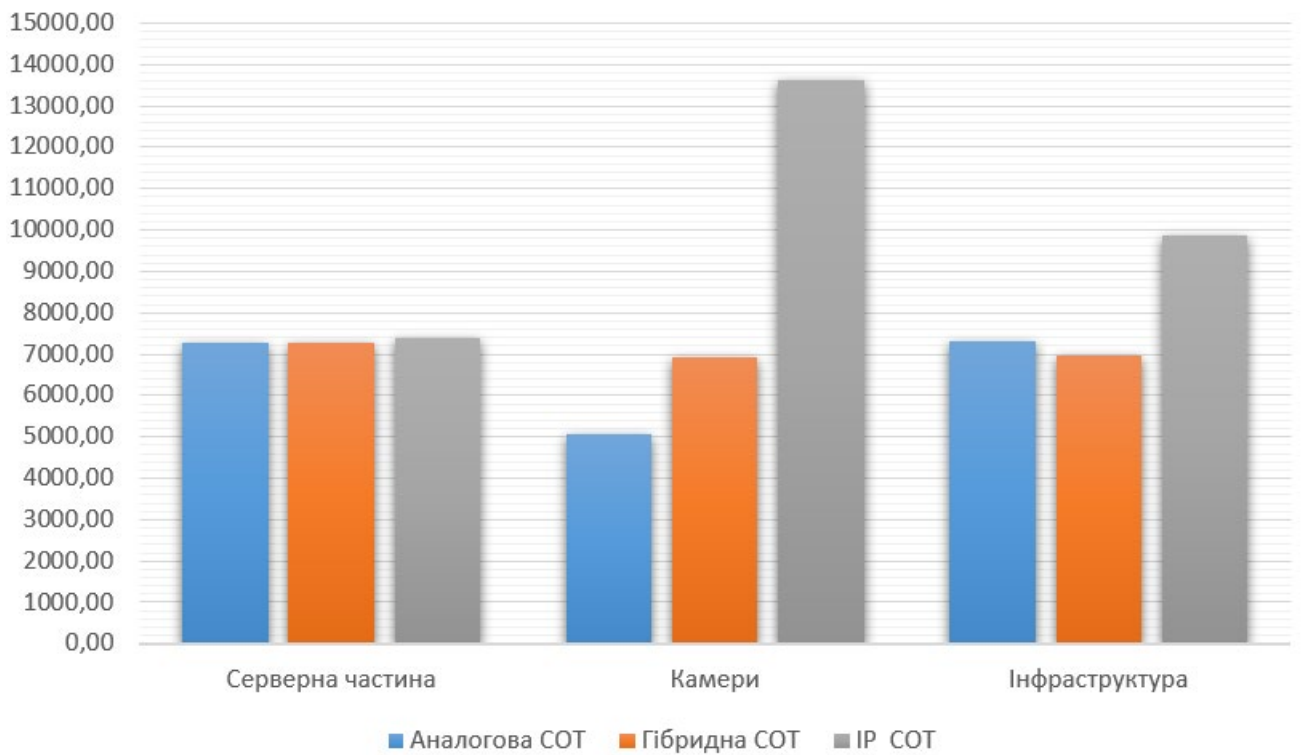


Рисунок 1.20 – Порівняння вартості основних частин COT за аналогової, гібридної та цифрової технології

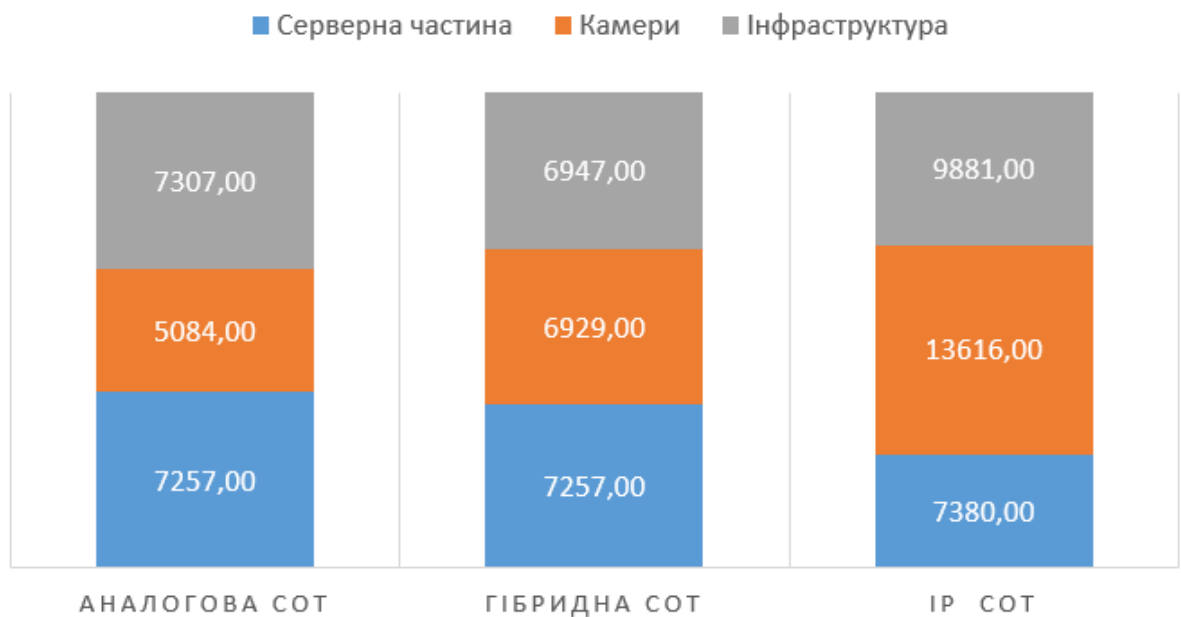


Рисунок 1.21 – Порівняння вартості COT за аналогової, гібридної та цифрової технології у форматі повної структури витрат

2 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні здоров'я та безпеки працівників на робочому місці. Сучасні виробничі процеси можуть бути пов'язані з ризиком для працівників, такими як важкі фізичні навантаження, контакт з небезпечними речовинами, високий рівень шуму або випромінювання. Розробка та впровадження заходів з охорони праці допомагають знизити ризики та запобігти травмам та професійним захворюванням, що позитивно впливає на

Загальний аналіз умов праці під час роботи з комп'ютерною технікою.

Інтенсивна робота з ПК є причиною виникнення багатьох захворювань. Причина відхилень у здоров'ї користувача – переважно недостатнє дотримання принципів ергономіки, неправильна організація робочого місця та санітарно-гігієнічних вимог до умов праці. Все це призводить до виникнення низки захворювань: порушення зору; кістково-м'язових порушень; захворювань шкіри; порушень, пов'язаних зі стресовими ситуаціями та нервово-емоційним навантаженням. З огляду масовість застосування ПК, ця проблема є дуже важливою та актуальною.

Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.

Для створення безпечних умов праці розроблені нормативи, які стосуються обладнання приміщень з комп'ютерною технікою, організації робочих місць з ПК, режиму роботи за ПК.

Вимоги до приміщення з розташування робочих місць з ПК.

Згідно з ДСанПіН 3.3.2-007-98 „Державними санітарними правилами і роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин”, площа приміщення на одне робоче місце користувача ПК повинна становити 6 м², а об'єм – не менше 20 м³.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Покриття підлоги повинно бути матовим з коефіцієнтом відбиття 0,3–0,5. Поверхня підлоги має бути рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями. Для внутрішнього оздоблення приміщень з ПК треба використовувати дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі 0,7–0,8; для стін 0,5–0,6.

Приміщення з робочими місцями з ПК також повинні відповідати вимогам щодо звукоізоляції та зменшення шуму. Це може включати застосування акустичних матеріалів або розташування робочих

Нормативи встановлюють вимоги до системи вентиляції, яка забезпечує достатню циркуляцію повітря в приміщенні. Це дозволяє уникнути накопичення шкідливих речовин, пилу та вологості, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників.

Шум.

Заходи, які можна вжити для захисту від шуму при роботі з комп'ютерною технікою:

При виборі комп'ютерної техніки можна звернути увагу на тихі моделі вентиляторів, жорстких дисків та інших компонентів. Виробники нерідко пропонують спеціальні версії зменшеного шуму, які можуть бути корисними для робочих середовищ, де важлива низька рівень шуму. Також не менш важливим є використання шумопоглинаючих матеріалів та засобів індивідуального захисту, таких як протишумні навушники, що вкладають у вухо або протишумних касок.

Електробезпека.

До головних способів захисту від ураження електричним струмом у разі дотику людини до частин обладнання, що проводять струм, належать: ізоляція, використання малих напруг, електричне розділення мереж, обгороджувальні пристрої, попереджувальна сигналізація, блокування, засоби захисту, запобіжні пристосування. При вітритті комп'ютера або будь якого обладнання, треба вимикати живлення та від'єднувати його від джерела живлення.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Важливо уникати підключення обладнання з мокрими руками. Перед роботою переконайтесь, що ваші руки сухі. Використання розеток та приладів з заземленням край необхідне для забезпечення безпечної праці.

Освітлення в приміщеннях.

Освітлення приміщень при роботі з комп'ютерною технікою є важливим аспектом електробезпеки та забезпечення комфортних умов праці.

Забезпечення достатньої потужності освітлення для приміщення, допоможе уникнути напруги очей та покращити видимість. Рекомендується використовувати належну комбінацію загального та місцевого освітлення, зокрема на робочому столі. Нормативи щодо рівня освітленості в робочому простор офісних приміщень з комп'ютерною технікою зазвичай становить близько 300-500 люксів.

Розташування світильників повинно бути таким чином, щоб уникнути відбиття світла від екрана комп'ютера. Рекомендується розмістити світильники з боку або позаду робочого місця, а не прямо над ним.

Мікроклімат.

Сукупність таких показників виробничого середовища, як температура повітря (°C); відносна вологість (%); швидкість руху повітря (м/с); інтенсивність теплового випромінювання (Вт/м², ккал/м² год); барометричний тиск (мм рт.ст.), називають метеорологічними умовами, або мікрокліматом.

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов у виробничому середовищі з підвищеним виділенням тепла застосовують:

вентиляцію природну або механічну. У разі застосування природної загальнообмінної вентиляції (аерації) рух повітряних мас відбувається під впливом теплового напору або дії вітру. У разі застосування механічної загальнообмінної вентиляції обмін повітря відбувається внаслідок різниці тисків,

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

що створюють вентилятори. Повітря, яке подають, підігріте, охолоджене, зволожено або підсушене.

Вимоги до організації робочого місця працівника.

Обладнання та організація робочих місць користувачів ПК мають забезпечувати відповідність конструкцій усіх елементів робочого місця та їхнього взаємного розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності.

У разі розташування елементів робочого місця користувача ПК треба враховувати: робочу позу користувача, простір для розміщення користувача, можливість огляду елементів робочого місця, можливість ведення записів, розміщення документації і матеріалів, які використовує користувач.

Конструкція робочого місця користувача ПК повинна забезпечити підтримання оптимальної робочої пози. Робочі місця з ПК треба так розташовувати щодо вікон, щоб природне світло падало збоку переважно ліворуч. Робочі місця з ПК повинні бути розташовані від стіни з вікнами на відстані не менше 1,5 м, від інших стін – на відстані не менше ніж 1 м. У разі розміщенні робочого місця поряд з вікном кут між екраном монітора площиною вікна повинен становити не менше 90° (для уникнення відблисків), частину вікна, що прилягає, потрібно зашторити. Недопустиме розташування ПК, за якого працівник повернений обличчям або спиною до вікон кімнати або до задньої частини ПК, в яку монтують вентилятори. У разі розміщення робочих столів з ПК треба дотримуватись таких відстаней: між бічними поверхнями ПК – 1,2 м, від задньої поверхні одного ПК до екрана іншого ПК – 2,5 м.

Клавіатура повинна розташовуватись на поверхні столу на відстані 100-300мм від краю, звернутого до працюючого.

Конструкція робочого стола повинна забезпечувати можливість оптимального розміщення на робочій поверхні обладнання з урахуванням його

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		51

кількості та конструктивних особливостей (розмір монітора, клавіатури, принтера, ПК тощо) і документів, а також враховувати характер виконуваної роботи.

Ноги не повинні бути витягнені під час сидіння далеко вперед, тому що в такому разі м'язи будуть надто напружені; положення „нога на ногу” не рекомендоване, тому що підвищується тиск на сідничний нерв і порушується кровообіг ніг.

Конструкція робочого стільця (крісла) повинна забезпечувати підтримку раціональної робочої пози під час роботи на персональному комп'ютері, дозволяти змінювати позу з метою зниження статичного напруження м'язів шейноплечової області і спини для попередження розвитку втоми. Тип робочого стільця (крісла) слід вибирати з урахуванням зростання користувача, характеру та тривалості роботи з ПК. Робочий стілець (крісло) повинен бути підйомно-поворотним, регульованим по висоті і кутам нахилу сидіння і спинки, а також відстані спинки від переднього краю сидіння, при цьому регулювання кожного параметра повинні бути незалежною, легко здійснюваною мати надійну фіксацію. Поверхня сидіння, спинки та інших елементів стільця (крісла) повинна бути напівм'якою, з нековзним, слабо електризується і повітропроникним покриттям, що забезпечує легке очищення від забруднень.

Поверхня сидіння і спинки стільця має бути напівм'якою з нековзним повітронепроникним покриттям, що легко чистити і яке не електризує.

Робоче місце має бути обладнане підставкою для ніг шириною до 300 мм, глибиною – не менше 400 мм, що регульована за висотою в межах до 150 мм і за кутом нахилу опорної поверхні підставки – до 20°. Підставка повинна мати рифлену поверхню і бортик по передньому краю заввишки 10 мм.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		52

Пожежна безпека.

Основними видами джерел запалювання на підприємствах є несправність електроустановок, коротке замикання, статична електрика, самозаймання, перевантаження, недбале поводження з електричними пристроями та системами.

Первинні засоби пожежогасіння в будівлях та приміщеннях, де виконуються роботи з персональними комп'ютерами (ПК), включають звичайні пожежні вогнегасники та автоматичні системи пожежогасіння. Основними типами первинних засобів є Вогнегасники, які зазвичай використовуються з вуглекислою (CO₂) або порошком. Вони ефективні для гасіння пожеж, що виникають від електричного обладнання, такого як комп'ютери. У приміщеннях по більше часто встановлюють автоматичні системи пожежогасіння, такі як системи з водяними струменями, системи з газовим гасінням або системи з водяним туманом. Ці системи виявляють пожежу за допомогою спеціальних датчиків і автоматично активуються для гасіння пожежі. Крім первинних засобів пожежогасіння, важливо дотримуватись додаткових засобів безпеки, щоб запобігти пожежам. Наприклад, слід встановити детектори диму та пожежні сповіщувачі. Також важливо мати евакуаційні плани та вправно знати процедури евакуації. У випадку виникнення пожежі слід відключити все електроживлення та викликати пожежників по телефону 101.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		53

ВИСНОВОК

Побудова системи безпеки на об'єкті – це комбіноване рішення, яке базується на специфіці об'єкта, побажаннях замовника, нормативних вимогах, експертності виконавця, розумінні моделей загроз об'єкту та порушника, організаційних, програмних та апаратних методах та засобах захисту. Однією з важливих складових системи безпеки будь-якого об'єкта є технічні засоби охорони. Розуміння технологій, складу, можливостей застосування та брендів дозволить проектувати та будувати ефективні системи захисту на об'єктах.

В бакалаврській роботі проведено аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту об'єктів.

Результати роботи такі:

1 Представлено архітектуру та фундаментальні принципи побудови систем фізичного захисту (СФЗ), в рамках чого розглянуто стадії та етапи проектування, документацію, нормативну базу.

2 Представлено методику та критерії вибору технічних засобів охоронної сигналізації.

3 Наведено класифікацію безпроводових ОПС, як загальну, так і з позиції сполучення з каналотворюючим обладнанням.

4 Досліджено основні задачі ППКО, методику маркування та методологію вибору центрального обладнання СОС з позиції терміну експлуатації.

5 Проведено аналіз обладнання СОС, за базовими критеріями оцінки обрано датчики руху систем охоронної сигналізації.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дворский М.М., Палатченко С.М. Технічна безпека об'єктів підприємництва, I том. - Київ: Видавництво "А-ДЕПТ", 2006. – 302 с.
2. Синилов В. Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: учебник для нач. проф. образования/ В. Г. Синилов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Академия, 2010. — 512 с.
3. Гонта А. Проектування охоронних систем з врахуванням вимог безпеки об'єкта //Алгоритм безпеки. № 1, 2008.
4. Петров Н.В. Задачи построения систем физической защиты. Оценка эффективности СФЗ / Петров Н.В. // Защита информации. INSIDE №1(07), 2006 - С.58-86
5. Петров Н.В. Проектирование и оценка систем физической защиты / Петров Н.В. // Защита информации. INSIDE №5(11), 2006 - С.58-64.
6. Петров Н.В. Обоснование выбора технических средств обнаружения для систем охранной сигнализации / Петров Н.В. // Защита информации. INSIDE №4(10), 2010 - С.64-70.
7. Волхонский В. Анализ характеристик обнаружения нарушителя ПИК датчиками охранной сигнализации / В. Волхонский, П. Воробьев. // Алгоритм безопасности. – 2012. – С. 44–46.
8. Цыбенко Л.В. Анализ устройств радиоохранной сигнализации // Омский научный вестник. 2007. № 1 (52). С. 94-96.
9. Маликов В. В. Технические средства и системы охраны: нормативное произв. – практич. пособие / В. В. Маликов. // Бестпринт. – 2009. – С.78.
10. ГСТУ 78.11.001-98 Укріпленість об'єктів, що охороняються за допомогою пультів централізованого спостереження державної служби охорони - Київ, 1998 р. - 19 с.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

11. ВБН.В.2.5.-78.11.01 – 2003 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи сигналізації охоронного призначення - Київ, 2003 р. - 56 с.
12. Теоретический минимум проектировщика ОПС, 2014 - 87 с.
13. ДБН А.2.2-2-96. Державні будівельні норми України. Проектування. Технічний захист інформації. Загальні вимоги до організації проектування і проектної документації для будівництва. - Держкоммістобудування України.— К., 1996.
14. Жук А.П., Гавришев А.А. Альтернативный подход повышения структурной скрытности сигналов-переносчиков устройства имитозащиты контролируемых объектов // Спецтехника и связь. 2015. № 2. С. 59-63.
15. Здор В. Преимущества и недостатки радиоканальных систем пожарной автоматики / В. Здор, И. Рыбаков. // Алгоритм безопасности.
16. Современные беспроводные системы охранной сигнализации [Электронный ресурс]. – 2000. – Режим доступа до ресурсу: <http://polyset.ru/article/st470.php>.
17. ГОСТ Р 50777_95. Системы тревожной сигнализации. Часть 2. Требования к системам охранной сигнализации. Раздел 6. Пассивные опτικο-електронные инфракрасные извещатели для закрытых помещений и открытых площадок. – Введ. 27.12.2006
18. Сравнение и анализ охранных беспроводных датчиков движения [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа до ресурсу: <https://safari-arms.com/sravnenie-i-analiz-oxrannyx-bezprovodnyx-datchikov-dvizheniya/>.
19. Батура С.О. Основні етапи “життєвого циклу” систем фізичного захисту / С.О. Батура, А. Писанець, О.М. Рябуха // Матеріали 74-ї науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців та студентів ОНАЗ ім. О.С. Попова. – 2019. – С. 110-113.

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Додаток А

КОПІЇ СЛАЙДІВ МУТИМЕДІЙНОЇ ПРЕЗЕНТАЦІЇ



Аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту об'єктів

Выпускна робота бакалавра

Керівник: к.т.н., доцент каф. КБ та ТЗІ ДУІТЗ
Кільдішев В.Й.

Дипломник: Прудкий В.І.

Одесса 2023

Загальні елементи різних систем тривожної сигналізації

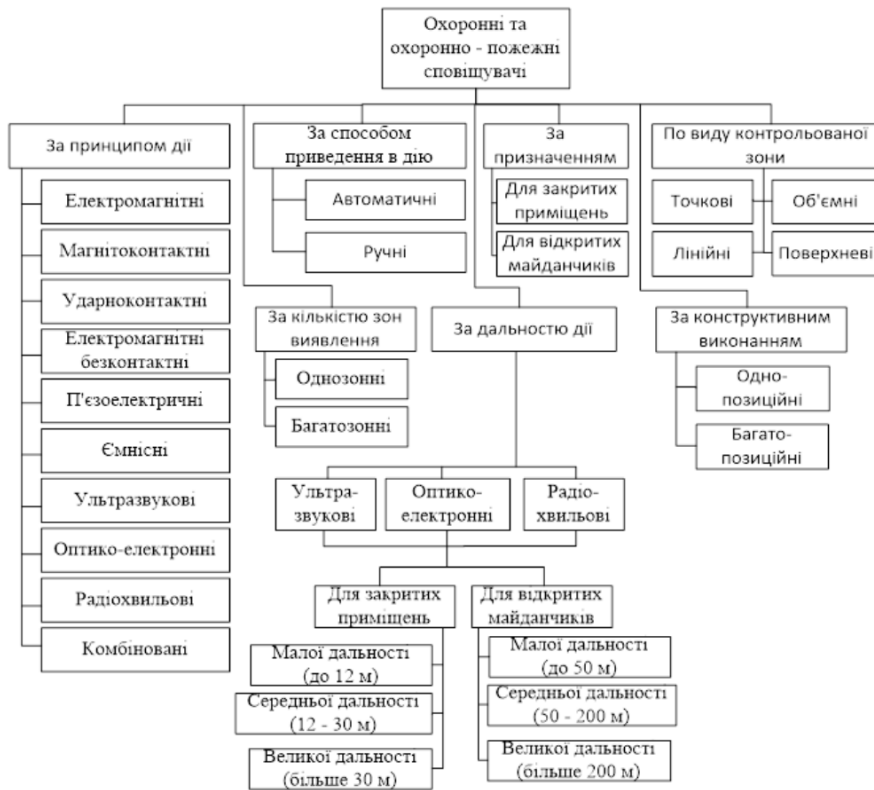
Система охоронної сигналізації

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 (спроби проникнення) і іншої інформації

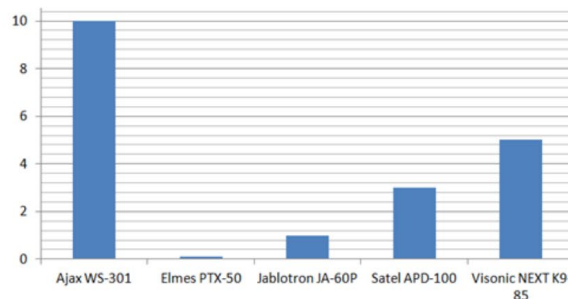


					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Класифікація охоронних та охоронно-пожежних сповіщувачів



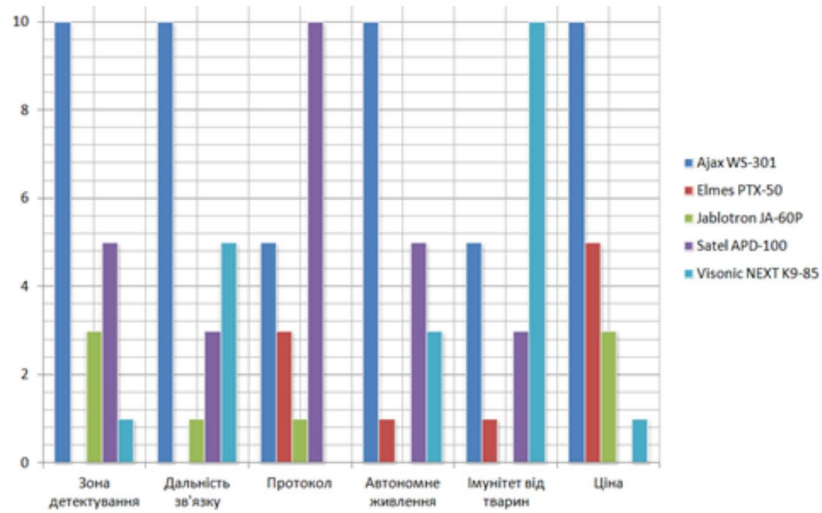
Вибір датчиків руху систем охоронної сигналізації



Порівняння охоронних датчиків руху за критерієм «дальність зв'язку»

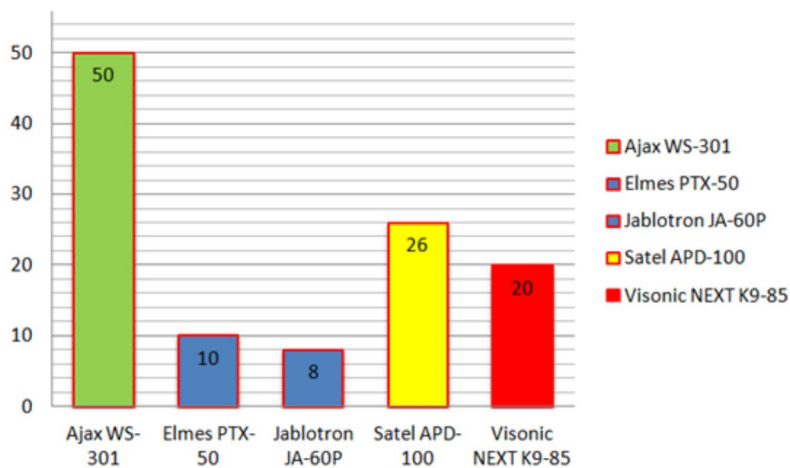
					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк. 58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний рейтинг охоронних датчиків руху за базовими критеріями оцінки



5

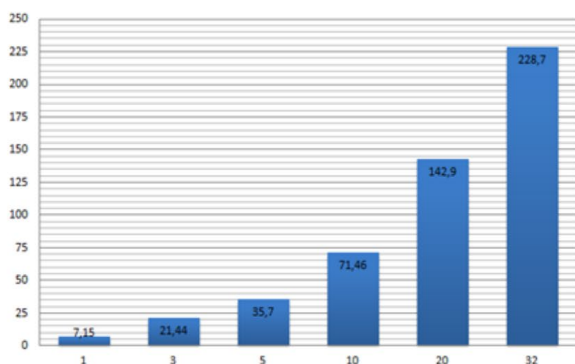
Підсумковий рейтинг охоронних датчиків руху



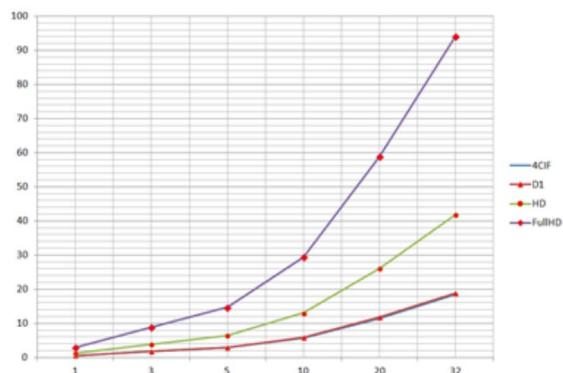
6

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Побудова систем відеоспостереження для віддаленого контролю за об'єктами



Залежність пропускної здатності каналу зв'язку від кількості відеокамер при якості зображення в 5 Мп

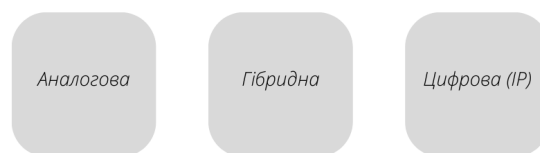


Залежність пропускної здатності каналу зв'язку системи відеоспостереження при якості 4CIF, D1, HD і FullHD при зміні кількості камер

7

Аналіз систем відеоспостереження в розрізі масштабу та технологій

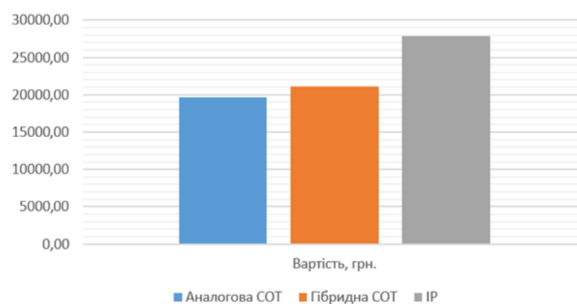
Технології відеоспостереження



№	Назва	Ціна, грн/шт.	Кількість	Сума, грн
1	DH-XVR4104C-1 4-канальний Penta-brid 1080N/720p Smart 1U 1HDD WizSense	2952,00	1	2952,00
2	DH-HAC-HDW1200TRQP-A (2.8мм) 2Мп HDCVI відеокамера Dahua	1271,00	4	5084,00
3	ST4000VX005 Жорсткий диск Seagate 4ТБ	4305,00	1	4305,00
4	T40 90x90x52 IP55 ОВО Коробка комутаційна	86,00	4	344,00
5	PFM800-4K Приймально-передавач	259,00	4	1036,00
6	DC Screw Роз'єм живлення	15,00	4	60,00
7	DC female 4 DC Перехідник для поділу живлення	58,00	1	58,00
8	BGP-125Pro Блок живлення імпульсний (12В, 5А)	479,00	1	479,00
9	DH-PFM920I-5EU-U кабель внутрішній UTP CAT5e 305 м (0,5 мм)	5330,00	1	5330,00
Всього:				19648,00

Специфікація комплекта аналогового відеоспостереження на 4 порти

Порівняння вартості СОТ

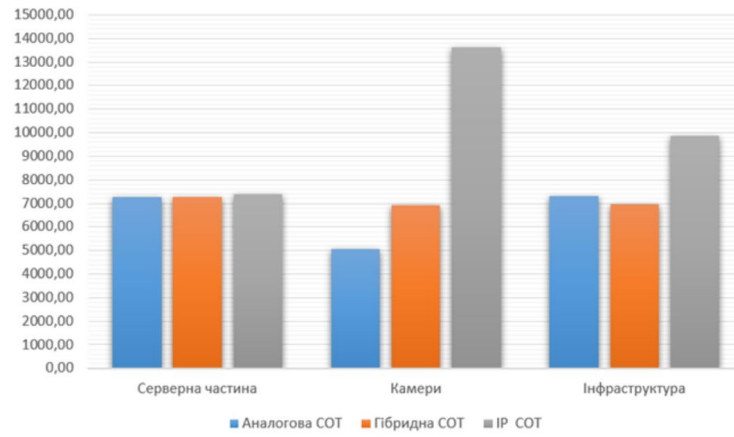


Порівняння вартості систем відеоспостереження при 4-х портах на різних технологіях

8

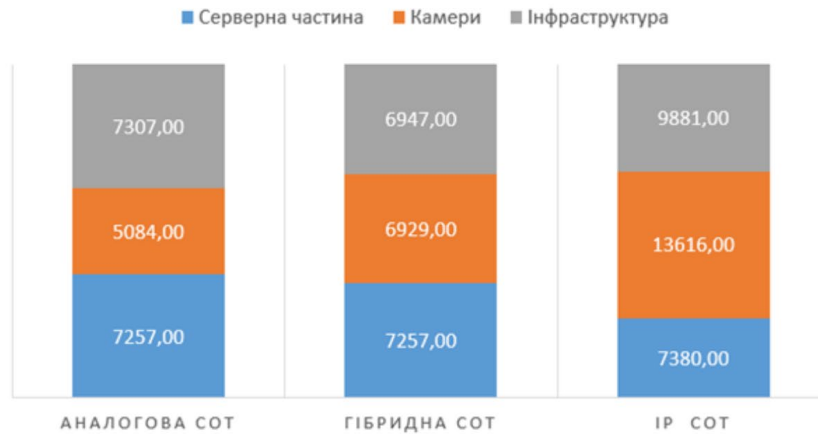
					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Порівняння вартості основних частин систем відеоспостереження за аналоговою, гібридною та цифровою технологіями



9

Порівняння вартості COT - аналогова, гібридна та цифрова технології у форматі повної структури витрат



10

					БКС 27.02.000.00 КРБ ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту об'єктів

Выпускна робота бакалавра

Керівник: к.т.н., доцент каф. КБ та ТЗІ ДУІТЗ
Кільдішев В.Й.

Дипломник: Прудкий В.І.

Одесса 2023

Ім'я користувача:
Наталія Вікторівна Копусь

ID перевірки:
1015516573

Дата перевірки:
08.06.2023 22:00:56 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
08.06.2023 22:01:40 EEST

ID користувача:
100011688

Назва документа: 2БКC-27_Віталій_Прудкий

Кількість сторінок: 40 Кількість слів: 6757 Кількість символів: 48372 Розмір файлу: 1.96 MB ID файлу: 1015171173

7.43% Схожість

Найбільша схожість: 2.35% з Інтернет-джерелом (<http://www.sec4all.net/modules/myarticles/print.php?storyid=1279>)

7.43% Джерела з Інтернету

38

Сторінка 42

Не знайдено джерел з Бібліотеки

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

27

ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

ВІДГУК

керівника про кваліфікаційну роботу бакалавра

Прудкого Віталія Ігоровича

(прізвище, ім'я та по батькові здобувача/здобувачки освіти)

Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія»

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

Тема кваліфікаційної роботи _____

«Аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту об'єктів»

ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

а) обсяг і якість виконання роботи (розрахунково-пояснювальної записки)

Пояснювальна записка виконана якісно, у достатньому обсязі, відповідно до індивідуального завдання та теми дипломного проекту, розділи пояснювальної записки відповідають етапам рішення завдання, поставленого у дипломному проекті

Презентація виконана якісно, у достатньому обсязі. Презентація наочно демонструє результати роботи.

б) самостійність роботи над кваліфікаційною роботою _____

Студент самостійно обрав напрям та тематику кваліфікаційної роботи. Провів аналіз основних компоненти систем фізичного захисту (СФЗ) – охоронно-пожежна сигналізація, відеоспостереження та система контролю та керування доступом.

Представлено архітектуру та фундаментальні принципи побудови СФЗ, в рамках чого розглянуто стадії та етапи проектування, документацію, нормативну базу.

в) теоретична підготовка бакалавра _____

відповідає вимогам, що надаються до бакалавра зі спеціальності

«Комп'ютерна інженерія»

г) вміння розв'язувати виробничі та конструкторські питання _____

У кваліфікаційній роботі розглянуто базові відомості щодо технологій _____

систем відеоспостереження. Проведено дослідження складу систем протипожежного _____

захисту об'єктів. Проведено аналіз вибору компонентного складу для систем охоронної _____

сигналізації. Обґрунтування компонентного складу та основних елементів систем _____

відеоспостереження. _____

Оцінка розрахункової частини відмінно

Оцінка графічної (презентаційної) частини відмінно

Загальна оцінка відмінно

Прізвище, ім'я, по батькові керівника роботи Кільдішев Віталій Йосипович

Місце роботи і посада керівника роботи к.т.н., доцент кафедри кібербезпеки та
технічного захисту інформації ДУІТЗ

«15» 00 2023 р.

В.К.
(підпис)

Кільдішев В.Й.
(прізвище та ініціали керівника)

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра
відділення комп'ютерних систем

Прудкого Віталія Ігоровича

(прізвище, ім'я та по батькові)

Напрямку підготовки *123 «Комп'ютерна інженерія»*

Керівник кваліфікаційної роботи

Кільдішев Віталій Йосипович

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема кваліфікаційної роботи

«Аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові систем захисту об'єктів»

Обсяг пояснювальної записки _____ сторінок

Обсяг графічної (презентаційної) частини проекту _____ аркушів (слайдів)

ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

а) заключення про ступінь відповідності виконаної роботи завданню

Робота відповідає технічному завданню до дипломного проекту. Виконана у відповідності з вимогами.

б) характеристика виконання кожного розділу роботи

При виконанні дипломного проекту студент продемонстрував уміння використовувати останні досягнення науки та техніки, уміння працювати з літературою. Так, студент грамотно дослідив та проаналізував вибір підсистем технічних засобів охорони.

в) оцінка якості виконання графічної (презентаційної) частини роботи і пояснювальної записки

Графічна частина відповідає вимогам, виконана якісно та відображає основні елементи проектування системи. Містить компонентний склад систем протипожежного захисту об'єктів. Представлено аналіз вибору компонентного складу для систем охоронної сигналізації. Запропоновано компонентний склад та основні елементи систем відеоспостереження.

г) перелік позитивних якостей роботи _____

Тема дипломного проекту є актуальною, виконана у достатньому обсязі, якісно, відповідно до поставленого завдання.

д) основні недоліки роботи У тексті пояснювальної записки відсутні посилання на використану літературу, для підвищення ефективності захисту було б доцільним застосувати програмні засоби інтелектуальних систем відеоспостереження.

Оцінка розрахункової частини _____ 4 (добре)

Оцінка графічної (презентаційної) частини _____ 4 (добре)

Загальна оцінка _____ 4 (добре)

Прізвище, ім'я та по батькові рецензента _____ Васіліу Євген Вікторович

Місце роботи і посада рецензента _____ Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, д.т.н., проф. кафедри КБ та ТЗІ, декан факультету інформаційних технологій та кібербезпеки

« 16 » червня 2023 р.



(підпис)

ПІДПИС ПОСВІДОУ
НАЧАЛЬНИКА ВІДДІЛУ
КАДРІВ ДУІТЗ





**ДОЗВІЛ
НА РОЗМІЩЕННЯ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

Прудкий Віталій Ігорович,
здобувач освіти гр. 2БКС-27, та
Кільдішев Віталій Йосипович,
керівник дипломного проекту,

не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної записки до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:

«Аналіз підсистем технічних засобів охорони при побудові захисту об'єктів» (автор роботи – Прудкий В.І., керівник роботи – Кільдішев В.Й.)

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету» в 2023 році, у повному обсязі в електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через мережу Інтернет.

Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку персональних даних.

Виконавець



/ Прудкий В.І. /

Керівник



/ Кільдішев В.Й./

« 15 » серпня 20 23 р.

Система охоронної сигналізації

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 (спроби проникнення) і іншої інформації



Класифікація охоронних та охоронно-пожежних сповіщувачів



Вибір датчиків руху систем охоронної сигналізації



Ajax WS-301



Elmes PTX-50



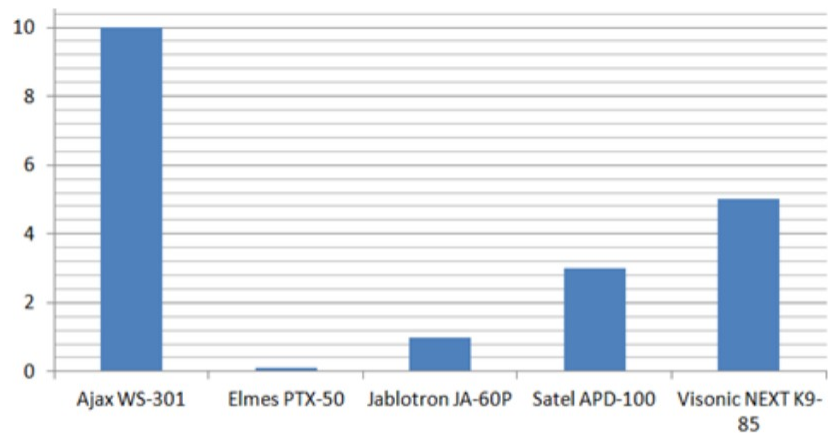
Jablotron JA-60P



Satel APD-100

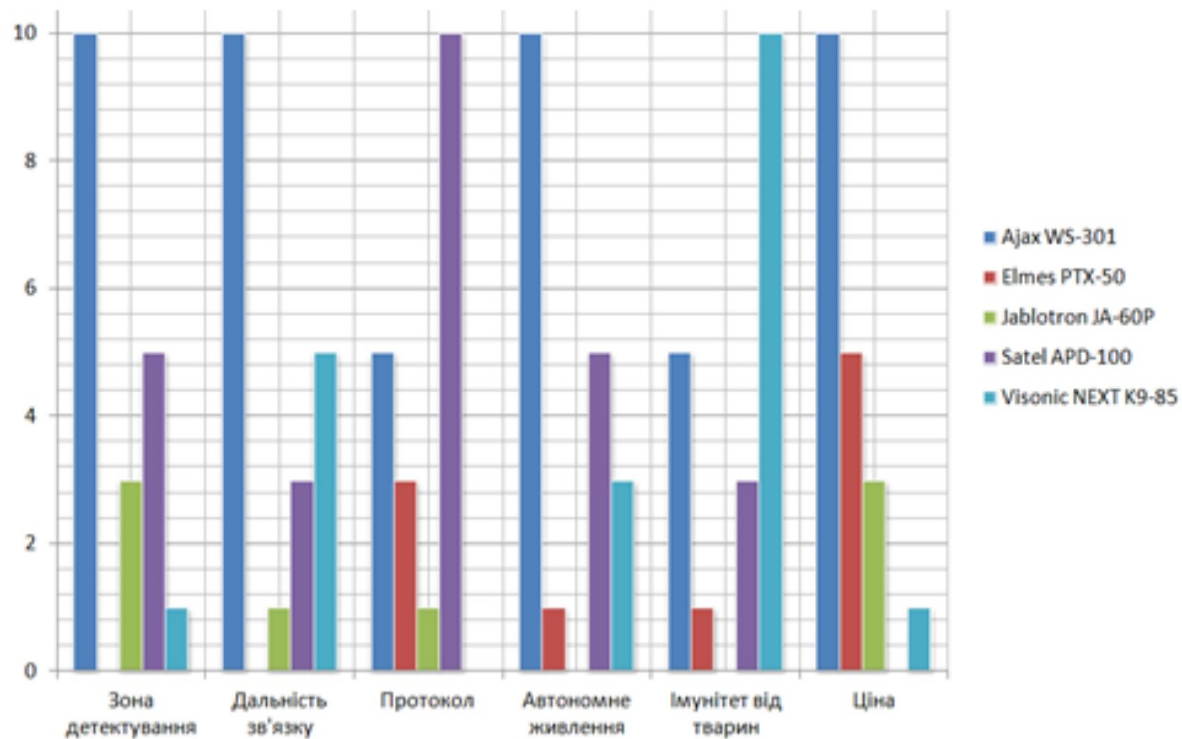


Visonic NEXT K9-85 MCW

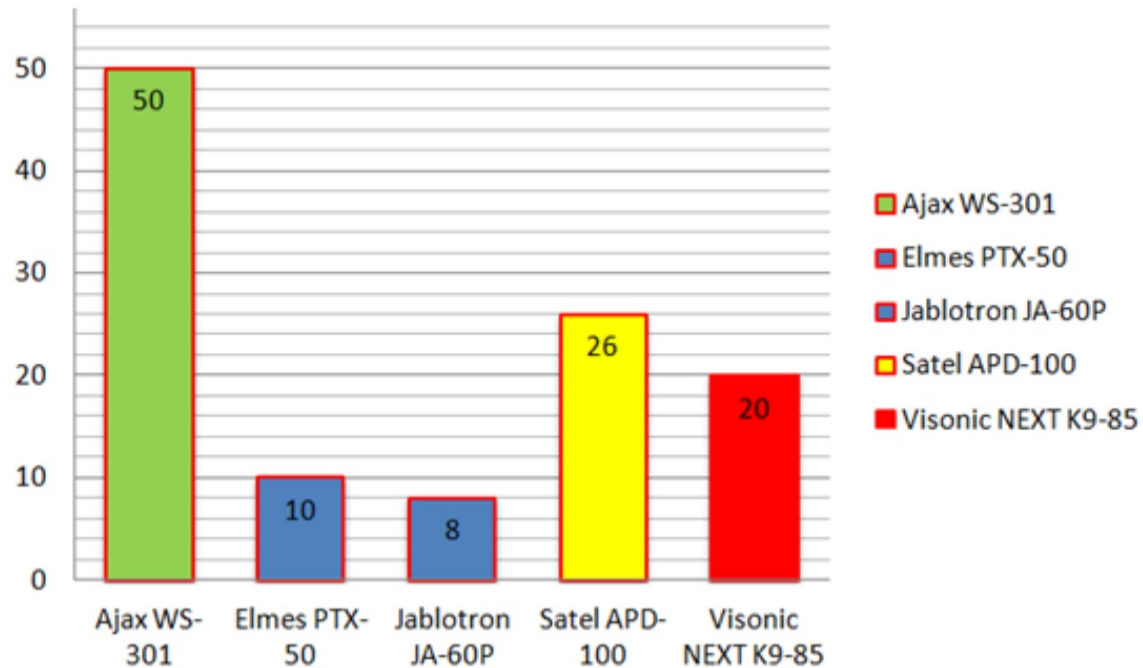


Порівняння охоронних датчиків руху за критерієм «дальність зв'язку»

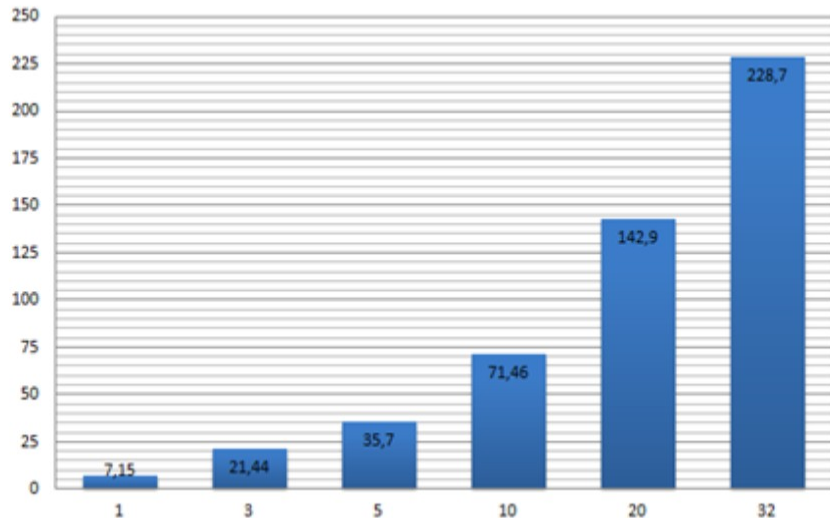
Загальний рейтинг охоронних датчиків руху за базовими критеріями оцінки



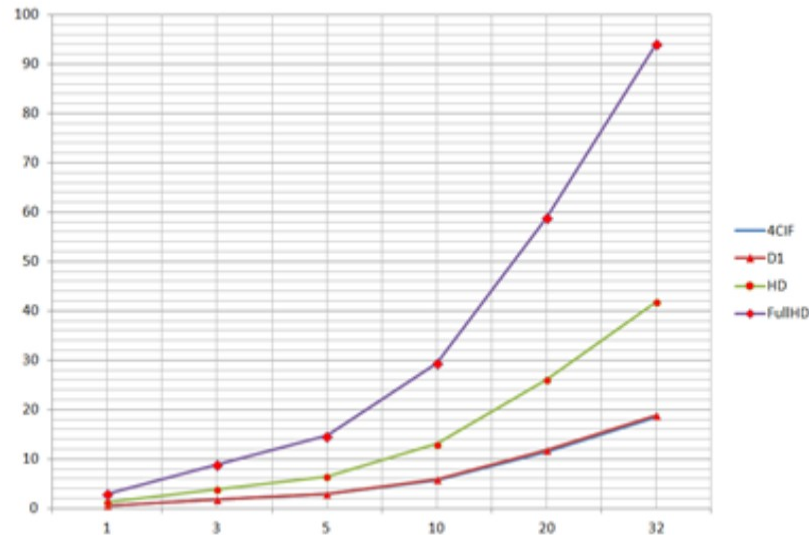
Підсумковий рейтинг охоронних датчиків руху



Побудова систем відеоспостереження для віддаленого контролю за об'єктами



Залежність пропускної здатності каналу зв'язку від кількості відеокамер при якості зображення в 5 Мп



Залежність пропускної здатності каналу зв'язку системи відеоспостереження при якості 4CIF, D1, HD і FullHD при зміні кількості камер

Аналіз систем відеоспостереження в розрізі масштабу та технологій

Технології відеоспостереження



Аналогова

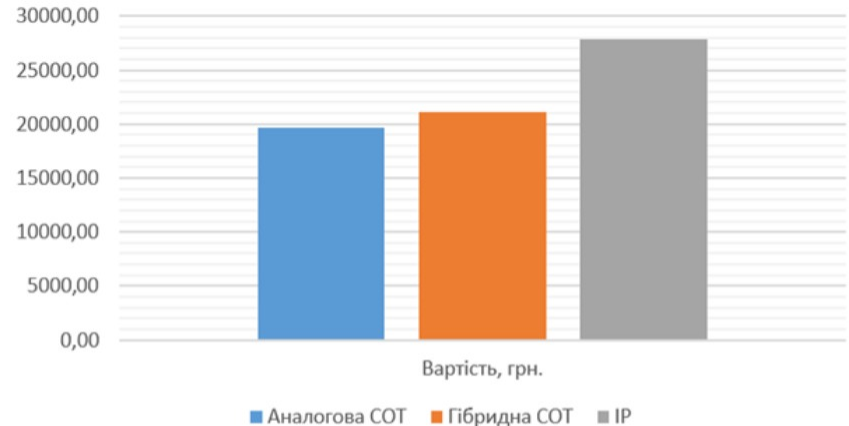
Гібридна

Цифрова (IP)

№	Назва	Ціна, грн/шт.	Кількість	Сума, грн
1	DH-XVR4104C-I 4-канальний Penta-brid 1080N/720p Smart 1U 1HDD WizSense	2952,00	1	2952,00
2	DH-HAC-HDW1200TRQP-A (2.8мм) 2Мп HDCVI відеокамера Dahua	1271,00	4	5084,00
3	ST4000VX005 Жорсткий диск Seagate 4ТБ	4305,00	1	4305,00
4	T40 90x90x52 IP55 OBO Коробка комутаційна	86,00	4	344,00
5	PFM800-4K Приймально-передавач	259,00	4	1036,00
6	DC Screw Роз'єм живлення	15,00	4	60,00
7	DC female 4 DC Перехідник для поділу живлення	58,00	1	58,00
8	BGP-125Pro Блок живлення імпульсний (12В, 5А)	479,00	1	479,00
9	DH-PFM920I-5EU-U кабель внутрішній UTP CAT5e 305 м (0.5 мм)	5330,00	1	5330,00
Всього:				19648,00

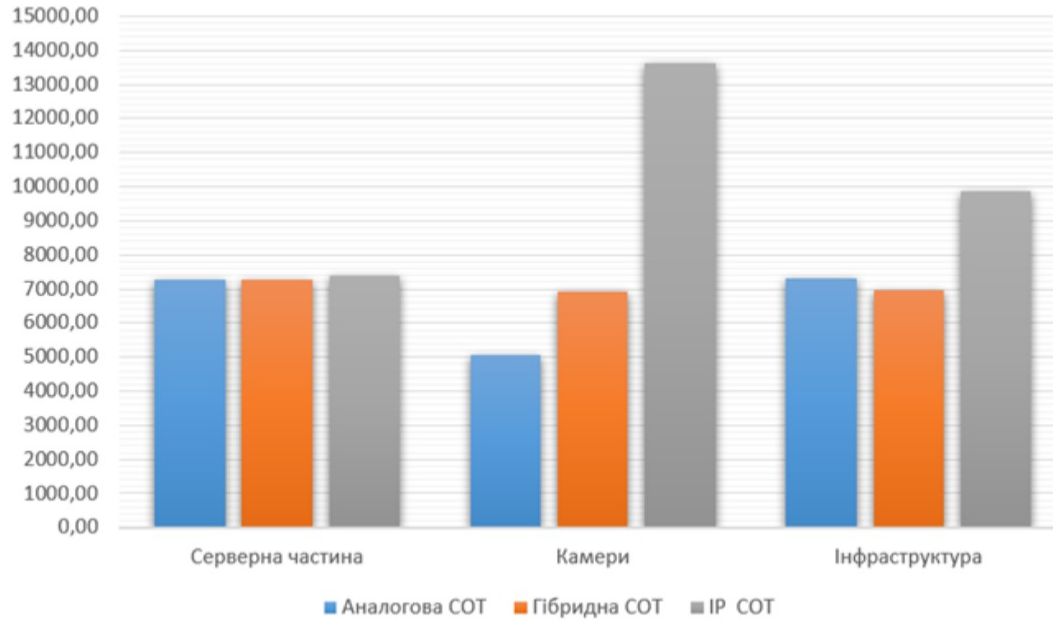
Специфікація комплекта аналогового відеоспостереження на 4 порти

Порівняння вартості COT

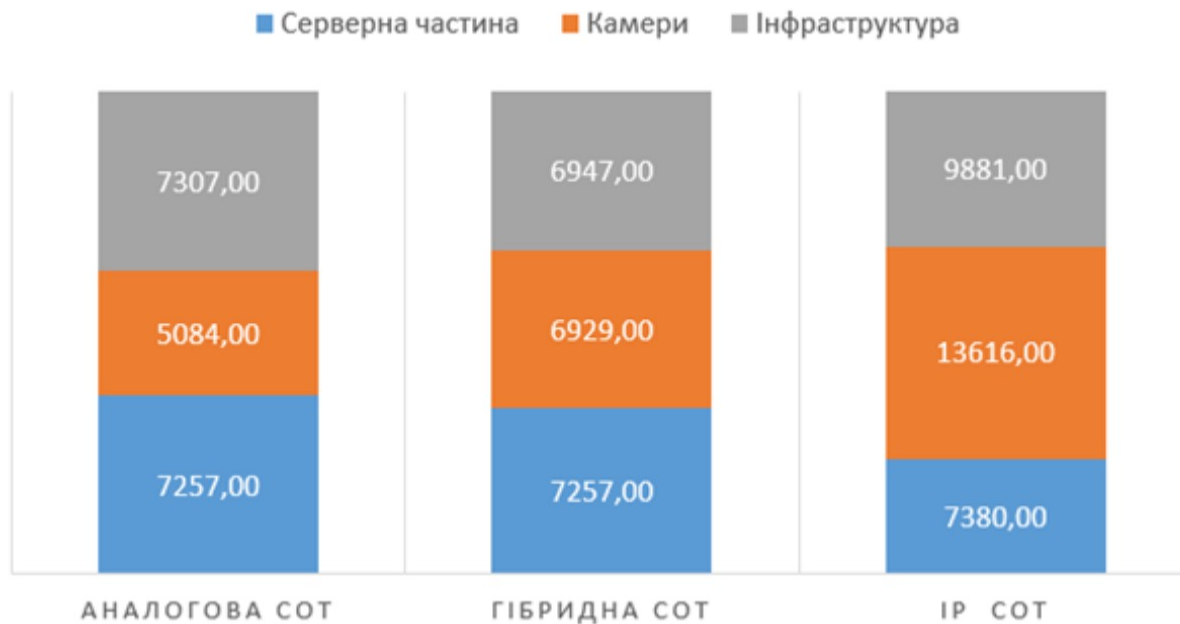


Порівняння вартості систем відеоспостереження при 4-х портах на різних технологіях

Порівняння вартості основних частин систем відеоспостереження за аналоговою, гібридною та цифровою технологіями



Порівняння вартості СОР - аналогова, гібридна та цифрова технології у форматі повної структури витрат



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!