ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
КАФЕДРА МОБІЛЬНИХ ТА ВІДЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Методи побудови сучасних систем відеоспостереження»

на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

освітньо-професійної програми Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис) Микита МОШКОВ (Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи АРДМ-62
Микита МОШКОВ

Керівник: Наталія РУДЕНКО

Рецензент: К. Лавріненко

Київ – 2023

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут телекомунікацій

Кафедра Мобільних та відеоінформаційних технологій

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 172 Телекомунікації та радіотехніка

Освітньо-професійна програма Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри МВТ
_____ Наталія РУДЕНКО
« » _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Мошкову Микиті Сергійовичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Методи побудови сучасних систем відеоспостереження», керівник кваліфікаційної роботи Наталія РУДЕНКО, к.т.н., доцент, затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від 19.10.2023 р. №145.

2. Строк подання кваліфікаційної роботи 25.12.2023 р.

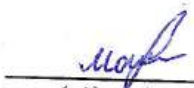
3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:
   1. Загальні особливості побудов систем відеоспостереження;
   2. Аналіз аналогових та цифрових пристроїм систем відеоспостереження;
   3. Принципи та норми монтажу систем выдеоспостереження;
   4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
1. Історія створення та технічні засоби;
3. Основи побудови систем відеоспостереження;
4. Приклад побудови системи відеоспостереження.

5. Перелік ілюстративного матеріалу: презентація.

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підбір науково-технічної літератури	23.10.2023	Виконано
2	Історія створення та технічні засоби;	03.11.2023	Виконано
3	Основи побудови систем відеоспостереження;	21.11.2023	Виконано
4	Приклад побудови системи відеоспостереження;	27.11.2023	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	01.12.2023	Виконано
7	Висновки, вступ, реферат	08.12.2023	Виконано
8	Презентація	17.12.2023	Виконано

Здобувач вищої освіти  Микита МОШКОВ

(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

Керівник кваліфікаційної роботи  Наталія РУДЕНКО

(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня магістра: 80 стор., 23 рис., 3 табл., 15 джерело.

Мета роботи – дослідження методів побудови сучасних систем відеоспостереження.

Об'єкт дослідження - процес функціонування систем відеоспостереження..

Предмет дослідження – етапи розвитку і впровадження систем відеоспостереження.

В роботі розглянуто задачу системи відеоспостереження. Встановлено що для системи відеоспостереження потрібно розв'язати такі задачі: визначити апаратне відеоспостереження яку ми будемо використовувати, проаналізувати систему захисту мережі і відеокамер, розробити систему захисту відеоспостереження, розрахувати пропускну здатність каналів зв'язку, розрахувати віртуальні локальні мережі, розрахувати розміщення та характеристики мережевого обладнання.

Робота складається з трьох розділів, у яких вирішені ці завдання: стану питання, розробки проекту системи відеоспостереження, практичної реалізації проекту, практичного застосування систем відеоспостереження, розпізнавання образів.

Для пошуку інформації використовувалася мережа інтернет та каталоги фірм, що займаються відеоспостереженням.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СИСТЕМА ВІДЕО ОБСЛУГОВУВАННЯ, КУПОЛЬНА КАМЕРА, ВІДЕОКАМЕРА, ВІДЕОРЕГІСТРАТОР, РОЗІЗНАННЯ ОБРАЗІВ.

ABSTRACT

The text part of the qualification work for obtaining a master's degree: 80 pages, 23 figures, 3 tables, 15 sources.

The purpose of the work is to research the methods of building modern video surveillance systems.

The object of research is the process of functioning of video surveillance systems.

The subject of the study is the stages of development and implementation of video surveillance systems.

The paper considers the problem of the video surveillance system. It is established that the following tasks must be solved for the video surveillance system: determine the video surveillance hardware that we will use, analyze the network and video camera protection system, develop a video surveillance protection system, calculate the bandwidth of communication channels, calculate virtual local networks, calculate the location and characteristics of the network equipment.

The work consists of three sections in which these tasks are solved: state of the issue, development of a video surveillance system project, practical implementation of the project, practical application of video surveillance systems, pattern recognition.
The Internet and catalogs of video surveillance companies were used to search for information.

KEY WORDS: VIDEO SERVICE SYSTEM, DOME CAMERA, VIDEO CAMERA, VIDEO RECORDER, PICTURE RECOGNITION.

ВІДГУК РЕЦЕНЗЕНТА
на кваліфікаційну магістерську роботу

здобувача вищої освіти Мошкова Микити Сергійовича
на тему: «Методи побудови сучасних систем відеоспостереження»

Актуальність:

Динаміка сучасного життя потребує активного впровадження нових технологічних рішень та висуває високі вимоги до фахівців різних сфер діяльності. Підвищуються вимоги до швидкості та якості передачі, збільшуються відстані між абонентами. Постає питання необхідності організації надійних високошвидкісних мереж зв'язку для оперативного управління, ефективної роботи підприємств, прийняття екстрених рішень без відриву від робочого процесу. Ефективність цих функцій досягається за рахунок побудови надійних систем відеоспостереження.

Позитивні сторони:

1. Проаналізовано сучасний стан систем відеоспостереження та розглянуто різні види систем, представлено недоліки та переваги при проектуванні різних систем відеоспостереження.
2. Детально досліджено сучасні норми та правили проведення монтажних та пуско-налагоджувальних робіт при побудові систем відеоспостереження.
3. Описано реалізовану систему відеоспостереження, та що слугувало основними критеріями для підбору саме цього обладнання.

Недоліки:

1. Недостатньо викладено матеріал з використання цифрових систем відеоспостереження.
2. В роботі не приведено приклади застосування систем відеоспостереження на промислових об'єктах.

Висновок: кваліфікаційна робота заслуговує оцінку «добре», а здобувач МОШКОВ Микита Сергійович заслуговує присвоєння кваліфікації: «Магістр з телекомунікацій та радіотехніки».

Рецензент: к.т.н, доцент *(науковий ступінь, вчене звання)* _____ *(підпис)* К. Лавріненко *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут телекомунікацій

ПОДАННЯ
ГОЛОВІ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ
ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на здобуття освітнього ступеня магістра

Направляється здобувач Мошков М.С. до захисту кваліфікаційної роботи
(прізвище та ініціали)

за спеціальністю 172 Телекомунікації та радіотехніка
освітньо-професійної програми Апаратура радіозв'язку, радіомовлення і телебачення

на тему: Методи побудови сучасних систем відеоспостереження

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Директор ННІТ _____ Владислав КРАВЧЕНКО
(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач Мошков Микита Сергійович показав гарну теоретичну та інженерну підготовку, уміння володіти технологіями нового покоління, вміло працювати з програмно-апаратними засобами мобільного зв'язку, довідковою і науково-технічною літературою. Працюючи над завданнями, які доручались керівником, проявив ініціативність, сумлінність та хист до інженерної роботи.

Все це дозволяє оцінити виконану кваліфікаційну роботу Мошкова Микити Сергійовича на оцінку «добре» та присвоїти йому кваліфікацію «Магістр з телекомунікацій та радіотехніки».

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Наталія РУДЕНКО
(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

" " _____ 2023 року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота розглянута. Здобувач Мошков М.С.
(прізвище та ініціали)

допускається до захисту даної роботи в Екзаменаційній комісії.

Завідувачка кафедри
Мобільних та відеоінформаційних технологій _____ Наталія РУДЕНКО
(підпис) *(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)*

" " _____ 2023 року

ЗМІСТ

ВСТУП……9
1. ІСТОРІЯ СТВОРЕНЯ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ……13
1.1 Відеокамери……20
1.2 Об'єктиви……23
1.3 Засоби обробки зображення та інші комплектуючі……25
2. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ……38
2.1. Сучасні системи відеоспостереження……38
2.2 Види систем відеоспостереження……39
2.2.1 Аналогові системи відеоспостереження……40
2.2.2. Цифрові системи відеоспостереження……45
2..3. IP-системи відеоспостереження……48
2.4. Бездротові системи відеоспостереження……52
2.5. Монтаж систем відеоспостереження……55
2.5.1. Види встановлення камер відеоспостереження……57
2.5.2. Правила встановлення камер відеоспостереження……58
2.5.3. Попередня підготовка до монтажу……60
3. ПРИКЛАД ПОБУДОВИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ……70
3.1. Відеоспостереження за зоною зберігання……71
3.2. Зона навантаження-розвантаження……72
3.3. Зона збирання замовлень……73
3.4. Розрахунок вартості обладнання та монтажу……75
ВИСНОВКИ……79
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ……81

ВСТУП

Динаміка сучасного життя потребує активного впровадження нових технологічних рішень та висуває високі вимоги до фахівців різних сфер діяльності. Підвищуються вимоги до швидкості та якості передачі, збільшуються відстані між абонентами. Постає питання необхідності організації надійних високошвидкісних мереж зв'язку для оперативного управління, ефективної роботи підприємств, прийняття екстрених рішень без відриву від робочого процесу. Ефективність цих функцій досягається за рахунок побудови надійних систем відеоспостереження.

Системи відеоспостереження є одним з основних компонентів та займають важливе місце у загальній структурі інтегрованих систем забезпечення безпеки об'єктів. Подібні системи останнім часом використовуються дуже широко для охорони периметрів та об'єктів, контролю поведінки відвідувачів, спостереження за виробничими процесами.

Слово «відеоспостереження» міцно закріпилося в нашому лексиконі ще в минулому столітті, а вже в нашому і поготів. Сьогодні складно знайти організацію, завод або магазин, в якому немає камер відеоспостереження. Крім того, в наші дні системи відеоспостереження впевненими кроками входять і в приватне життя.Так для чого ж потрібно відеоспостереження? По-перше, відеоспостереження - це невід'ємна частина сучасних систем безпеки. З розвитком нашого суспільства розвивається і злочинність. Люди все більше і більше хочуть себе убезпечити від небажаних вторгнень і посягань на їх життя або майно. Без камер відеоспостереження важко собі уявити надійну систему безпеки. Зовнішні камери відеоспостереження дозволяють охороняти периметр, територію прилеглу до охоронюваного об'єкту - будь то склад, завод, магазин чи приватне володіння. Сучасні камери відеоспостереження

дозволяють виявляти і навіть розпізнавати людину на кілька десятків метрів, а інфрачервоне підсвічування камер відеоспостереження, яка сьогодні встановлена в більшість вуличних відеокамер дозволяє бачити, що відбувається навколо навіть в абсолютній темряві. Останнім часом також почастішали пожежі в лісових масивах. Однією з найбільш ефективних заходів боротьби з цим стихійним лихом - є установка зовнішніх камер відеоспостереження безпосередньо в лісосмузі, сигнали з яких зводяться в єдиний центр спостереження, який в свою чергу може оперативно реагувати і запобігати лісові пожежі. Таким чином, системи відеоспостереження стають частиною не тільки охоронних систем, але навіть і пожежників. Дуже популярним в наші дні стає проект «Безпечне місто». У багатьох великих містах встановлені зовнішні камери відеоспостереження прямо на вулицях і інформація з них надходить в єдиний центр безпеки. Звичайно, неможливо в реальному часі встежити за всім цим величезним потоком відеоінформації, але безперервна відеозапис (відеорегістрація) дозволить в подальшому здійснити 7 грамотний і безпомилковий «розбір польотів». У зведеннях новин ми часто бачимо, як безпосередньо відбувалася та чи інша подія - і все це завдяки сучасним системам відеоспостереження. Ще одне застосування вуличних камер відеоспостереження – це відслідковувати і реєструвати ситуацію на дорогах і автомагістралях. По-перше, це дозволяє фіксувати порушення правил дорожнього руху, а по-друге, розміщена відеоінформація з камер, встановлених на міських дорогах в Інтернеті в реальному часі дозволяє автомобілістам прокладати свої маршрути, минаючи пробки. Крім того, сучасні комп'ютерні системи визначення автомобільних номерів можуть сильно полегшити роботу спецслужбам з пошуку викрадених автомобілів і виявлення інших злочинців. А також знадобляться на різних підприємствах для обліку в'їжджає і виїжджає на територію підприємства. Системи

визначення номерів вагонів допомагають працівникам залізниці стежити за порядком на сильно розгалужених транспортних шляхах. Не менше поширення набули внутрішні камери відеоспостереження. Наприклад, в магазинах вони дозволяють стежити не тільки за крадіжкою з боку відвідувачів, але і з боку власних же працівників. Практика показує, що після установки систем відеоспостереження в магазині злодійство скорочується на 70-80%. Це стосується не тільки магазинів, але і будь-яких організацій - будь то торгові, виробничі, складські або будь-які інші підприємства. За допомогою внутрішніх відеокамер керівник підприємства завжди може відстежити, як йде робота в його офісі або цеху. Причому зробити це з будь-якої точки земної кулі за допомогою відеоспостереження через Інтернет. Сучасні IP-камери відеоспостереження дозволяють організовувати аудіозв'язок між об'єктом спостереження і тим, хто веде спостереження, що спрощує систему керівництва персоналом. У приватних будинках і квартирах багато хто встановлює відеокамери не тільки для охорони периметра і прилеглої території, а й усередині житла з метою 8 спостереження за нянькою, гувернанткою або іншими працівниками свого будинку. Причому, вести відеоспостереження через Інтернет за своїм будинком або підприємством можна з будь-якої точки земної кулі. Встановлені камери відеоспостереження в дитячих садах, школах та інших навчальних закладах дозволяють батькам через Інтернет в будь-який час спостерігати за тим, чим займається в даний момент його улюблене чадо, стежити за ходом виховного процесу в групі або уроку в класі. За допомогою онлайн камер відеоспостереження сьогодні багато хто може відвідувати лекції, семінари та інші заходи, не виходячи з дому, що робить можливим навчання і для тих, хто раніше про нього і не мріяти не міг. І хоча це вже не зовсім відеоспостереження, однак же, без камер відеоспостереження тут ніяк не обійтися. Як бачимо, не тільки слово

«відеоспостереження» міцно увійшло в наш лексикон, але і самі системи відеоспостереження стали невід'ємною частиною нашого життя. Складно знайти сферу життєдіяльності людини, де не були б корисними відеокамери, монітори, відеореєстратори. І якщо Ви ще сумніваєтеся - чи варто вам встановити у себе вдома або на підприємстві систему відеоспостереження - ця стаття допоможе Вам прийняти позитивне рішення.

Основними функціями відео систем є надання візуальної інформації оператору у вигляді, зручному для сприйняття, подальшої обробки та зберігання.

Основними вимогами до проектованої мережі є забезпечення необхідної продуктивності, оптимізація елементів мережі.

1. ІСТОРІЯ СТВОРЕНЯ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ

Як будь-який прогрес, розвиток технологій відеоспостереження неможливо зупинити. Сьогодні сфера відеоспостереження, як і багато інших комп'ютеризовані технології, активно трансформується в автоматизоване інтелектуальне рішення, яке використовує машинне зір, інтернет речей, елементи доповненої реальності і багато іншого. Перші кошти відеоспостереження (videosurveillance) з'явилися в середині минулого століття, з тих пір вони еволюціонують паралельно з розвитком інших технологій, які служать для збору, накопичення та обробки даних. Процес еволюції можна розділити на кілька етапів: Технології зйомки на кіноплівку Аналогові електронні технології Цифрові електронні технології Мережеві цифрові електронні технології Рішення на основі алгоритмів глибокого навчання. На перших чотирьох етапах були вирішені практично всі основні завдання по зборах, передачі і накопичення даних. Однак в даний час нові технології відеоспостереження генерують величезну кількість даних в цілодобовому режимі, що є серйозним викликом системам передачі і зберігання інформації. Це явище називають «проблемою великих даних» (BigData). Аналіз BigData вимагає залучення технологій штучного інтелекту. Технології зйомки на плівку. Практика реєстрації результатів спостереження почалася одночасно зі створенням фотографії та продовжила своє формування в 80-х роках XIX століття, коли був винайдений кінематограф. Ще через півстоліття були винайдені мініатюрні 8-ми міліметрові кінокамери, які дозволяли вести приховане спостереження, але їх робота обмежувалася ресурсом плівки і заводу 10 механічної пружини в приводі. Широкого поширення ці системи не отримали, але користувалися попитом у поліції і різних спецслужб. Аналогові електронні технології. Більш масове використання відеоспостереження стало

можливим разом с створенням замкнутих телевізійних систем CCTV (closed-circuit television). Народженням телебачення людство зобов'язане кільком нашим співвітчизникам, в першу чергу Володимиру Зворикіну і Давиду Сарнову, який створив електронне телевізійне мовлення в Америці. Їх перша дослідна передача відбулася в 1932 році. Також варто згадати Бориса Розинга, першовідкривача електронного телебачення і вчителі Зворикіна. Пізніше, в 1956 році, електроінженерії Олександр Понятов і його компанія Ampex (США) випустили перший комерційний відеомагнітофон. Згодом цей пристрій стало одним з найважливіших компонентів систем відеоспостереження. У першій половині XX століття CCTV-системи почали встановлювати в тих місцях, де безпосередня присутність людини було неможливо. Наприклад, камери відеоспостереження транслювали випробування ракет Фау-2 в Німеччині (1942) і атомних бомб в США (1945). При цьому запис відеозображення тоді ще була недоступна. Але коли компанія Ampex випустила на ринок стрічковий магнітофон (VideoTapeRecorder, VTR), така можливість з'явилася. Нова функція перегляду збереженого зображення ознаменувала початок сучасного етапу розвитку CCTV. У 1975 році починається новий етап розвитку систем відеоспостереження, коли в пристроях стали впроваджувати телевізійні ПЗЗ-матриці (прилад із зарядним зв'язком). До кінця 1980-х технологія ПЗЗ застосовувалася вже практично у всіх камерах. Паралельно з камерами розвивалися засоби запису відео. На початку 1970-х років компанії Phillips і Grundig спільними зусиллями розробили побутової стандарт аналогової відеозапису VCR (VideoCassetteRecording). Цифрові електронні технології. На початку 1990-х років на зміну аналогового запису відео прийшла цифрова. Цифрові пристрої для запису (DigitalVideoRecorder, DVR) відрізняються тим, що зберігають дані в цифровому форматі, в якості носіїв можуть застосовуватися жорсткі диски, оптичні диски, USB-накопичувачі, карти

пам'яті і т.д. З'являється можливість підключення до цифрового відеореєстратора 11 декількох камер відеоспостереження, здійснювати компресію зображення для наступних передачі та обробки. Мережеві цифрові електронні технології. У 1990-ті роки на тлі повсюдного поширення інтернет-мереж технологічні компанії по всьому світу ведуть розробки принципово нових пристроїв для відеоспостереження. Результатом цієї діяльності стала поява мережевих камер з функцією передачі відеопотоку по мережі протоколу IP (InternetProtocol). Почалася епоха пристроїв, що мають власні IP-адреси. Наступний крок у розвитку відеокамер був зроблений в 2005 році, коли на ринку була представлена перша IP-камера з вбудованою системою відео аналізу. Тепер пристрої безпеки могли самостійно розпізнавати різні події, виявляти порушення, наприклад крадіжки, перетин ліній, несанкціонований доступ в охоронювані зони і багато іншого. Паралельно з розвитком мережевих систем відеоспостереження компанії-виробники вдосконалювали аналоговий сегмент, так як велика кількість об'єктів вже використовували аналогові системи і мали розвиненою аналогової інфраструктурою. У першій декаді нового тисячоліття на ринку систем відеоспостереження з'явилися такі стандарти, як HD-TVI, HD-CVI, AHD. Основне завдання цих технологій полягає в перетворенні цифрових форматів високої чіткості в аналогові і їх подальшої передачі по коаксіальному кабелю. Компанія Hikvision стала однією з перших в світі, хто почав використовувати нові аналогові рішення. Трохи раніше, на початку 2000-х ця ж компанія вперше впровадила в своїх пристроях стандарт H.264, який дозволяє досягати високого ступеня стиснення аналогового відео, зберігаючи при цьому якість зображення. У той же час була використана технологія подвійного кодування на платі DS-4000H. Трохи пізніше з'являються поліпшені стандарти H.265 і H.265 +, що володіють більшою ефективністю стиснення в порівнянні з H.264.

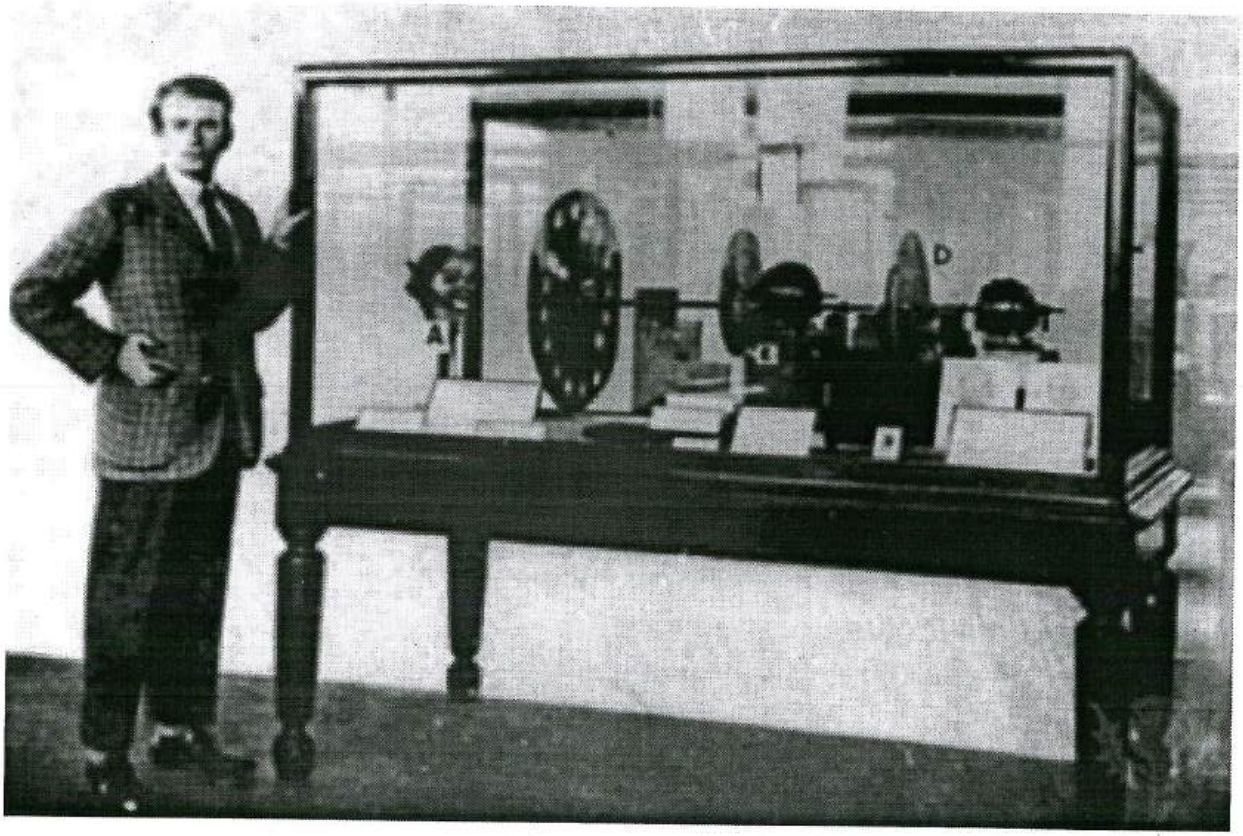


Рис 1.1. Перша відеокамера у світі

Попередником відеоспостереження можна вважати фотографування з метою забезпечення безпеки. У 1913 році, у в'язниці Холлоуей використовувалася система «сучасного фотографічного спостереження». Охоронці робили негласне фотографування ув'язнених з великих відстаней. Причиною таких дій була відмова у фотографуванні для досьє 18 політичних активісток, заарештованих за жорстокі дії під час демонстрацій. Щоразу, коли вони помічали спрямовану на них камеру, вони намагалися зробити все, щоб результат фотографування був марним закривали обличчя руками, корчили пики, відмовлялися стояти на місці. Використання зіпсованих фотографій для подальшої ідентифікації було марним. Цих екстремісток називали суфражистками.

Перша у світі система відеоспостереження була створена в Німеччині компанією Siemens в 1942 для спостереження за випробуваннями ракет

«Фау-2» на полігоні Пенемюнде. Головним розробником системи був Вальтер Брух, який пізніше, в 1963 році, керував розробкою системи PAL.

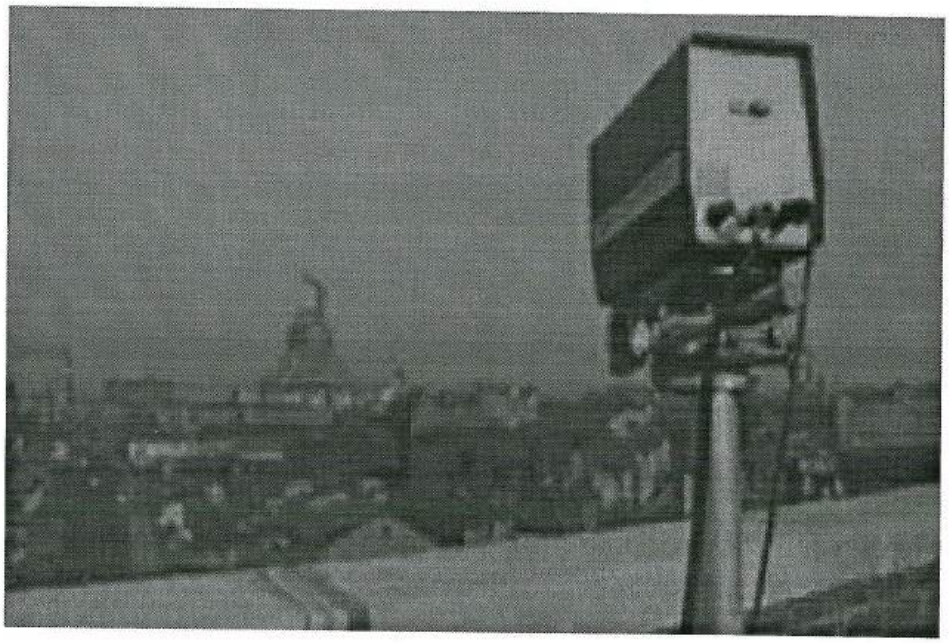


Рис.1.2 - Одна з перших камер відеоспостереження

Першою комерційною системою відеоспостереження вважається Vericon, випущена США в 1949 року. Основною перевагою системи називалося використання проводів замість радіохвиль, і як наслідок, відсутність необхідності отримання дозволів.

Слід зазначити, що в 1949 був опублікований фантастичний роман Джорджа Оруелла «1984», в якій автор описував масове використання відеоспостереження задовго до його поширення.

У 1956 році в Гамбурзі, Німеччина, поліцією було проведено випробування вуличної системи відеоспостереження, названої "Zauberspiegel" ("Чарівне дзеркало"). Система була представлена пресі під час конференції. Поліцейський спостерігав у монітор за рухом транспорту на вулиці та перемикав сигнали світлофора натисканням однієї кнопки. У 1959 році в Ганновері та Мюнхені почалося використання системи відеоспостереження для моніторингу зростання вуличного трафіку. В 1960 поліція Франкфурта-

на-Майні ввела в експлуатацію першу автоматичну систему фотографування порушень правил дорожнього руху на світлофорах. Крім ситуації на дорогах, автоматичні камери стежили за обстановкою в місцях скупчення людей. У 1965 році система відеоспостереження за дорожньою обстановкою Мюнхена була розширена до 14 камер, кожна з яких мала функції панорамування, повороту та наближення.

Незважаючи на те, що німці першими стали використовувати системи телевізійного спостереження, Великобританія була першою країною, яка розпочала експеримент із встановлення постійних стаціонарних камер у публічних місцях для забезпечення безпеки. У липні 1960 року поліція Лондона встановлює дві тимчасові камери на Трафальгарській площі для спостереження за натовпом, який прийшов спостерігати за офіційним візитом тайської королівської сім'ї.

У вересні 1968 року в США, в місті Олеан, штат Нью-Йорк, було встановлено відеоспостереження на найбільш жвавих вулицях для охорони правопорядку. Встановлені камери надсилали зображення до департаменту поліції 24 години на добу. Вони мали механізм повороту праворуч і ліворуч по таймеру, захоплюючи великий простір на прилеглих вулицях, і справді дозволяли запобігати злочинам. Потрібно було 2 роки і 1,4 мільйона доларів за курсом 1968 року, щоб спроектувати та розгорнути систему охоронного телебачення на 8 камер. Новини про нову систему швидко поширювалися. Протягом року після встановлення, 160 начальників поліцейських департаментів з усієї країни приїхали до Олеана для ознайомлення з принципом роботи та можливостями відеоспостереження.

Інша велика поліцейська система відеоспостереження була встановлена в 1973 році на Таймс-сквер у Нью-Йорку, однак вона не призвела до помітного зниження злочинності на цій площі.

Ранні системи відеоспостереження дозволяли лише переглядати зображення з камер, а запис був можливий лише в ручному режимі за командою оператора. Безперервний запис з'явився лише у 1970-х роках із розвитком технологій відеозапису.

У 1980-х роках у системах відеоспостереження почала активно впроваджуватись цифрова обробка сигналів. У камерах стали активно застосовуватися ПЗЗ-матриці замість електронно-променевих трубок, що призвело до зменшення розмірів камер спостереження. Починають випускатися кольорові камери спостереження.

10 травня 1997 року у Брайтоні (Велика Британія) відбулися перші акції протесту проти масового відеоспостереження. В акціях протесту брали участь понад 200 людей. Ними проводилися не лише виступи, а й провокації, такі як інсценування бійок перед камерами, «викрадення» власних машин, імітація торгівлі наркотиками. Також активісти загороджували камери повітряними кульками та розклеювали попередження про відеоспостереження у туалетах та роздягальнях.

Кілька десятків камер було пошкоджено. Поліцією було заарештовано трьох людей, які пошкодили камери в центрі міста.

Наприкінці 1990-х років з'явилися і стали набирати популярності повністю цифрові системи відеоспостереження, зокрема IP і SDI, а аналогові системи стали записувати сигнал на цифровий носій. У камерах стали також застосовуватися дешевші, ніж ПЗЗ, КМОП-матриці.

У 1998 році в лондонському районі Ньюем вперше встановлена система розпізнавання осіб. У 2000-х роках системи розпізнавання облич дозволяють ідентифікувати особу людини з точністю не менше 80%.

1.1. Відеокамери

На даний момент найбільшого застосування отримали відеокамери на основі ПЗЗ-матриць. Основні виробники матриць Sony, Sharp, Panasonic, Samsung, LG, Hynix. Їх використання дозволило створити доступні за ціною досить високоякісні вироби широкого застосування. Зазвичай різниця між камерами, заснованими на матрицях різних виробників, проявляється у складних умовах освітлення. У лінійці кожного виробника присутні як дешеві та стандартні за параметрами матриці, так і матриці підвищеної роздільної здатності та/або підвищеної чутливості.

За конструктивними особливостями камери можна розділити на такі типи:

Модульна відеокамера — без корпусний пристрій у вигляді одношарової друкованої плати, найбільш поширений розмір 32×32 мм, призначений для установки в термокожухи, напівсфери тощо.



Рис.1.3 - Модульна відеокамера

Міні відеокамера — відеокамери в квадратних або циліндричних корпусах, які зазвичай застосовуються як готовий виріб для установки всередині приміщень.

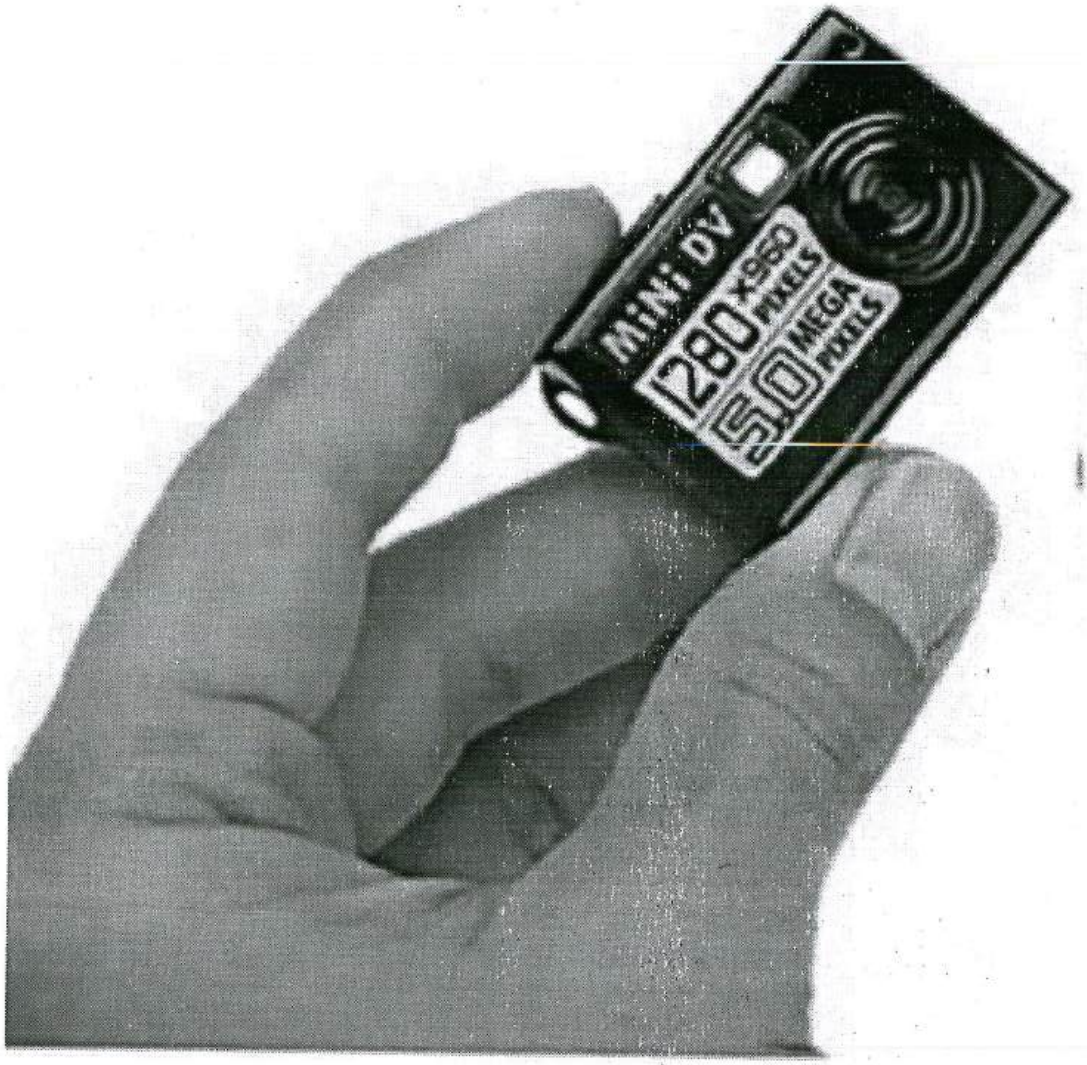


Рис.1.3 - Міні відеокамера

Корпусна відеокамера - найбільш поширений форм фактор пристроїв, званий так: камера стандартного дизайну або Box camera. Переважна кількість пристроїв даного типу поставляється без об'єктиву та кронштейна кріплення, залишаючи споживачеві можливість найбільш гнучкого конфігурування кінцевого пристрою, при використанні з термокожухом можливе використання пристрою поза приміщенням.

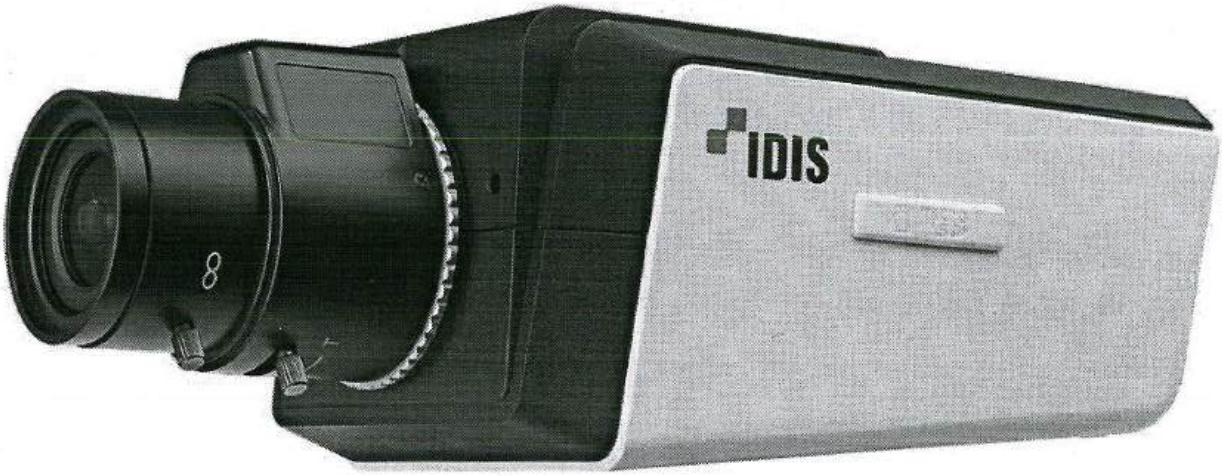


Рис.1.4 - Корпусна відеокамера

Купольна відеокамера, також відома, як «dome camera» - корпус є напівсферою або кулею прикріплені до основи. Може бути виконана як з пластику, так і з Купальна відеокамера металу.



Рис. 1.5 - Купольна відеокамера

Керовані (поворотні або швидкісні відеокамери) — комбінований пристрій, що складається з камери, трансфокатора та поворотного пристрою. Найбільшого поширення набули звані інтегровані камери, виконані як купола.



Рис.1.6 - Керовані (поворотні або швидкісні відеокамери)

Гіростабілізовані відеокамери — відеокамери, які використовуються на рухомих об'єктах для отримання стабілізованого зображення.



Рис.1.7 - Гіростабілізовані відеокамери

За типом вихідного сигналу відеокамери поділяють на аналогові та цифрові. Більшість цифрових камер передають сигнал стандартної комп'ютерної мережі типу Ethernet — звані IP-камери.

За способом передачі даних відеокамери діляться на дротові та бездротові. Останні мають у своєму складі передавальний пристрій та

антену. Бездротовими, у тому числі, є цифрові IP-камери, що передають зображення по радіоканалу мережі Wi-Fi - так звані Wi-Fi-відеокамери.

1.2. Об'єктиви

Об'єктив — це пристрій, призначений для фокусування світлового потоку на матриці відеокамери.

Об'єктиви поділяються:

- на монофокальні - об'єктиви з постійною фокусною відстанню;
- варіофокальні (трансфокатори) - об'єктиви зі змінною фокусною відстанню, що змінюється вручну або дистанційно.



Рис.1.8 - Монофокальні об'єктиви



Рис.1.9 - Варіофокальні об'єктиви

За способом керування діафрагмою об'єктиви діляться на об'єктиви з фіксованою діафрагмою, з керуванням діафрагмою Direct Drive та з керуванням діафрагмою Video Drive.

1.3. Засоби обробки зображення та інші комплектуючі

Для різних умов експлуатації модульні відеокамери поміщаються в корпуси різних типів, наприклад, купольний корпус (традиційний для камер, що встановлюються всередині приміщень), термокожух (корпус, захищений від впливу опадів та низьких температур; призначений для камер, що встановлюються на вулиці), антивандальний корпус (для вуличної та внутрішньої установки) та ін.

Послідовний відео комутатор (Switcher)- пристрій для послідовного виведення зображення камер на 1 монітор. (Застаріли з появою цифрових пристроїв запису.)

Квадратор – пристрій для одночасного виведення зображення від камер (зазвичай 4 або 8) на 1 монітор. (Застаріли з появою цифрових пристроїв запису.)

Мультиплексор– пристрій для одночасного виведення зображення від камер (зазвичай 4/8 або 16) на 1 монітор та формування послідовності зображення від усіх камер для запису аналоговий магнітофон. (Застаріли з появою цифрових пристроїв запису.)

Матричний відео комутатор (Matrix switcher) - пристрій для одночасного виведення зображення від будь-якої камери в системі на будь-який монітор в системі. Набагато складніший і ефективніший пристрій, ніж звичайний відео комутатор.

Відеомагнітофони — пристрої запису на магнітну стрічку. Стандартно на касету E-180 можна записати до 24 годин відео, за знижених вимог до швидкості запису до 960 годин. Майже вийшли з вживання.

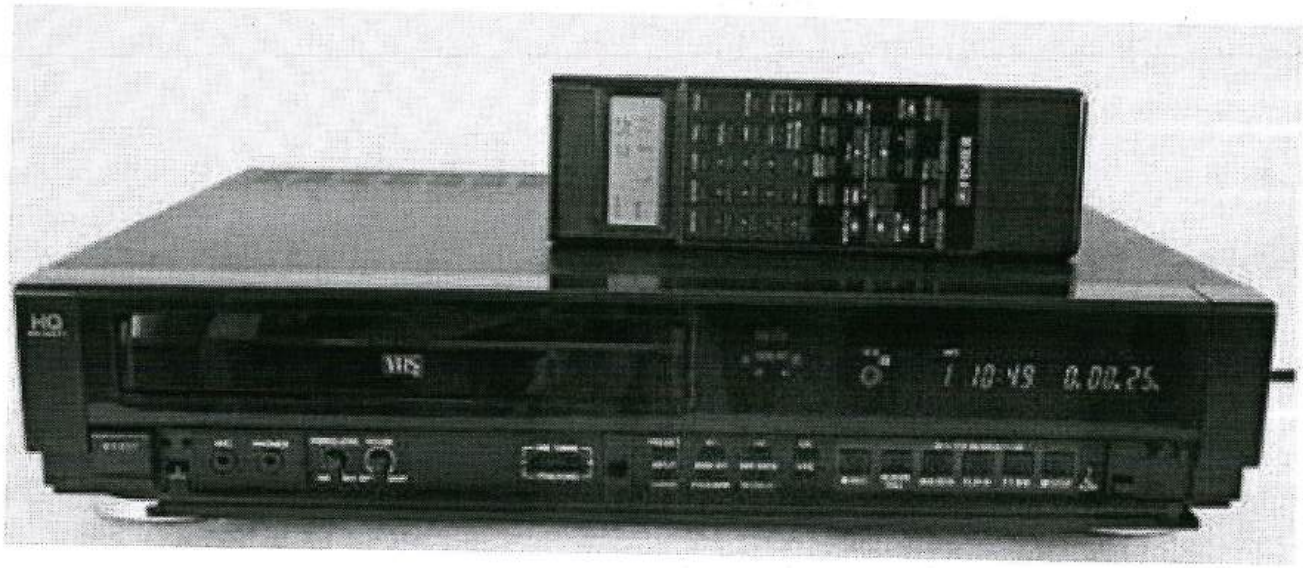


Рис.1.10 - Відеомагнітофони

Цифрові реєстратори – сучасні пристрої запису на жорсткий диск (HDD). Поділяються на відео сервери (засновані або на звичайному ПК під керуванням Windows або Linux (соціфровий реєстратор спеціалізованою платою відео захоплення у разі застосування аналогових камер) та програмним забезпеченням запису та обробки відео, або на спеціально зібраному спеціалізованому комп'ютері, що є ядром великої системи безпеки) та автономні відео реєстратори (DVR, non-PC або Stand- alone).



Рис.1.11 - Цифрові реєстратори

Інші спеціалізовані реєстратори - різні типи пристроїв використовуються для вирішення окремих завдань відеоспостереження. Наприклад, для запису та зберігання інформації від камер системи відеоспостереження, встановлених у вагонах Московського метрополітену, крім інших пристроїв, застосовується вибухозахищена пам'ять типу Флеш.

Тепловізори - пристрій для спостереження за розподілом температури досліджуваної поверхні, наприклад, для виявлення людини в темний час доби з її теплового випромінювання.

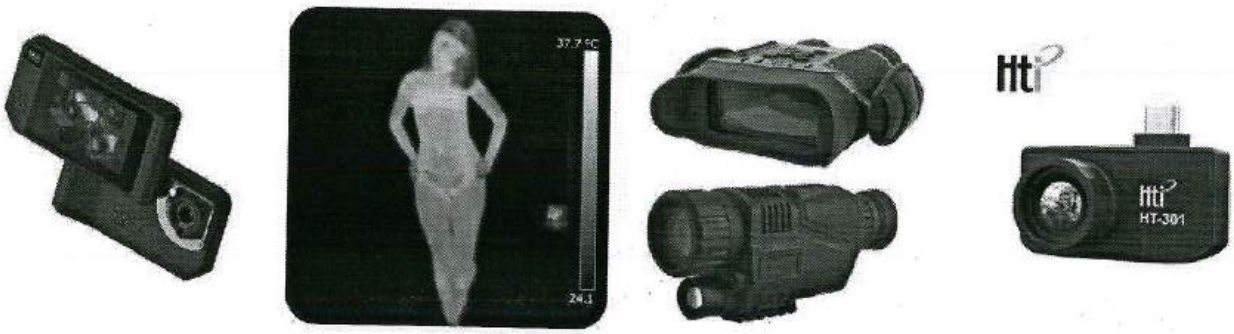


Рис.1.12 – Тепловізори

Автоматичні фотокамери — використовуються для розширення можливостей відеоспостереження.

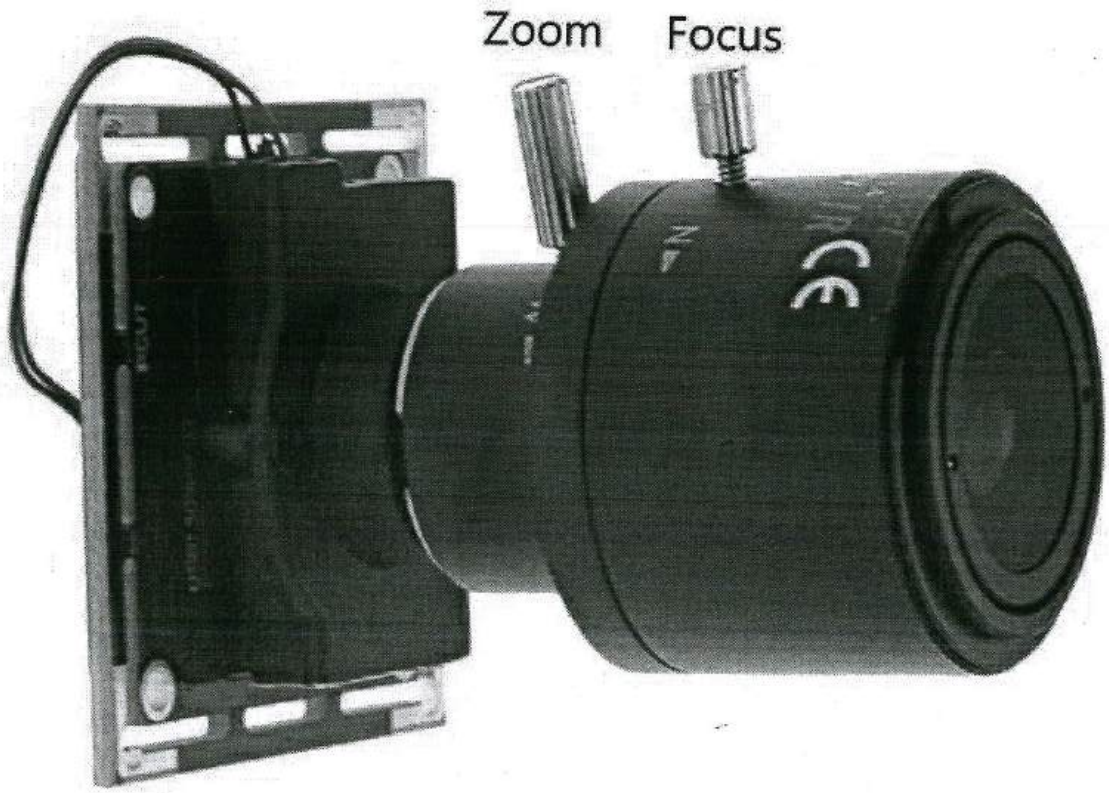


Рис.1.13 - Автоматичні фотокамери

Мікрофони — використовуються для синхронного отримання відео та звуку. У ряді випадків використовується різна кількість відеокамер та мікрофонів – асинхронні системи відеоспостереження та аудіо контролю.



Рисунок 14- Мікрофони

Для організації відеоспостереження використовують широкий спектр додаткового обладнання:

ІЧ-прожектори

Щоб камери відеоспостереження були здатні знімати в штатному режимі в темну пору доби, їх обладнають інфрачервоним підсвічуванням. Але у подібної вбудованої в корпус камери підсвічування є ряд недоліків, які можуть позначитися на працездатності пристрою: Діоди ІЧ підсвічування, розташовані в корпусі камери, можуть нагріватися, викликаючи перегрівання самої камери; Підсвічування може бути недостатньо потужним; При розміщенні підсвічування під захисним склом камери частина ІЧ

променів може відбиватися від нього і потрапляти в об'єктив, викликаючи його фонове засвічення. Щоб уникнути подібних моментів, рекомендується застосовувати зовнішні ІЧ прожектори для відеоспостереження. Один такий потужний прожектор здатний освітлювати все простір, що контролюється камерами, забезпечуючи практично денне освітлення.



Рис.1.15 - ІЧ-прожектори

Будь-який ІЧ прожектор працює в невидимому для людського ока спектрі випромінювання з довжиною хвилі 730-900 нанометрів, коли камера може спокійно знімати при такому освітленні, передаючи якісне зображення навіть у повній темряві. Таким чином, зловмисник, не обізнаний про наявність камер та джерел ІЧ підсвічування, навіть не здогадається, що він потрапив на камери відеоспостереження, що, безумовно, є важливим аспектом функціонування хорошої охоронної системи. При цьому охоронець, перебуваючи за монітором, може помітити дію злочинця та негайно

спричинити загін поліції для його знешкодження.

При виборі інфрачервоного прожектора для відеоспостереження важливо враховувати основні характеристики приладів, залежно від яких може відрізнятися сфера їх застосування. Перед придбанням ІЧ прожектора необхідно звертати увагу на наступні 4 параметри: довжина хвилі; дальність можливого виявлення об'єкта; кут підсвічування; кількість споживаної енергії.

Довжина хвилі. Від довжини хвилі залежить те, чи зможе людина помітити дію підсвічування. Людське око здатне приймати випромінювання з довжиною хвилі від 400 до 700 нм, коли як говорилося вище, для ІЧ підсвічування цей показник лежить у межах від 730 до 900 нм. До речі, при 730-880 нм можна помітити невелике світіння прожектора, але після 850 нм якість зображення може погіршуватися через зменшення потужності випромінювання і дальності виявлення;

Дальність можливого виявлення об'єкта. Від дальності виявлення залежить максимальна відстань дії інфрачервоного підсвічування, у якому камера здатна розрізнити фігуру людини. Збільшити дальність дії підсвічування можна шляхом зменшення кута випромінювання та концентрації пучка світла на віддаленій ділянці. Також дальність виявлення залежить від чутливості сенсора самої камери;

Кут підсвічування. Хороша якість зображення досягається тільки в тому випадку, коли кут випромінювання підсвічування більший за куток огляду камери – тільки при цьому забезпечується рівномірне освітлення всієї ділянки без сліпих зон;

Споживаний струм. Кількість споживаної енергії інфрачервоними прожекторами знаходиться в межах 0,4-1 А, робоча напруга становить 12 В, як і будь-яких інших слабо точних приладів. Щоб правильно підібрати ІЧ прожектор і камеру відеоспостереження під ваші конкретні потреби необхідно

в деталях описати фахівцеві, в яких умовах ви плануєте використовувати обладнання - тільки в цьому випадку вам зможуть допомогти у виборі грамотного зв'язування камера-прожектор, що підходить саме для вашої ситуації.

Світлодіодні інфрачервоні прожектори мають ряд переваг перед більш простими та застарілими аналогами на лампах:

- економічність;
- надійність;
- довговічність;
- екологічність;
- безпека.

Інфрачервоні прожектори на світлодіодах споживають набагато менше енергії, порівняно зі застарілими ІЧ лампами. При цьому термін експлуатації даних приладів розрахований до 100 000 годин, завдяки чому потреба заміни даних приладів виникає лише через 5-30 років залежно від умов експлуатації та часу їх роботи на добу. Світлодіоди самі по собі досить невибагливі до зовнішнього впливу, до того ж у більшості випадків поміщаються в спеціальні захисні корпуси, так що про надійність цих приладів турбуватися буде зайво.

Модулятори.

RF-модулятор або, правильніше сказати, високочастотний модулятор, служить для перетворення відео-і аудіо-сигналів з низькою частотою дециметровий канал. Зображення із супутникового, кабельного або ефірного ресивера, DVD- або Blu-ray-плеєра, ігрової приставки, відеокамери або іншого пристрою можна роздати відразу на кілька телевізорів! Причому робиться це за допомогою звичайного антенного коаксіального кабелю! Включаєте фільм у залі та йдете дивитися його, наприклад, на кухню!

Звичайно, в цьому випадку, фільм на обох телевізорах транслюватиметься один і той же (адже джерело сигналу всього один!), але, проте, подібна система в будинках з великою кількістю телевізорів виявиться дуже корисною.

Декілька років тому практично всі супутникові, кабельні та ефірні ресивери мали вбудований модулятор. З приходом ери високої чіткості, практика комплектування сучасних пристроїв RF-модуляторами закінчилася (залишилися лише деякі моделі цифрових ефірних ресиверів). У наш час широкого поширення набули зовнішні RF- модулятори. Головною причиною переходу на зовнішні пристрої є те, що вони підлягають обов'язковій сертифікації у багатьох країнах. Тому при внесенні невеликих змін до їхнього пристрою, потрібно було заново сертифікувати весь відео пристрій повністю.

Сучасний зовнішній RF-модулятор, являє собою пристрій з аудіо- та відео-входами (композитними, RGB, YUV та ін.) та одним виходом, який живиться від мережі 220 Вольт. Найпростіші моделі мають входи типу "тюльпанів" та ВЧ-вихід для коаксіального кабелю.

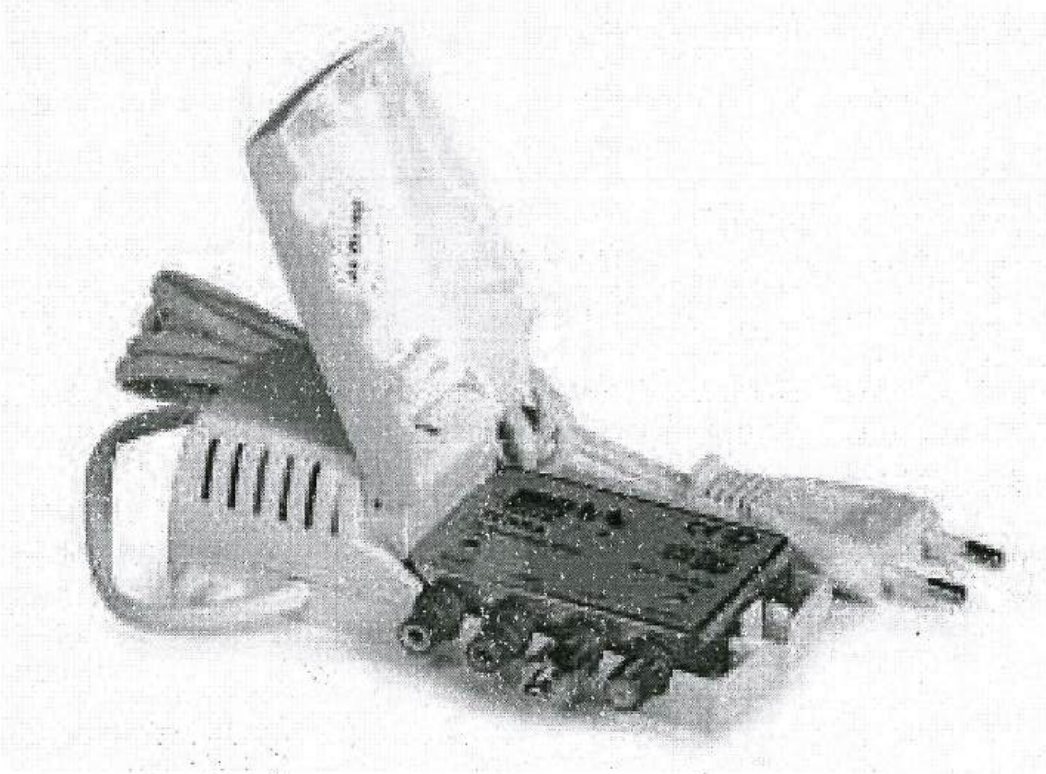


Рис.1.16 - Модулятор

Важливо відзначити, що до модулятора можна підключати дільники, що дозволить роздати сигнал на велику кількість телевізорів, а звук можна зраджувати як в моно так і в стандарті стерео.

Підключення зовнішнього RF-модулятора:

- з'єднати антенним кабелем (75Ом) роз'єм RF OUT та вхід TV приймача;
- підключити джерело A/V сигналу на вхід AV IN модулятора;
- увімкнути модулятор і налаштуванням телевізора (пошук каналів) досягти чіткого зображення на екрані;
- якщо потрібно підмішати сигнал модулятора в телевізійну мережу з наявними телеканалами, то кабель, що йде від антени, слід підключити до роз'єму RF IN. При цьому слід звернути увагу на те, щоб не збігалися несучі частоти програм, що є в системі, з несучою частотою модулятора. Якщо це сталося, необхідно вибрати інший номер каналу на модуляторі, шляхом обертання регулятора на передній панелі модулятора.

Підсилювачі

Підсилювач - елемент системи управління (або реєстрації і контролю), призначений для посилення вхідного сигналу до рівня, достатнього для спрацювання виконавчого механізму (або реєструючих елементів), за рахунок енергії допоміжного джерела, або за рахунок зменшення інших характеристик вхідного сигналу (під терміном "сигнал" тут і далі розуміється будь-яке явище (або процес), характеристики якого необхідно збільшити).



Рис.1.17 - Підсилювач

Термін підсилювач в своєму первинному (основному) значенні відноситься до перетворення (збільшення, посилення) однією з характеристик вихідного вхідного сигналу (будь то механічний рух, коливання звукових частот, тиск рідини або потік світла), при цьому вид сигналу залишається незмінним (залишається механічним рухом і т. д.; з одного виду в інший сигнал перетворять датчики і пристрої керування).

У той же час, термін "підсилювач" не цілком коректно, але традиційно вживається для пристроїв керування потужними електричними навантаженнями, наприклад, «релейний підсилювач» і «магнітний підсилювач».

– активний підсилювач - посилення сигналу здійснюється за рахунок енергії зовнішнього джерела: в сервоприводах (як то: гідро-, електро-, пневмоусилителя) посилюється вихідне механічний рух (як правило, оператора), за рахунок зовнішньої енергії. В електричних підсилювачах

збільшується амплітуда вихідного сигналу (по напрузі і силі струму), в фото помножувача - посилюється інтенсивність вихідного світлового потоку. В активних підсилювачах часто використовується зворотний зв'язок : позитивна - для підвищення чутливості, і негативна - для поліпшення точності / стабільності;

– пасивний підсилювач - посилення однієї (необхідної) характеристики сигналу здійснюється за рахунок зменшення інших характеристик: наприклад, домкрат (а також тиси, ручна таль, важіль) є підсилювачем - руху (сили) руки - за рахунок швидкості (ця характеристика сигналу зменшується). Мухобійка, тенісна ракетка - для порівняння - є підсилювачами швидкості (за рахунок зменшення сили і / або часу впливу).

Резонатори і екрани - види пасивних підсилювачів, застосовуваних для посилення періодичних (гармонічних) коливань в приймачах і передавачах звукових і радіохвиль (відбувається посилення робочої смуги в обраному напрямку за рахунок зменшення загальної смуги та інших напрямків прийому / випромінювання).

Дзеркала і лінзи - аналогічно попередньому, для оптики, відбувається посилення для вибраної ділянки (кута) спостереження освітлення, на шкоду іншим (дільницям, кутах). Сюди відносяться всі оптичні системи від лупи до телескопа.

Системи з накопиченням енергії - види пасивних підсилювачів, в яких велику частину часу відбувається лише накопичення енергії сигналу (подається відносно рівномірно), і меншу частину часу (частіше - імпульсивно) - віддачу накопиченого і посиленого сигналу на виході: молоток, подолання крутої гірки автомобілем "з розгону", система запалювання (котушка запалювання) бензинових двигунів, рубінові лазери, гідро таранний насос.

2. ОСНОВИ ПОБУДОВИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

2.1. Сучасні системи відеоспостереження

Сучасні системи відеоспостереження складаються з досить великого комплексу різноманітних приладів, що мають різні функції, але в цілому ці прилади організовують потужну систему, де кожна деталь виконує своє завдання.

Конструктивно сучасні системи відеоспостереження складаються з відеокамер різного рівня технологічної складності, засобів обробки сигналів та їх реєстрації, комплексу пристроїв відображення зображення (різних моніторів) та пристроїв керування. Як правило, системи мають автономне електроживлення та захищені від стороннього вторгнення канали зв'язку.

Завдяки сучасним комп'ютерним технологіям оператор служби має можливість сприймати інформацію з усіх встановлених відеокамер, керувати ними (повертати і збільшувати зображення) в реальному часі, автоматично фіксувати візуальну інформацію на жорсткий диск комп'ютера.

Системи відеоспостереження доповнюються допоміжними пристроями, такими як пристрої детекції руху - в цьому випадку запис зображення може вестися не постійно, а по моменту виникнення руху в підконтрольному просторі. До додаткових можливостей відноситься розширення спектру фіксованої інформації про навколишній простір за рахунок реєстрації аудіо інформації, що надходить із зовнішніх мікрофонів (у тому числі сигналів, синхронізованих з даними відеокамер).

У великі системи відеоспостереження встановлюють додаткові керуючі та допоміжні пристрої - матричні комутатори, клавіатури управління відеокамерами, модулятори, телеметричні приймачі та передавачі та інші

охоронні пристрої.

Залежно від типу використовуваного обладнання системи відеоспостереження поділяють на: аналогові та цифрові.

Аналогові системи відеоспостереження використовують, де необхідно організувати відеоспостереження в невеликій кількості приміщень та інформацію з відеокамер записувати на відеомагнітофон. Для безпеки особливо відповідальних або територіально розподілених об'єктів використовують цифрові системи відеоспостереження, які, як правило, інтегруються в комплексні системи. Такі комплекси фіксують, записують і аналізують інформацію, що надходить від відеокамер, зчитувачів системи контролю доступу, охоронних та пожежних датчиків, а також "приймають рішення" щодо захисту об'єкта, що охороняється, в автономному режимі або за вказівкою оператора системи.

Цифрова система відеоспостереження застосовується у системах безпеки територіально розподілених об'єктів, а також у комплексах управління безпекою глобальних компаній. Сьогодні цифрові технології відеоспостереження поступово "тіснять" аналогові системи за функціональними та технічними характеристиками, а за своєю ціною вже наближаються до вартості аналогових систем відеоспостереження.

Своєчасність забезпечує прямий доступ авторизованих осіб до відео архівів, показ передісторії подій. відеозапис, який був отриманий за кілька секунд до спрацьовування тривоги, можливість прийняття рішення системою самостійно без участі оператора, згідно з закладеним алгоритмом.

Системи відеоспостереження є одним із засад інформаційного забезпечення оперативної роботи служб.

2.2. Види систем відеоспостереження

Кілька років тому установка системи відеоспостереження обмежувалася комплектом із 4 вузлів: аналогова відеокамера, монітор, джерела живлення та з'єднувальні дроти, для запису використовували відеомагнітофони.

Зараз, це складні технічні комплекси, відеоспостереження дозволяє не тільки постійно спостерігати за певною зоною, але й робити постійний запис або в момент руху об'єктів, за допомогою відео реєстраторів, передавати картинку в мережу за допомогою відео серверів.

2.2.1. Аналогові системи відеоспостереження

Нещодавно установка відеоспостереження була побудована на аналогових камерах, мікшерах і моніторах, сучасне охоронне відеоспостереження витісняє старі системи і в багатьох комплексах практично не використовує аналогові системи, майже повністю переключившись на цифровий формат. Схема роботи аналогових систем відеоспостереження представлена рисунку 2.1.



Рис.2.1 - Аналогові системи відеоспостереження

Тенденція розвитку цифрових технологій ніколи не зможе повністю витіснити аналогову апаратуру, так само як цифрова фотографія не замінить фотодрук. Звичайно, передача аналогових сигналів неефективна, низька завадостійкість, втрата сигналу, складність у записі та обробці цифрових сигналів. Проте, відеоспостереження не виключає можливості використання аналогових камер.

Установка відеоспостереження на основі аналогових відеокамер не втрачає своєї популярності. Серед безлічі недоліків аналогового відеоспостереження є істотні позитивні сторони.

В основі кожних подібних систем лежать аналогові відеокамері, об'єднані в мережу з спеціальними пристроями для зберігання інформації і її виведення, мультиплікаторами та відеореєстраторами. Аналоговий сигнал з відеокамери надходить саме на відеореєстратор. Це дозволяє налаштовувати необхідні режими управління системою, запис і виведення необхідної

інформації на монітори та ін. В даній системі мультиплікатор використовується для того, щоб була можливість в один і той же час обробляти та отримувати сигнали з 23 декількох камер, завдяки цьому структура мережі в цілому значно спрощується. Інформація, що була отримана з аналогових системами відеоспостереження зберігається на магнітних носіях. Велика кількість взаємодіючих між собою приладів є безсумнівним недоліком такої системи. Через це такий варіант вважається досить громіздким та не зручним для реалізації, та навряд чи може зрівнятися зі змішаними або цифровими системами, про які піде мова далі. Відеокамера – це очі системи. Вона перетворює світловий потік в електричний сигнал, чия величина пропорційна інтенсивності світлового потоку. Далі, дані, що надходять з відеокамери, можуть передаватися на наступні пристрої як за допомогою проводів, (вита пара, коаксіальний кабель, оптоволокно), так і за допомогою систем радіозв'язку, які як правило, працюють в гігагерцовому діапазоні. В аналогових системах, для більш ефективно керування камерами, застосовуються такі пристрої, як мультиплексори, перемикачі (квадратори) та матричні системи. Мультиплексор є більш «новітнім» пристроєм. Завдяки ньому стає можливим ведення одночасного запису з декількох джерел відеосигналу та виведення на один монітор декількох камер. Мультиплексор має більше можливостей управління камерами і може містити в собі детектор руху, на відміну від квадратора. Матричні системи являється наступним рівенем розвитку мультиплексорів. Їх використовують на підприемствах де встановлено велику кількість камер та є кілька операторів. Основноє відмінністю монітора для відеоспостереження від звичайного телевізора являється висока роздільна здатністю та більш чітке зображення. Люмінофор, що використовується в таких моніторах, має підвищену стійкість, так як зображення може залишатися нерухомим протягом багатьох годин. Як правило, для систем

відеоспостереження використовують спеціальні пристрої запису, які записують на стандартну відеоплівку, проте розраховані на 24 більший час запису, через що не завжди з'являється необхідність у плавному зображені з частотою 25 кадрів в секунду. Відеомагнітофони, що найбільш часто застосовуються разом з системами відеоспостереження, відносяться до класу TLVR. Подібні пристрої при використанні дозволяють "розтягнути" стандартну тригодинну до 960 годин. Швидкість протягання плівки в даному випадку змінюється східчасто (3 години, 12 годин; 24 години; 48 годин, ... 960 годин). Крім цього, в подібних системах цілком можливий одночасний запис зображення з декількох відеокамер[3]. Всі аналогові відеокамери мають матрицю ПЗЗ. Ці відеокамери є оптичними пристроями, ПЗЗ-матриці яких формують відеосигнал з світлового потоку, що проходить через об'єктив і групу лінз і потрапляє на цю матрицю. Об'єктиви для камер відеоспостереження встановлюються на відеокамери з метою збільшення дальності її роботи, поліпшення технічних параметрів і пристосування відеокамери до конкретних умов роботи. Для відеоспостереження за рухомими об'єктами використовують об'єктиви зі змінною фокусною відстанню - трансфокатори. В умовах мінливої освітленості застосовують об'єктиви з автодіафрагмою. На приховані камери прихованої системи відеоспостереження встановлюються об'єктиви типу Pin-Hole. Поворотні пристрої для камер відеоспостереження. Для розширення кута огляду відеокамери і стеження за рухомими об'єктами відеоспостереження, камери встановлюють на поворотні пристрої. Механізм поворотного пристрою переміщує відеокамеру в горизонтальному і вертикальному напрямках, і дозволяє оператору системи відеоспостереження переглядати однієї відеокамерою чималі площі території, що охороняється. Базовий блок виробляє постійний контроль наявності та справності всіх модулів і клавіатур в системі. У міру необхідності в будь-який момент часу в систему може бути доданий або

вилучений будь-який модуль Пристрої запису відеоінформації (відеомагнітофони, відеореєстратори, відео рекордери - DVR, відеосервери) призначені для запису, зберігання та 25 подальшого відтворення зображень, що надходять від камер. Пристрої цифрового запису (відеорекордер, Відео накопичувачі або відеореєстратор) здійснюють запис відеоінформації в цифровому форматі безпосередньо на жорсткий диск. Як правило, цифрові відеореєстратори останніх моделей оснащені системою, що реагує на рух в кадрі - детектори руху, і автоматично записуючої це відео, а так само мають мережеву плату для підключення відеореєстратора до системи відеоспостереження по LAN / WAN мережі. Розрізняють одноканальні відеореєстратори і багатоканальні 4, 6, 8, 16. Монітори виведення зображення і перегляду архіву записи. Можуть бути побудовані на базі променевої трубки або РК матриці. Джерело вторинного живлення 12 В. або 24 В[4].

Встановлення відеоспостереження та його налаштування набагато простіше, ніж встановлення відеоспостереження цифрового формату. Це пов'язано з виключенням цифрової синхронізації між камерами та обладнанням для запису сигналу:

– аналогове охоронне спостереження на порядок дешевше, ніж рівносильне цифрове обладнання, тому встановлення відеоспостереження на аналогових відеокамерах у невеликих магазинах або офісах є прийнятним за бюджетом і є досить ефективним;

– цифрове охоронне відеоспостереження відрізняється від аналогового зручністю зберігання та обробки даних. Відео сервери мають можливість оцифровувати сигнал, таким чином, на аналогових відео системах можна організувати якісне охоронне відеоспостереження. За допомогою відео серверів аналогові камери можна підключати до мереж;

– незважаючи на складність підвищення дозволів зображення та

швидкості, встановлення відеоспостереження на основі аналогових камер має попит. Якість кольору для кольорових аналогових камер значно вища, крім того, в порівнянні з цифровим відеоспостереженням аналогові системи краще працюють у темряві, чутливість матриці досить висока, щоб можна було розрізнити не тільки силует, але і обличчя злочинця.

Аналог краще працює в темряві, тому встановлення відеоспостереження базується не на сучасності того чи іншого обладнання, а на конкретних завданнях, позначених для складання проекту. Багато фахівців, які працюють з професійним обладнанням, ведуть охоронне відеоспостереження, та використовують аналогові відеокамери.

2.2.2. Цифрові системи відеоспостереження

Для людей, хто ніколи не стикався з установкою системи відеоспостереження, фраза цифрове відеоспостереження є просто поєднання двох сучасних слів. Цифрове телебачення, відеокамери та цифрові фотоапарати знайомі всім, але чим цифрова техніка краща і чому встановлення систем відеоспостереження з цифровою якістю є такою популярною.

IP відеоспостереження – це один з найпоширених методів у сучасних системах спостереження та охорони. Майже всі великі виробники електронних товарів намагаються зробити свою техніку ір сумісною. IP - це протокол міжмережевої взаємодії. За допомогою нього з'являється можливість підключення пристроїв до мережі та взаємодіяти з комп'ютером за допомогою програм. В сучасних системах охорони використовується саме IP – відеоспостереження та нових системах виявлення та аналізу предметів, або для автоматичного розпізнавання номерних знаків автомобілів. Монтаж

відеоспостереження на основі IP дає змогу об'єднати відеокамери по існуючій мережі, звернення до камери можливо зробити саме з комп'ютера, достатньо просто ввести ip адреса камери.

Схема цифрової системи відеоспостереження представлена на рисунку 2.2.

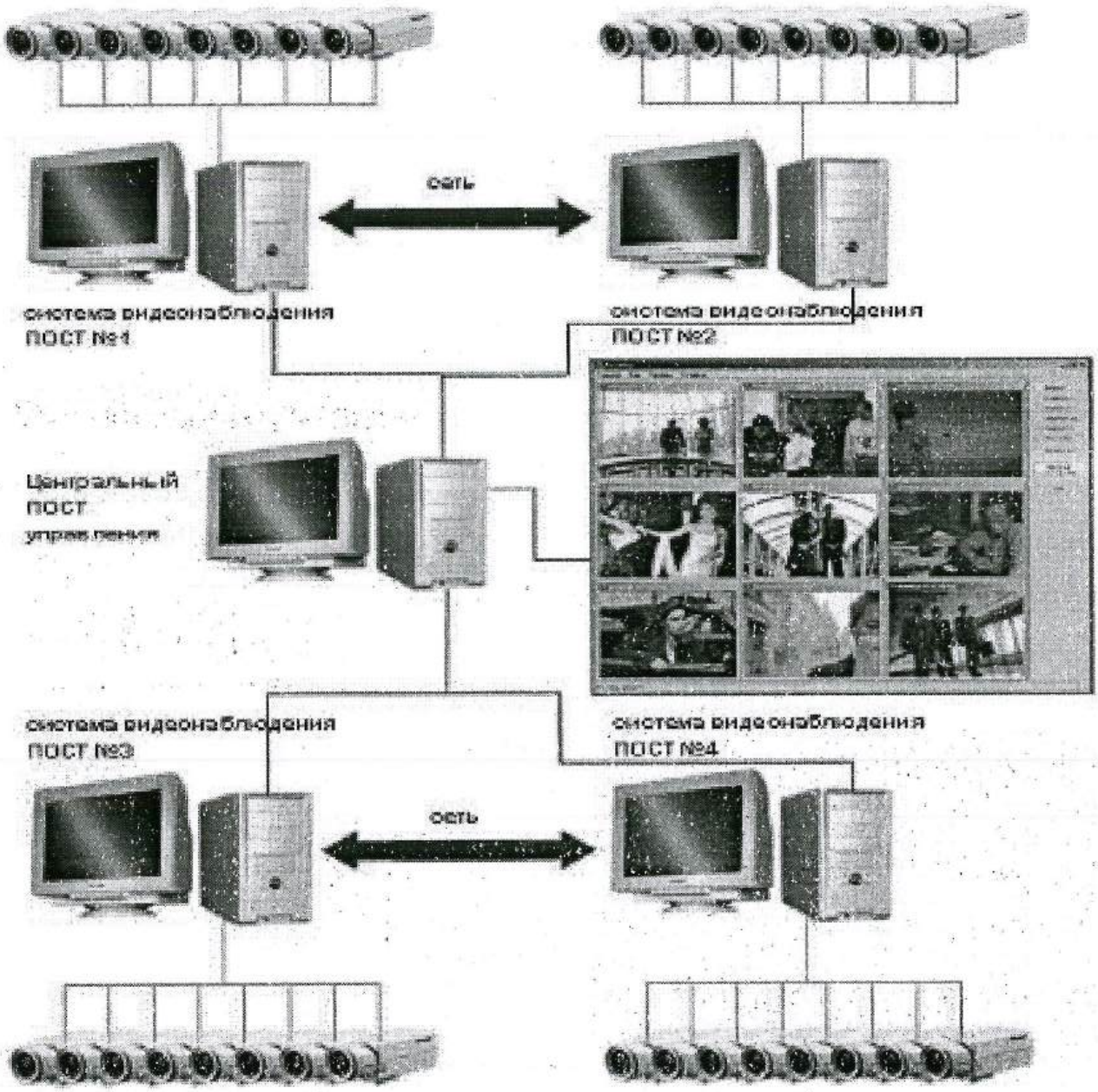


Рис.2.2 - Цифрова система відеоспостереження

За кілька десятків років наш світ якісно змінився. Багато хто пам'ятає вінілові пластинки з характерним потріскуванням при відтворенні, а зараз у

нас є лазерні диски. Різниця між цими двома носіями інформації в тому, що вініл – це аналоговий формат, а компакт-диск – цифровий.

Відповідно різні розміри і колосальна різниця в обсязі інформації, що зберігається, крім того цифровий носій стійкий до впливу часу і зчитування з нього інформації. Ось у принципі й загальна відповідь.

Якщо провести паралель та взяти за основу цифрове відеоспостереження, то вийде приблизно така картина. Аналоговий потік обмежений реальним часом, таким чином, по одному дроту можна передати лише один сигнал однієї відеокамери, що виходить. Установка системи відеоспостереження аналогового типу має на увазі індивідуальне підключення для кожної камери.

Цифрові системи як і аналогові ведуть послідовну передачу даних, але швидкість передачі незрівнянно вище. Завдяки існуючим протоколам. Таким чином, цифрове відеоспостереження дозволяє підключати велику кількість камер, керувати ними, швидко зберігати інформацію та паралельно працювати з нею.

Установка системи відеоспостереження цифрового формату дозволяє уникнути втрат під час передачі даних, це пов'язано з тим, що цифровий сигнал складається з послідовності одиниць і нулів, а аналоговий на амплітуді коливань.

Цифрове відеоспостереження відрізняється високою роздільною здатністю картинки, так можна збільшувати зображення, розглядати окремі деталі, такий ефект досягається за рахунок зменшення розміру осередків матриці, і відтак їх кількості, яка вимірюється в мега пікселях.

Застосування цифрових камер має бути обґрунтованим для економічної доцільності проекту відеоспостереження.

2.3. IP-системи відеоспостереження

IP – це протокол (Internet Protocol) між мережевої взаємодії. Він дозволяє пристроям підключатися до мережі та взаємодіяти за допомогою програм із комп'ютером. Схема роботи IP-систем відеоспостереження представлена на рисунку 2.3.

Саме IP-відеоспостереження використовується в сучасних системах, нових системах виявлення та аналізу предметів, для автоматичного розпізнавання номерних знаків автомобілів. Монтаж відеоспостереження на основі IP дозволяє об'єднати відеокамери за допомогою існуючої мережі, звернення до камери можливо безпосередньо з комп'ютера, досить просто ввести IP-адресу камери.

Монтаж відеоспостереження займає мінімум часу, камери швидко встановлюються. IP-відеоспостереження підходить як для роботи всередині приміщень, так і зовні. Для вуличного спостереження використовується спеціальний кожух та об'єктив.

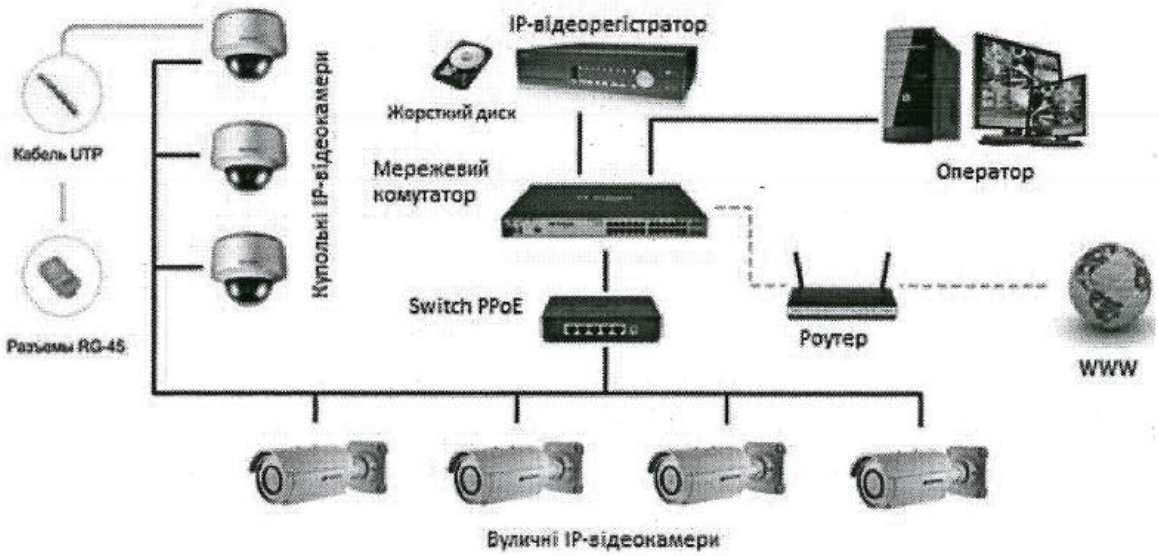


Рис. 2.3 - IP-система відеоспостереження

Камери для IP-відеоспостереження мають функцію пре і пост запису (за

сигналом тривоги), для цього використовується карта пам'яті.

Відеокамери бувають декількох типів, високочутливі, панорамні, купольні, з високою роздільною здатністю 1280x1024 пікс. та швидкістю до 30 к/с. Усі вони розроблені в організацію систем спостереження. Для IP-відеоспостереження випускаються спеціальні кожухи до камер, для роботи в умовах підвищеної вологості, низьких температур та навіть антивандальний кожух для міського відеоспостереження.

Монтаж відеоспостереження з використанням IP зазвичай здійснюється спільно з організацією локальних мереж. Можна оцінити надійність і простоту забезпечення безпеки і спостереження.

Монтаж відеоспостереження займає не велику кількість часу, адже камери швидко встановлюються. IP-відеоспостереження можна використовувати як для роботи всередині приміщень, так і зовні. Але для вуличного спостереження необхідно використовувати спеціальний кожух та об'єктив. Камери для IP-відеоспостереження мають функцію пре і пост записи (за сигналом тривоги), для цього використовується карта пам'яті.

Існує декілька типів IP-відеокамер: високочутливі, купольні, панорамні, з високою роздільною здатністю 1280x1024 пікселів та швидкістю до 30 к/с. Всі вони використовуються для систем охорони та спостереження. Для роботи в умовах підвищеної вологості і низьких температур для камер IP відеоспостереження випускаються спеціальні кожухи. Існують навіть антивандальний кожух для міського використання IP-відеоспостереження.

Монтаж відеоспостереження з використанням IP, зазвичай здійснюється спільно з організацією локальних мереж. Наша компанія розробляє проекти пов'язані не тільки з IP відеоспостереженням, а й комплексні рішення організації безпеки. Такі як, системи контролю доступу, автоматизовані парковки або АТС телефонія. IP-системи відеоспостереження стали активно

входити в повсякденне життя, і на сьогодні ця технологія відеоспостереження вважається останнім досягненням в області охоронних систем контролю об'єктів. Сучасні і неймовірно зручні системи IP спостереження застосовуються повсюдно в самих різних установах і об'єктах - в банках, на вокзалах, школах, медичних установах, адміністративних об'єктах, ресторанах, готелях, аеропортах, вокзалах, магазинах. IP відеоспостереження являє собою систему, побудовану на мережевих відеокамерах і відео сервісом, які не тільки фіксують відеозображення, а й посилають цю інформацію через Інтернет, безпроводової та локальної мережі, а зафіксовану інформацію можна переглянути на будь-яких пристроях, що мають доступ в Інтернет.

Головна перевага IP технології полягає в можливості побудови мереж відеомоніторингу, безпеки, контролю та дистанційного керування, що не 28 прив'язуючи до відстані. Системи IP відеоспостереження дуже масштабуються та згинання, вони дають можливість інтелектуального аналізу і негайного доступу до відеоданих. Надалі ці системи надають безмежні можливості в модернізації софта, який використовується з IP системах. Технічні переваги створюють попит на цю продукцію. Найбільш затребуване властивість віддаленого моніторингу та управління системою безпеки на об'єкті практично з будь-якої точки. Якість зображення таких камер дуже високо, а сигнал передається майже миттєво. За допомогою комп'ютера і ПЗ можна стати володарем повноцінної і функціональної системи відеоспостереження.

Програмне забезпечення до IP відеоспостереження є програмний пакет для IP пристроїв, за допомогою якого можна керувати відеореєстратором, здійснювати запис з пристрою в декількох дозволах, а також використовувати кілька пристроїв для зберігання і архівізації інформація для більш ефективного захисту. Такі програмні пакети підтримують кілька мов і можуть автоматично оновлюватися - Samsung SNS-SF001, SmartecNetStation 4, AVerMedia NXU8032.

IP камера - це цифровий пристрій, що виробляє не тільки відеозйомку, але і її оцифровку, стиск і передачу інформації по мережі. IP-камера складається з таких елементів:

- об'єктив;
- ПЗС-матриця;
- оптичний фільтр;
- плата відеозахоплення;
- блок стиснення зображення;
- вбудований веб-сервер і центральний процесор;
- ОЗУ;
- флеш-пам'ять;
- мережевий інтерфейс;
- послідовні порти;
- тривожні виходи/входи.

IP камера підключається до мережі інтернет або до локальної мережі через порти Ethernet. Далі IP камері повинен присвоюватися IP-адреса. Завдяки програмному забезпеченню для FTP-сервера, web-сервера або e-mail клієнта, камера буде працювати в ній самостійно. Саме цим і відрізняється ip камера від звичайних камер, які вимагають безпосереднього підключення до ПК через USB порти. Крім цього ip-камери можуть працювати з JAVA-апплетами і призначеними для користувача скриптами. Стиснення відеоінформації в ip камерах може бути як програмним, так і апаратним. Програмна компресія дешевше, але з високою ємності обчислювальних алгоритмів стиснення, вона не така ефективна, особливо якщо існує необхідність переглядати відеодані в online режимі.

Мініатюрні відеокамери. Камера прихованого спостереження, встановлена в будинку, виконує відразу ж кілька функцій, що відносяться як до

системи охорони, так і виконують інші функції:

Дозволяє вчасно виявляти несанкціоноване проникнення сторонніх осіб в будинок або на прибудинкову територію.

Для більшої ефективності стеження за потенційними зловмисниками, у багатьох модифікацій передбачається сервопривід кріплення для їх повороту, і система автоматичного витримування фокусування на стеженням за об'єктом.

Через центральний блок управління про вторгнення відправляється повідомлення на мобільному пристрої користувача, який може знаходитися в будинку, а також бути далеко від нього.

Також є можливість передачі сигналу тривоги в місцеве відділення поліції, при підключенні центрального процесора розумного будинку до пульта екстреної служби. 30 Крім таких, суто охоронних функцій, камери прихованого спостереження в системі «розумний дім» здатні виконувати цілий ряд додаткових дій:

Виконувати роль відеоглазка.

Пристрій здатний подавати сигнал на мобільні девайси власника, коли до будинку під'їжджає машина або підходить людина.

Відповідно до цього користувач приймає рішення, віддавати йому команду на відкриття в'їзних воріт або дверного замка, або ж ні. Багато моделей міні-відеокамер здатні реагувати на рівень освітленості завдяки встановленим в них фотоелементам.

Прі зниженні порога освітлення вони запускають в дію до встановленого рівня інфрачервону підсвітку. Одночасно з цим, подаючи сигнал на центральний процесор, розумні камери здатні ініціювати включення або відключення освітлення на прибудинковій території, на терасі, або всередині будинку. Вести віддалене спостереження за що залишилися вдома дітьми або домашніми вихованцями. Через центральний блок відеокамери подають сигнал

на відкриття розумних дверних замків при наближенні до будинку мешканців. А також завдяки відеокамері, розумний будинок розпізнає номер автомобіля власника, відкриваючи перед ним в'їзні ворота. Таким чином, мініатюрні відеокамери здатні не тільки виконувати функції прихованого спостереження, але також грати роль звичайних камер відеоспостереження, підключених до системи розумний будинок.

2.4. Бездротові системи відеоспостереження

Бездротове відеоспостереження завойовує російський ринок. Монтаж системи відеоспостереження стандартного провідного підключення обтяжений деякими технологічними складнощами, зокрема, з монтажем кабелю для підключення. Схема роботи бездротових систем відеоспостереження представлена на рисунку 2.4.

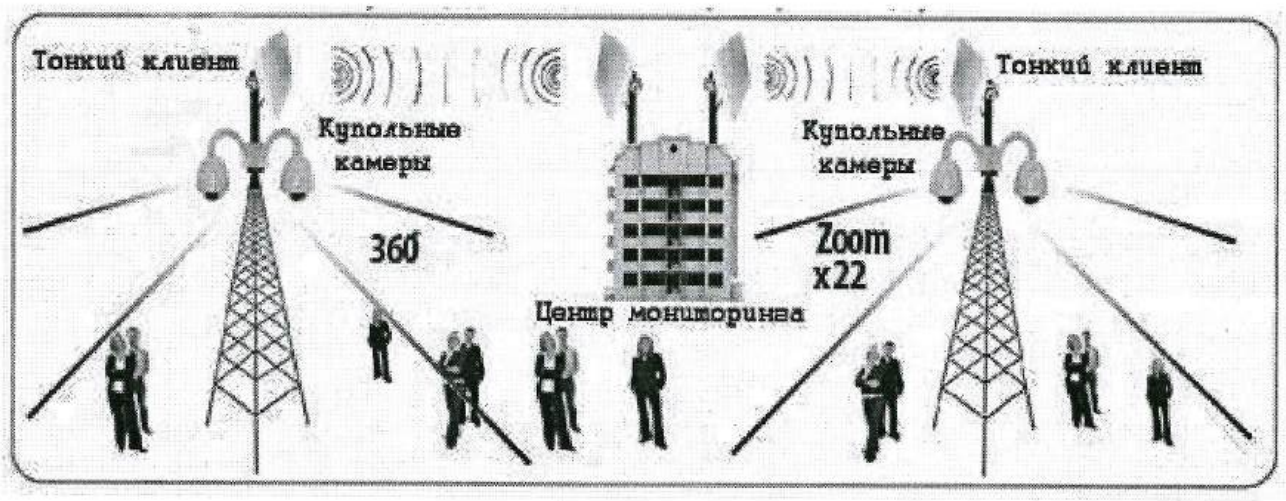


Рис.2.4 - Бездротові системи відеоспостереження

Думка професіоналів щодо бездротового відеоспостереження - однозначно, фахівці вважають за краще проводити монтаж системи

відеоспостереження, заснованої на кабельному з'єднанні. Давайте визначимо переваги та недоліки бездротового відеоспостереження.

Недоліки бездротового відеоспостереження:

– монтаж системи відеоспостереження стандартного, кабельного типу, дозволяє отримати: якісне зображення з високою роздільною здатністю та швидкістю 25к/сек., звуковий супровід, можливість керувати відеокамерою, та можливістю її підключення безпосередньо до локальної мережі LAN.

Бездротове відеоспостереження позбавлене або частину без цих переваг;

– бездротове відеоспостереження потребує джерела живлення. Це можуть бути акумулятори, в такому випадку необхідна постійна заміна або заряджання, або виносні мережеві блоки живлення. Системи бездротового відеоспостереження позбавлені захисту від перепадів напруги.

До переваг бездротового відеоспостереження можна віднести дві основні переваги. По-перше, монтаж системи відеоспостереження не вимагає свердління стін для прокладання ліній. По-друге, бездротове спостереження - це мобільна система, за бажанням Ви можете змінювати розташування відеокамери. Крім того сучасні системи можуть бути мініатюрні і працювати зі спеціальним приймачем, з дисплеєм. Здебільшого це побутове застосування.

Хоча існує і вулична система бездротового відеоспостереження. Відеокамери оснащені спеціальним кожухом та інфрачервоними світлодіодами для зйомки у нічний час, вони автоматично перемикаються в режим нічної зйомки за умови недостатньої видимості. Монтаж системи відеоспостереження виправдано, якщо з різних причин виникають складності з прокладкою кабелю.

Безпроводові технології передачі даних.

Безпроводові технології мають свої плюси, які є мінусами дротових:

1. Можливість установки в квартири і будинки з уже готовим ремонтом.

При використанні повністю безпроводового вимикача, який працює на батарейках та посилає сигнал виконавчому пристрою - такий вимикач є можливість розташувати там, де це буде зручно.

2. Мінімізоване кількість проводів.

3. Найчастіше попереднє проектування системи автоматизації не є необхідним.

4. На ринку продукції є велика кількість систем з невисокою вартістю.

На відміну від дротових, безпроводові середовища передачі сигналів можуть бути розгорнуті в будь-який момент з мінімальними змінами в дизайні інтер'єру. Для таких технологій не потрібно додаткового обладнання приміщення. Проте безпроводові пристрої мають обмежений радіус покриття, крім того, можуть існувати «глухі» зони. Наприклад на великих об'єктах потрібна установка повторюють пристроїв - репітерів. Також потрібно враховувати можливий конфлікт з іншими безпроводовими пристроями.

Технологія Wi-Fi. Одна з найпопулярніших мереж, які використовуються в будинках або бізнес-середовищах - Wi-Fi (Wireless Fidelity). У 1985 році Об'єднана федеральна комісія із зв'язку виділила смуги радіочастотного спектру для її використання ким завгодно. Оскільки виробникам пристроїв зв'язку важко було зіставити їх роботу з цією смугою, в 1990 році був прийнятий стандарт 802.11, схвалений IEEE, і його очолив отець Wi-Fi Віктор Хейс. Після об'єднання цього стандарту з Nokia і Motorola, Wi-Fi був представлений в 1997 році. Для надання послуг з електронним гаджетам асоціація сумісності безпроводової мережі (WECA) була створена в 1999 році, і вони назвали цей стандарт стандартом Wi-Fi. Wi-Fi заснований на протоколі OSI, в якому використовуються фізичні та MACпідрівні. Максимальна швидкість передачі даних 802.11 становить 2 Мбіт / с, а випущений в 2007 році 802.11n забезпечує поліпшену швидкість передачі даних 60 Мбіт / с, а остання

версія забезпечує швидкість передачі даних 250 Мбіт / с. Wi-Fi використовує технологію «розширений спектр» (spread spectrum), в якій сигнал розбивається на більш дрібні частини і передається через кілька частот. Оскільки більш дрібні сигнали відбиваються від стін і інших перешкод, є всі можливості багатопроменевої інтерференції. Одним з основних переваг Wi-Fi є зменшення багатопроменевих перешкод. Крім того, оскільки сигнал передається по декільком частотам з меншою потужністю на частоту, до одного і того ж передавача Wi-Fi можна підключити декілька пристроїв. Wi-Fi має свої плюси і мінуси. Він володіє хорошою продуктивністю, мобільністю, зручністю, меншими витратами на установку і розширюваність. Незважаючи на свої переваги, він має свої власні недоліки, такі як погана безпеку, обмеження швидкості, дальності і надійності.

Технологія Bluetoothю Bluetooth має робочу частоту 2,4 ГГц і характеризується більш низьким енергоспоживанням, ніж Wi-Fi. Унікальною особливістю Bluetooth є те, що він пов'язує не тільки комп'ютери, але і невеликі гаджети, такі як планшети, навушники, гарнітури і т. Д. Діапазон, що охоплюється мережею Bluetooth, відносно менше, ніж Wi-Fi. Хочете знати, чому? Wi-Fi має додаткові антени в системі зв'язку, таким чином, охоплюючи велику область, в той час як в Bluetooth немає таких антен. Bluetooth використовує технологію з розширеним спектром стрибкоподібної перебудови частоти для боротьби з впливом перешкод. Існує безліч повсякденних додатків, що використовують Bluetooth, такі як гучний зв'язок, безпроводова миша і так далі. Сьогодні одним з найбільш типових програм є передача пісень і даних з мобільних телефонів на ноутбуки або мобільні телефони. Існують два технічних терміна: piconet і scatternet. Piconet - це середовище, в якому пристрої мають загальний радіоканал, і їх робота визначається синхронізованими годинами провідного пристрою. Набір Bluetooth piconet, перекриваються в

просторі і часі, є scatternet. Bluetooth використовує два принципи: «запит» (inquiry) і «запит сканування» (inquiry scan). Розглянемо передачу даних між двома мобільними телефонами. Ведучий (майстер) мобільник встановлює частоту стрибкоподібного зміни частоти і підпорядковану мобільну синхронізацію з провідним пристроєм. Це утворює piconet. Ведучий, що відправляє дані, вибирає дані і починає сканування. Це скануючий пристрій буде прослуховувати відому частоту, яка активно запрошувати. Як тільки запит був отриманий пристроєм сканування, він відправляє код або пароль, щоб перевірити, чи є запит, що надходить з пристрою, правильним для отримання інформації. Як тільки кодове слово або пароль збігаються, підлеглий 45 підключається до майстра на послідовно більш високих рівнях і запускає процес передачі даних. Отже, Bluetooth значно спрощує передачу даних на більш коротких відстанях.

Технологія безпроводової передачі даних ZigBee Zigbee - це бездротова технологія, розроблена як відкритий глобальний стандарт для задоволення унікальних потреб недорогих, малопотужних бездротових мереж IoT. Стандарт Zigbee працює за фізичними специфікаціями IEEE 802.15.4 і працює в неліцензійних смугах, включаючи 2,4 ГГц, 900 МГц і 868 МГц. Специфікація 802.15.4, за якою працює стек Zigbee, отримала ратифікацію Інститутом інженерів електротехніки та електроніки (IEEE) в 2003 році. Специфікація являє собою пакетний радіопротокол, призначений для недорогих пристроїв, що працюють від батареї. Протокол дозволяє пристроям обмінюватися даними в різних мережевих топологіях і може мати термін служби батареї, що триває кілька років. Протокол Zigbee був створений і ратифікований компаніями-членами Zigbee Alliance. Більше 300 провідних виробників напівпровідників, технологічних фірм, OEM-виробників та сервісних компаній входять до складу Zigbee Alliance. Протокол Zigbee був розроблений, щоб забезпечити просте у

використанні рішення для бездротової передачі даних, яке характеризується захищеною надійною архітектурою бездротової мережі. Протокол Zigbee 3.0 призначений для передачі даних через шумне RFсередовище, яке є загальним у комерційних та промислових додатках. Версія 3.0 спирається на існуючий стандарт ZigBee, але уніфікує специфічні для ринку профілі програм, щоб дозволити бездротовому підключенню всіх пристроїв до однієї мережі, незалежно від їх призначення та функцій на ринку. Крім того, схема сертифікації ZigBee 3.0 забезпечує взаємодію продуктів різних 46 виробників. Підключення мереж ZigBee 3.0 до IP-домену відкриває моніторинг та контроль за допомогою таких пристроїв, як смартфони та планшети в локальній або глобальній мережі, включаючи Інтернет, і приносить справжній Інтернет речей. Особливості протоколу Zigbee включають: - підтримка декількох топологій мережі, таких як точка-точка, точкові до багатоточкових та сітчасті мережі; - низький робочий цикл - забезпечує тривалий час автономної роботи; - низька затримка; - спектр поширення прямої послідовності (DSSS); - до 65000 вузлів на мережу; - 128-бітове шифрування AES для безпечного з'єднання даних; - уникнення зіткнення, повторні спроби та підтвердження. Стек програмного забезпечення Zigbee 3.0 включає в себе «базовий пристрій», який забезпечує послідовну поведінку введення вузлів у мережу. Надано загальний набір методів введення в експлуатацію, включаючи Touchlink, метод безпосереднього введення в експлуатацію. Zigbee 3.0 забезпечує покращений захист мережі. Існує два методи захисту, які породжують два типи мережі: 1. Централізована безпека: Цей метод використовує координатора / центр довіри, який формує мережу та керує розподілом ключів безпеки мережі та посилань для приєднання вузлів. 2. Розподілена безпека: Цей метод не має координатора / центру довіри і формується маршрутизатором. Будь-який вузол маршрутизатора Zigbee може надавати мережевий ключ для приєднання вузлів. Вузли застосовують будь-

який метод захисту, який використовується мережею, до якої вони приєднуються. Zigbee 3.0 підтримує все більший масштаб і складність бездротових мереж і справляється з великими локальними мережами, що перевищують 250 вузлів. Zigbee також обробляє динамічну 47 поведінку цих мереж (при цьому вузли з'являються, зникають і знову з'являються в мережі) і дозволяє осиротілим вузлам, які є наслідком втрати батьків, знову приєднатися до мережі через іншого батька. Природа самовідновлення мереж Zigbee Mesh також дозволяє вузлам випадати з мережі без будь-яких порушень внутрішньої маршрутизації. Зворотна сумісність Zigbee 3.0 означає, що програми, вже розроблені під профілем Zigbee Light Link 1.0 або Home Automation 1.2, готові до Zigbee 3.0. Профіль Smart Energy також сумісний із Zigbee 3.0 на функціональному рівні, але Smart Energy має додаткові вимоги до безпеки, які розглядаються лише в профілі. Функція оновлення бездротової мережі (OTA) від Zigbee для оновлення програмного забезпечення під час роботи пристрою гарантує, що програми на пристроях, вже розгорнуті в полі, можуть бути легко перенесені на Zigbee 3.0. Оновлення OTA - це необов'язкова функція, яку виробникам пропонується підтримувати у своїх продуктах Zigbee. Zigbee дозволяє широко розгортати бездротові мережі за допомогою недорогих і малопотужних рішень. Він забезпечує можливість роботи протягом багатьох років на недорогих акумуляторах для безлічі програм моніторингу та управління. Розумна енергія / розумна мережа, AMR (автоматичне зчитування лічильника), засоби освітлення, системи автоматизації будівель, моніторинг резервуарів, управління HVAC, медичні пристрої та додатки автопарку - це лише деякі з багатьох просторів, де технологія Zigbee робить значний прогрес[9]. Zigbee використовується для низької WPAN (LR-WPAN) з мінімальним споживанням енергії, тривалим терміном служби батареї і охоплює діапазон до 10 м. Zigbee підтримує різні топології, такі як зірка, сітка,

однорангова мережа, але основний тип осередку - це зоряна топологія. Технологія Zigbee може мати три типи вузлів. Первинні вузли - це вузли-координатори, які беруть участь в активації системи шляхом збору даних з пам'яті. Другий вузол - це вузол маршрутизатора 48 Zigbee, відповідальний за відправку інформації від джерела до місця призначення або розширення мережі. Кінцевий вузол - це третій вузол. Протокол Zigbee широко використовується в цілях безпеки. Він може використовуватися в промисловості і на заводах, де все робоче місце можна побачити і контролювати з однієї кабіни.

2.5. Монтаж систем відеоспостереження

Відеоспостереження є практичним і перевіреним способом запобігання багатьом злочинам. Компактні розміри сучасних камер спостереження дозволяють встановлювати їх не тільки на великих промислових, фінансових та складських об'єктах, а й у житлових та підвальних приміщеннях, коморах, невеликих торгових та виробничих майданчиках. І це спричиняє культуру монтажу відеокамер в громадських місцях, що обумовлює зовнішній вигляд точок установки, а на виробничих територіях ще й безпеку їх знаходження в технологічному оточенні.

Процес монтажу є основою побудови будь-якої системи, що визначає її подальшу ефективність та функціональність. Початкове його опрацювання та постановка завдань, рівень використаних матеріалів та засобів, грамотність та кваліфікація установника – визначають те, що прийнято називати культурою монтажу.

Чимало прикладів установок, змонтованих на об'єктах, де стикаються з проблемами недостатньої ефективності систем, частковими або повними їх

відмовами, що виникають в основному через допущені при монтажі помилки, або через здешевлення за рахунок відмови від компонентів, що визначаються культурою монтажу. Найчастіше спостерігається зневага до цього процесу, що є головною помилкою. Основні проблеми замовника у цьому, що у більшості випадків або монтаж сприймається як простий механічний процес, і тоді, покладаючись на професіоналізм та відповідальність виконавця, йому не приділяється особливої уваги, або навпаки надмірного втручання замовника у цей технологічний процес та регулювання матеріалів та дій самостійно, повністю знижуючи надійність та можливості системи через недостатнє знання.

Найважливішою частиною, що впливає на якість монтажних робіт, що проводяться, є етап початкового проектування, але їм багато хто нехтує. Побудова будь-якої системи обов'язково має виконуватися після детального опрацювання проекту, будь то система відеоспостереження, система контролю доступу (СКУД), система сигналізації тощо. Перед виконанням слід з'ясувати:

- для яких саме завдань буде використовуватися система, що будується, та її ресурси;
- які завдання потенційно можуть виникнути додатково в період її експлуатації;
- чи планується розширення системи і якщо так, то планувати ресурс місткість необхідно з розрахунком на це;
- чи планується система як єдиний інструмент, чи скрадатиметься з кількох самостійних компонентів.

Якісне складання проекту без з'ясування цих питань у принципі неможливе.

2.5.1. Види встановлення камер відеоспостереження

Подумаєш, встановити відеокамеру, що може бути простішим. Взяти та прикрутити до чого не будь, повернути у бік перегляду та готово. Але на практиці встановлення камер спостереження - це набір різноманітних дій, що вимагають, крім монтажного вміння, ще й розуміння їх роботи та експлуатації.

Установка відеокамери всередині приміщення вимагає попередньо врахувати дизайн відеокамери та загальний вигляд інтер'єру та властивості поверхні кріплення, чи не буде вона занадто помітна чи невидна, чи поєднується з оточенням, а потім, чи надійно закріплена, яким способом підійде до неї кабель, чи виглядатиме і т.п. Так само важливі технічні та технологічні аспекти установки та самої відеокамери.

Крім того, важливо направити камеру так, щоб світло від освітлювальних ламп не падало в її об'єктив, інакше в кадрі буде сильне засвічення, що робить марною частиною зображення з відеокамери.

Установка камери зовнішнього спостереження складніша. Для вуличної відеокамери важливі: кут огляду, висота установки, а ще більше джерела освітлення, включаючи Сонце. Вуличне спостереження має вестися і вночі, а якщо вночі джерело світла потрапляє в огляд відеокамери, то відображається просто біла пляма. Тому камеру потрібно встановити, якнайдалі від протипоставлених і перетинають огляд джерел світла. Також важливо встановлювати вуличну відеокамеру під карнизом так, щоб край даху не був прямо над відеокамерою, оскільки бурульки, що звисають теплою зимою, можуть її істотно пошкодити.

2.5.2. Правила встановлення камер відеоспостереження

Ці правила можуть залежати від системи та дещо відрізнятися за умовами експлуатації. Наприклад, вимоги щодо встановлення для вуличних камер будуть жорсткішими, ніж для внутрішніх. У загальному випадку, установка камер в офісі, будинку, квартирі або іншому об'єкті, що охороняється, не має значних відмінностей. Тому, попри індивідуальні особливості кожного об'єкта спостереження, є єдині вимоги, викладені нижче.

Фокусное расстояние	2.8мм	3.6мм	6мм	8мм	12мм	16мм
Угол обзора	86°	72°	48°	30°	25°	17°
Расстояние до объекта	0- 5м	0- 6м	0- 10м	10- 20м	25- 35м	35- 50м

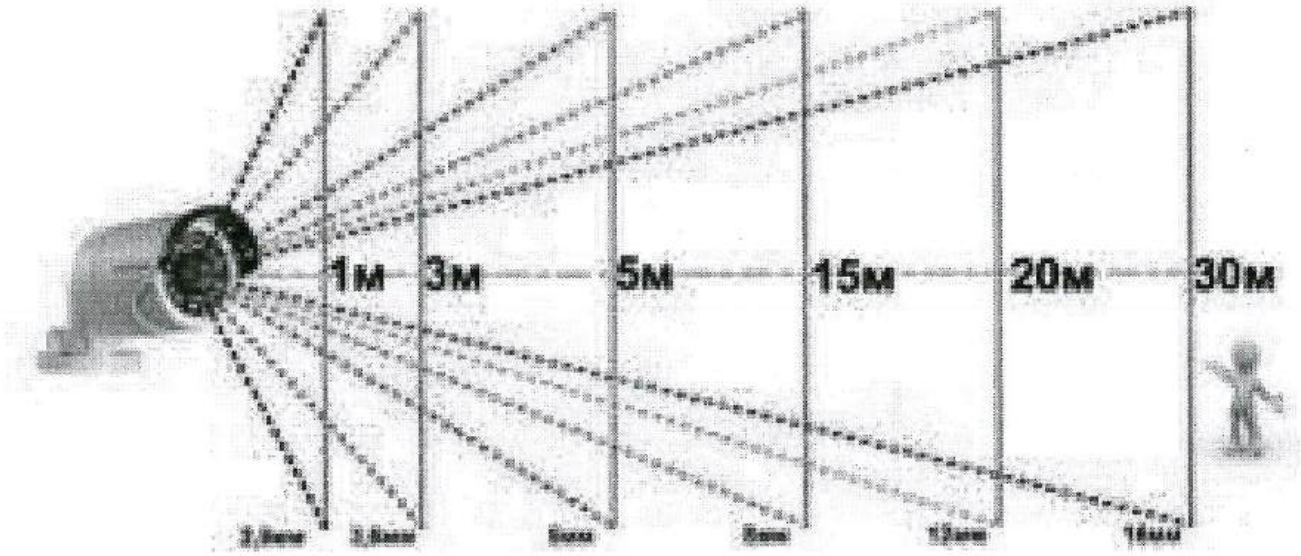


Рис. 2.5 - Відстань зміни обзору камер

Під час встановлення відеоспостереження слід керуватися такими правилами та рекомендаціями:

За форм-фактором у будинку краще підходять купольні камери, а для

охорони та спостереження на вулиці – циліндричні. Але циліндричні легше зламати та вкрасти.

Перед монтажем кронштейнів та прокладанням проводів для камери, слід спочатку визначити місцевість охоплення, яку вона повинна показати, визначити дальність огляду, висоту та нахил установки, перевірити її справність, перевірити режим денного та нічного бачення. Для цього слід побачити зображення, яке вона передає у всіх режимах експлуатації.

На захищених об'єктах краще проводити приховане відеоспостереження, але використовувати його в комбінації зі звичайним, щоб не порушувати закон.

Перевірте, щоб у місцевості, що спостерігається, освітлення було розподіллено рівномірно. Якщо встановити камеру в затемненому місці, направивши її на яскраво освітлену територію, якість зображення буде низькою. Швидше за все це можна буде відкоригувати функціями WDR, BLC, HLC, доступними в більшості IP камер і не дешевих HD-TV, але постарайтеся досягти однакової освітленості в місцях встановлення та огляду камери.

Камери можуть вийти з ладу, якщо вони спрямовані у бік яскравого світла чи сонця. При проектуванні відеоспостереження обов'язково зважайте на добовий рух сонця.

Як правило, камера має «хвіст» проводів, що закінчуються сполучними роз'ємами, якими вона підключається. Для їх приховування та захисту необхідно використовувати сполучні коробки, що виконують функцію тримача камери.

Вибираючи місця встановлення, передбачте максимальний захист камер та сполучних коробок від можливого потрапляння прямого сонячного світла, утворення льоду, випадання снігу та дощу.

Щоб уникнути поломки або крадіжки обладнання зловмисниками, рекомендується встановлювати камери якомога вище.

При установці камер переконайтеся, що ви зможете дістатися до них. Це необхідно для того, щоб можна було протерти пил і вологу, видалити павутиння і т.д. Регламентні роботи забезпечать якісну та тривалу роботу системи відеоспостереження.

При проектуванні прокладки ліній передачі відеосигналу та живлення відеокамер виключіть можливий вплив будь-яких електромагнітних наведень на відеосигнал, що вносять спотворення зображення на моніторі.

При установці камер спостереження зовні з використанням індивідуальних блоків живлення їх необхідно помістити в герметичну коробку, так як вони не розраховані для вуличного застосування. При цьому не забудьте встановити ущільнювачі отворів введення дротів у цю коробку. Для перевірки якості рівня відеосигналу в різних точках лінії даних використовуйте осцилограф, а для знаходження обривів та коротких замикань у них та лініях живлення – тестер (авометр).

Для нічного відеоспостереження слід домогтися достатнього освітлення на ділянці. При нестачі можна встановити додатково до камер світлодіодне підсвічування.

У будинку, магазині, складі чи офісі обов'язково передбачте камеру перед кожним входом (виходом). Це дозволить виявити, хто і коли заходив і виходив з приміщення.

Забезпечте захист відео реєстратора, він повинен бути в добре провітрюваному місці, недоступному для сторонніх. Зловмисники обов'язково захочуть спеціально пошкодити чи вилучити його.

2.5.3. Попередня підготовка до монтажу

Щоб досягти максимуму інформації одержуваних відеоданих від вибраних камер, необхідно їх правильне розміщення при монтажі. Оптимальне охоплення зон спостереження дозволяє зменшити потрібну кількість відеокамер, а, як наслідок, заощадити на обладнанні системи відео контролю загалом.

Основними параметрами розташування відеокамери спостереження, незалежно від того, вулична вона чи внутрішня, будуть:

- висота встановлення;
- розташування щодо охоронюваної спостереженням зони;
- кут огляду або фокусна відстань.

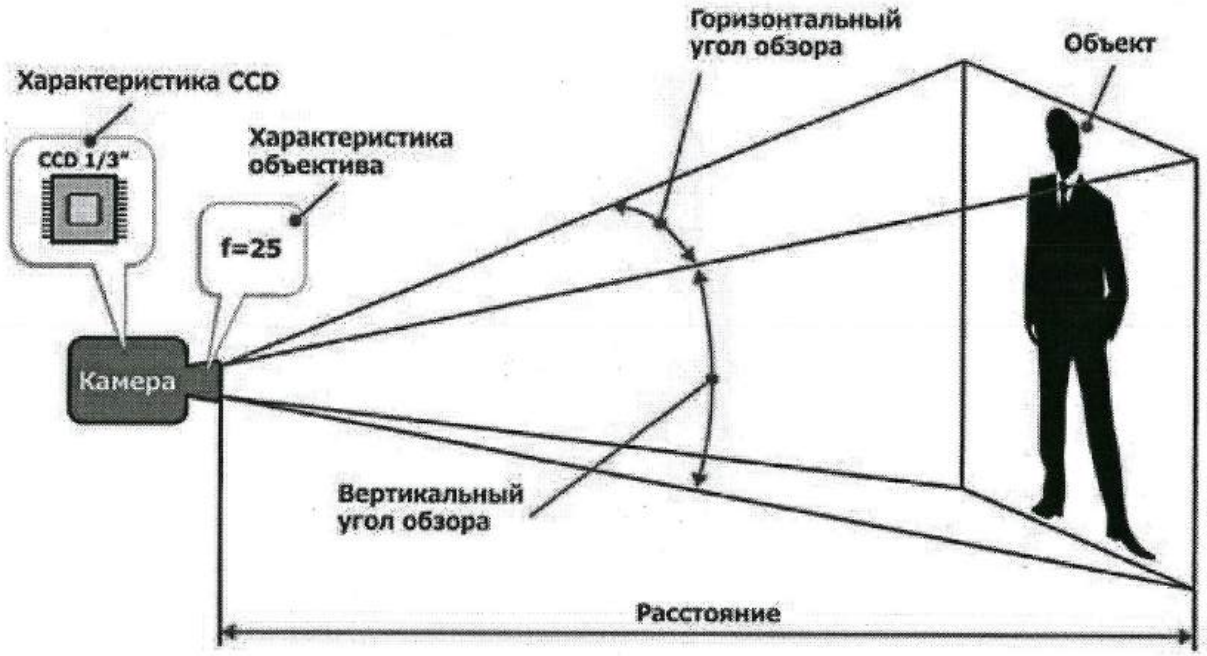


Рис.2.6 - Розташування відеокамери

В обов'язковому порядку максимально знизити можливі можливості несанкціонованого впливу на роботу системи, особливо при розміщенні камер

поза приміщеннями. Найбільш поширеним впливом є пошкодження відеокамери механічного. Це призводить до повного виходу з ладу, або у разі - частковій втраті архіву чи відображення кадру. Як правило, це результат вандалізму, але часто і завдання пошкоджень навмисне з метою тимчасової зупинки спостереження на конкретній території об'єкта, що сприяє вчиненню протиправних дій.

Сучасні системи відеоспостереження здатні зафіксувати тряску, удар та втрату чи раптову зміну картинки, сформувавши відповідний сигнал тривоги. Однак це ефективно за наявності посту охорони з постійним перебуванням людей та розміщення реєстратора у захищеному приміщенні.

Розміщення відеокамер на недоступній для прямого доступу висоті є одним з найбільш ефективних способів її захисту, але має дуже серйозний недолік. У міру підйому місця встановлення камери, збільшуватиметься кут її нахилу до необхідної зони огляду, що призводить до спотворення зображення, а відповідно знижує ідентифікацію об'єкта або дію.

Зона огляду визначається кутами огляду по горизонталі та вертикалі обернено пропорційними фокусній відстані відеокамер. Вони визначають відстань ефективного спостереження та впливають на ступінь ідентифікації.

При розміщенні камер спостереження слід враховувати унікальні конструктивні особливості кожного об'єкта відеоспостереження. Місцями установки можуть бути карнизи, виступи, балкони, пілястри, колони, інші елементи та будівельні конструкції.

При розміщенні камери слід враховувати можливу наявність «сліпих зон», тобто ділянок певної зони контролю, що не переглядаються. Умовно їх можна поділити на два типи:

- статичні - їх формують дерева, виступи стін, меблі, споруди чи їх елементи тощо;

- динамічні — їх створюють об'єкти, що рухаються, на передньому плані, в основному це люди і транспортні засоби, що періодично потрапляють у зону перегляду відеокамери.

Визначити та обійти статичні проблемні місця праці не складе. Передбачити ж час і місце появи об'єкта, що рухається, практично неможливо. У цьому випадку рішенням може бути встановлення декількох камер відеоспостереження, що контролюють ту саму зону з різних ракурсів.

Якщо відеозапис ведеться по оптичному детектору руху, то будь- які об'єкти, що рухаються, можуть викликати його спрацьовування, а як наслідок буде проводитися запис польоту мух і шелесту листя з марною витратою дискового простору. Почасти це можна мінімізувати ретельним вибором зон детекції та налаштуванням чутливості обладнання, але краще, якщо таких помилкових спрацьовувань багато, використовувати камери з PIR-датчиком.

Контроль входу до будівлі.

Спостереження за входом до будівлі є найчастіше вирішуваною системою відеоспостереження завдань. Розміщення відеокамери в цьому випадку, як правило, має забезпечувати ідентифікацію вхідних. Крім візуального пізнання по обличчю, яке можна якимось способом прикрити, слід зафіксувати:

- загальний зовнішній вигляд людини;
- зростання, комплекція, хода.

Для цього найкращими будуть висота розміщення камери 1,5-2 метри та спосіб установки – прихований.

Контроль периметра території.

В цьому випадку, як правило, розміщення камер проводиться на зовнішній огорожі, кутах будівель або спеціально встановлених опорах. При цьому слід досягти:

- перетину зон спостереження та відсутності «мертвих» зон;
- взаємного візуального контролю несанкціонованого доступу до кожної відеокамери.

Внутрішнє розташування камер.

У цьому випадку, як правило, основними є такі моменти:

- забезпечення необхідних зон огляду та ступенів деталізації;
- не створює незручності розміщення та максимальне збереження дизайну приміщень;
- меншою мірою, але може бути у громадських місцях, питання захисту від актів вандалізму.

Найчастіше для внутрішньої установки застосовуються купольні камери, оскільки для переважної більшості приміщень їх дизайн є оптимальним.

3. ПРИКЛАД ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Склад є місцем зберігання великої кількості матеріальних цінностей, якого часто мають доступ багато працівників підприємства. За деякими даними, до 80% розкрадань на складах провадяться власними співробітниками. Оскільки потенційна шкода від розкрадань може бути великою, і обмежена лише нахабством та вміннями злодіїв, установка системи відеоспостереження на складі абсолютно необхідна і здатна в найкоротші терміни окупити себе. Наявність камер відеоспостереження на складі психологічно впливає на нечистих на руку співробітників. За статистикою, встановлення надійної системи відеоспостереження на складі окупається за 2-3 місяці. А для великого складу з дорогими товарами, можливо, й швидше.



Рис.3.1 - Приклад складського приміщення

Крім можливості проведення розслідування та розбору позаштатних ситуацій, сам факт наявності системи відеоспостереження на складі змушує порушників пам'ятати про неминучість покарання та не вчиняти крадіжку. Тільки перегляд архівного запису допоможе встановити, чи було падіння коробок зі стелажів і їх пошкодження викликано помилками управління водія автонавантажувача або комірник спочатку неправильно їх розмістив.

Безперечно особливості системи відеоспостереження залежать від режиму роботи складу, номенклатури товару, розташування стелажів, конфігурації приміщень та робочих зон. Проте можна зробити кілька загальних рекомендацій. Ми рекомендуємо встановлювати на склад аналогову систему відеоспостереження AHD.

Система відеоспостереження складі може бути підрозділена такі зони: зона зберігання, зона навантаження-розвантаження товарів, зона збирання замовлень і зона видачі. Правильно спроектована система відеоспостереження на складі дозволить Вам моніторити переміщення товарів територією складу, фіксувати прийняття та видачу товарів, контролювати роботу всього персоналу.

3.1. Відеоспостереження за зоною зберігання

Завданням відеоспостереження в зоні зберігання є попередження крадіжок та псування майна. Ми рекомендуємо використовувати купольні камери з роздільною здатністю 1 Мп (1280/720) або 1.3 Мп (1280/960) з ширококутним об'єктивом з фіксованою фокусною відстанню 28 мм. Широкий кут огляду (від 75 до 90 градусів, залежно від розміру світлочутливої матриці) дозволить охопити необхідну площу мінімальним числом камер спостереження. Інфрачервоне підсвічування разом з інфрачервоним фільтром

дозволяють камері перемикатися в чорно-білий режим і вести відео зйомку в темряві, наприклад, при вимкненому світлі або вночі. Дуже важливо розташувати камери з урахуванням їх кутів огляду таким чином, щоб не залишалося сліпих зон. Якщо Ваш бюджет обмежений, то частину камер можна замінити на муляжі, які, втім, у майбутньому можна змінити на справжні камери.

Важливою умовою є те, щоб працівники складу не знали, де стоять муляжі, а справжні камери.

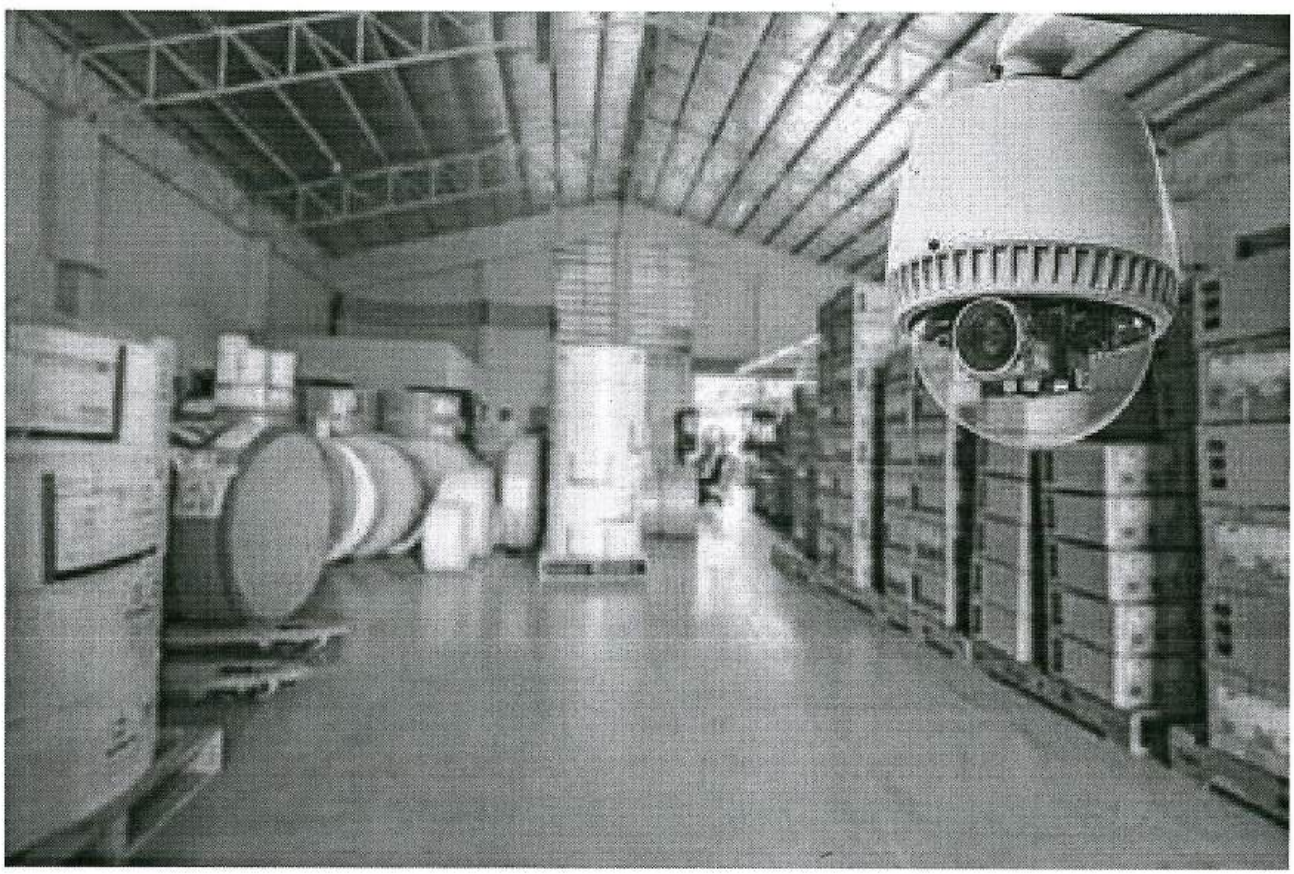


Рис.3.2 - Зона зберігання

Мінусом стаціонарних камер із фіксованим об'єктивом є неможливість наблизити об'єкт та змінити область спостереження. З першим завданням може впоратися камера з моторизованим об'єктивом (також відомим як об'єктив з трансфокатором), яка, керуючись дистанційно з

реєстратора, дозволяє наблизити об'єкт непомітно від нього. З другим завданням чудово впорається мініатюрна поворотна камера. Вона вміє не лише наближати об'єкт, а й змінювати напрямок свого огляду.

3.2. Зона навантаження-розвантаження

Зона навантаження-розвантаження та зона видачі товарів є найважливішими ділянками, де проводяться найвідповідальніші технологічні операції. Тому тут рекомендується, по-перше, використовувати камери з більш високою роздільною здатністю відео 2 Мп (1920/1080), а по-друге з об'єктивом зі змінною фокусною відстанню 2.8-12 мм.

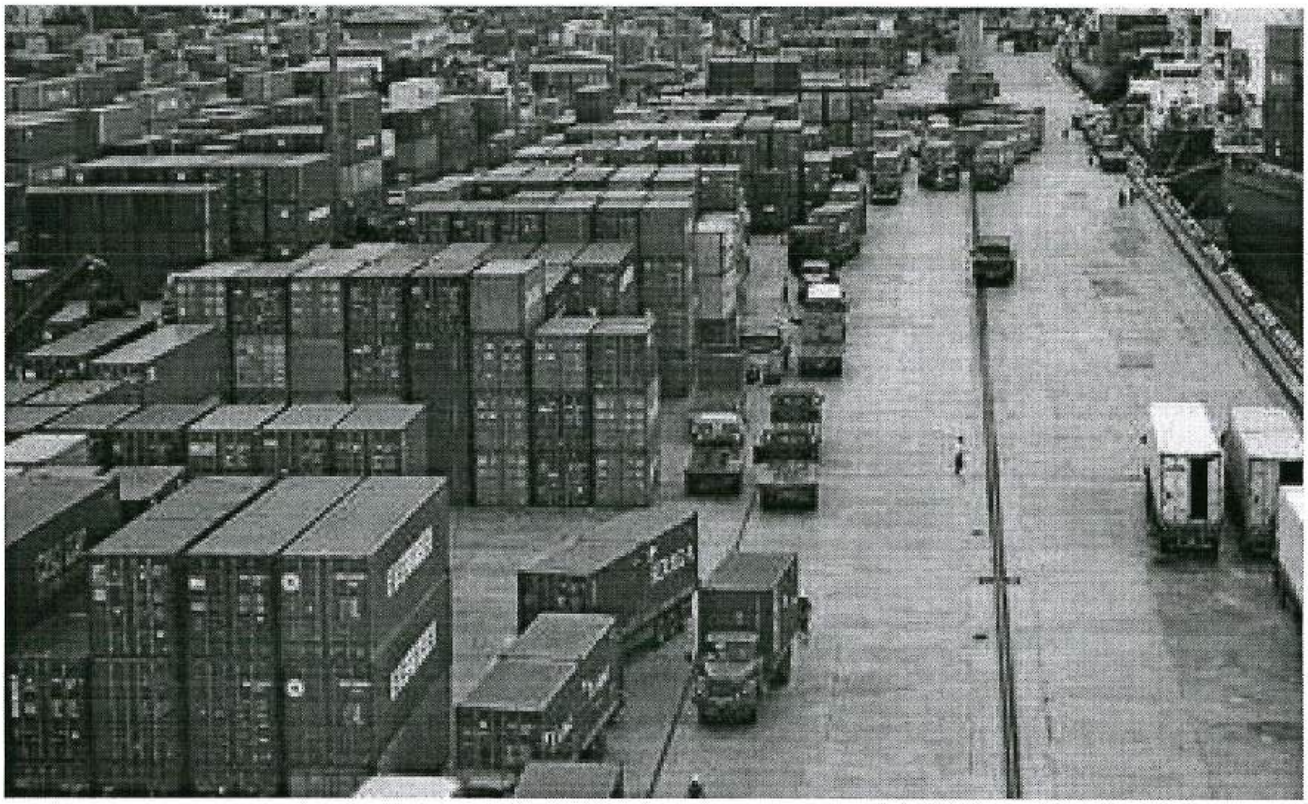


Рис.3.3 - Зона навантаження-розвантаження

Висока роздільна здатність дозволить розглянути та зафіксувати всі деталі, наприклад, перемістив комірник прийнятий на склад коробку з мобільним телефоном на полицю складу або до себе в сумку. А об'єктив зі змінною відстанню дозволить залежно від відстані від стелі або стіни, де встановлена камера, до зони, що спостерігається, підкоригувати відстань, щоб отримати потрібний кут огляду. Якщо зона приймання товару розташована на вулиці, доцільно поставити вуличну камеру, яка захищена від вологи та холоду.

3.3. Зона збирання замовлень

У зоні складання замовлень теж переважно встановлювати корпусну камеру з максимально можливою на сьогоднішній день роздільною здатністю для аналогових камер - 2 Мп (1920/1080). Така камера оснащується об'єктивом з різьбленням CS, що має більший переріз, ніж стандартні об'єктиви купольних та циліндричних камер. Це робить її зображення чіткішим і детальнішим, що може виявитися критичним у розслідуванні нестачі або заміні товару працівником складу при відправленні вантажу, наприклад, якщо комірник покладе коробку з дешевим планшетом замість замовленого iPad.



Рис. 3.4 - Зона збирання замовлень

Запис із камер відеоспостереження здійснюється на записуючий пристрій відео реєстратор. Залежно від ступеня важливості запису тих чи інших камер, Ви можете налаштувати запис за часом, наприклад, строго в робочі години або цілодобово, або за подіями, наприклад, при спрацюванні детектора руху. Записуючі пристрої вкрай бажано розміщувати у важкодоступних місцях — туди неможливе несанкціоноване проникнення осіб, хто міг би бути зацікавленим у знищенні архівів. Для підвищення безпеки записів з камер на відео реєстратор доцільно проводити резервне копіювання відео архіву на приділений сервер або вести паралельний запис

відео на кілька територіально рознесених пристроїв.

Також можна організувати відеоспостереження на кількох постах охорони, на яких за необхідності можна розмежувати доступ до різних зон. Ну і звичайно, сучасні технології дозволяють стежити за тим, що відбувається на складі, не тільки зі спеціального поста охорони, але і з будь-якого авторизованого комп'ютера або мобільного телефону, на яких встановлені програми для перегляду відео з камер.

3.4. Розрахунок вартості обладнання та монтажу для складських приміщень

Система відеоспостереження будується на основі аналогового обладнання AHD. Для організації відеоспостереження у складських приміщеннях знадобиться таке обладнання:

- купольні пластикові камери AHD-10D "Alfa" для спостереження за стелажами 4 / 600 = 2400 грн;
- вулична варіофокальна камера AHD для спостереження за зоною навантаження-вивантаження 3300 грн;
- варіофокальна купольна камера AHD 3200 грн для детального спостереження за зоною комплектації замовлень та пакування;
- відео реєстратор на 8 каналів MAVR-2008, 6200 грн;
- блок живлення на 5А БП-5А 1000 грн;
- рознімання для підключення 500 грн;
- монітор із діагоналлю екрану 17" 4500 грн;
- жорсткий диск 1 ТБ 3500 грн;
- комбінований кабель 300 метрів 7000 грн.

Разом загальна вартість устаткування становить близько 30 тисяч грн.

Що стосується вартості монтажних робіт та налаштування обладнання, то точна цифра залежить від ступеня складності виконуваних робіт та конфігурації обладнання. У середньому, вартість послуг з монтажу та налаштування обладнання становить від 30% до 70% від вартості обладнання.

Іншими словами, всього за 40 тисяч грн Ви зможете забезпечити безпеку складського приміщення, запобігти крадіжкам і порушенням при комплектації товарів та відправленню замовлень.

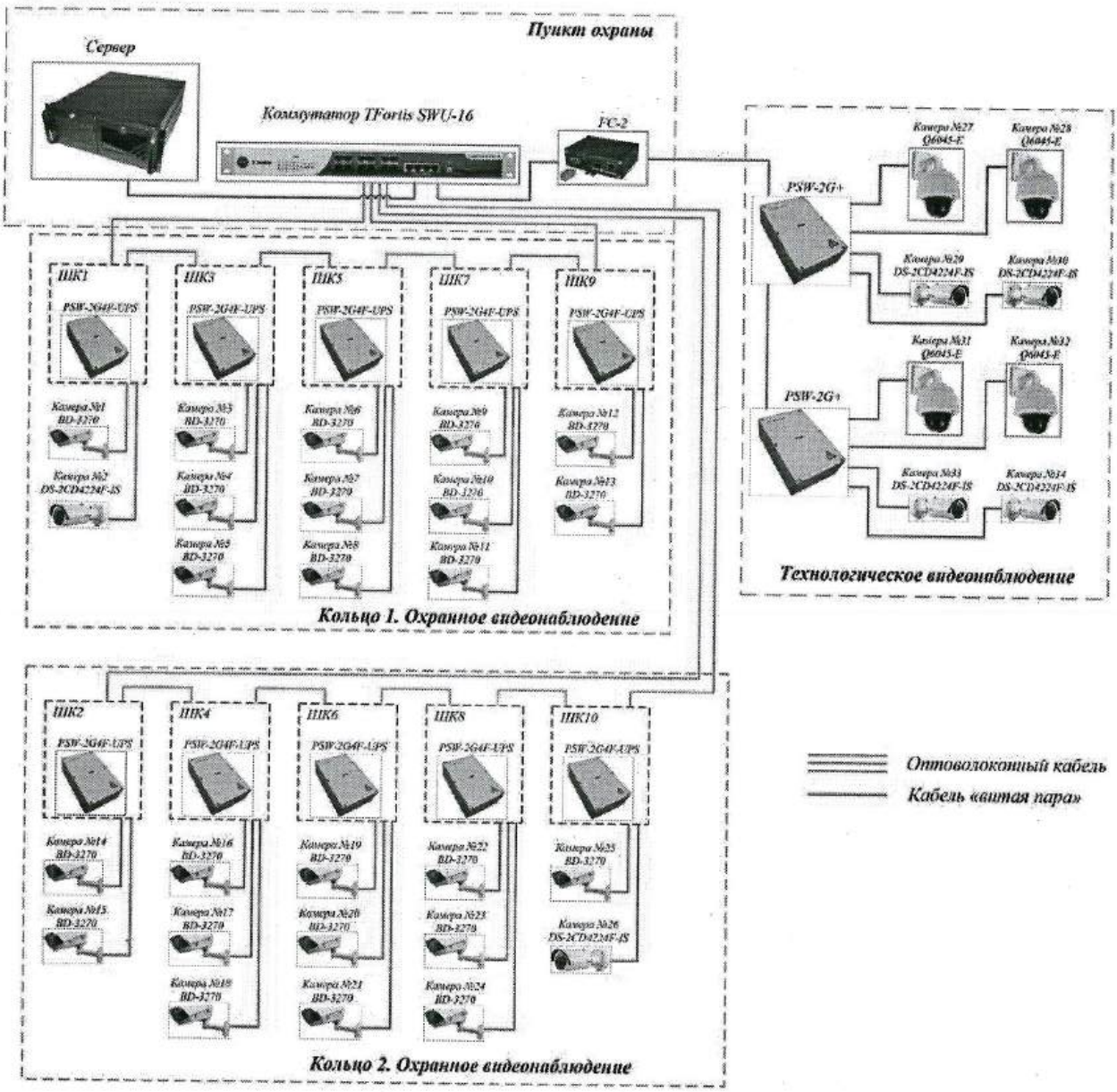


Рис.3.5 - Структура схеми системи відеоспостереження

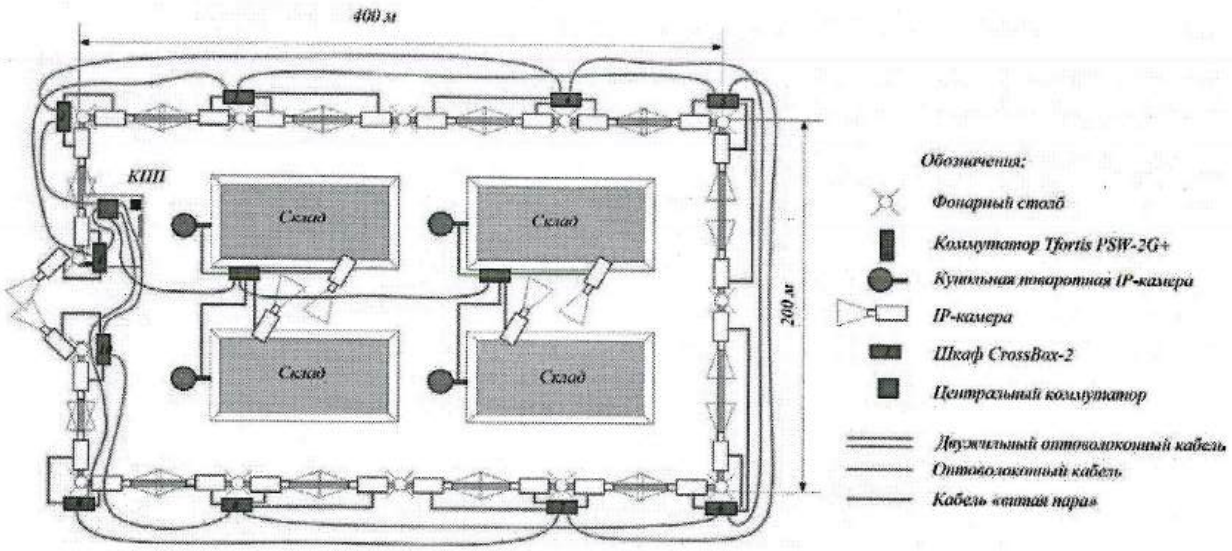


Рис.3.6 - План об'єкта з розташуванням обладнання та схемою з'єднань

ВИСНОВКИ

Я вважаю що в моєму прикладі системи відеоспостереження працює правило: найпростіше - це геніальне. Оскільки склад це місце з високою плинністю персоналу, то ускладнювати систему безпеки немає жодного сенсу. Можна додати звичайно і сканери відбитків пальця, особи або навіть елементарні іменні електронні пропуски, але це спричинить велику непотрібну видатковість, уповільнення роботи складу, що неодмінно призведе до збитків і можливого зниження зарплат для окупності цій системі. Мій варіант є оптимальним та досить ефективним. При правильному розміщенні відеокамер, розрахунку фокусної відстані, кута огляду та відстані до об'єкта можна з максимальною точністю обчислити необхідну кількість камер, точки їх встановлення, також визначити витрати на цей проект і визначити сліпі зони якщо такі все одно будуть мати місце.

У своїй кваліфікаційній роботі я розповів про історію створення камер відеоспостереження, про їх структуру та комплектацію. Також розповів чому дуже важно ретельно вимірювати та створювати план проектування системи відеоспостереження, як впливає кут встановлення камер та відстань їх до потрібних предметів охорони.

Зробив план організації систем захисту відеоспостереження на складі, надав приблизних розрахунок вартості та схему проектування оскільки вона значною мірою охоплює майже весь обсяг робіт на організаційному рівні.

Роботи зі створення системи захисту включають такі етапи:

- аналіз складу та змісту конфіденційної інформації, що циркулює на конкретному об'єкті захисту;
- аналіз цінності інформації для підприємства (організації) з позицій можливих збитків від її отримання конкурентами;

- оцінка вразливості інформації, доступності її для засобів зловмисника;
- дослідження чинної системи захисту на підприємстві;
- оцінка витрат на розробку нової (або вдосконалення чинної) системи;
- організація заходів захисту інформації;
- закріплення персональної відповідальності за захист інформації;
- реалізація нової технології захисту інформації;
- створення обстановки свідомого ставлення до захисту інформації;
- контроль результатів розробки та прийом в експлуатацію нової системи захисту.

Незалежно від того, наскільки добре розроблені технічні та організаційні заходи безпеки, вони зрештою ґрунтуються на людській діяльності, в якій можливі помилки та злий намір. Якщо окремий співробітник обдурить довіру, то жодна система безпеки та секретності не зможе запобігти неправомірному оволодінню інформацією або ще чимось.

Для забезпечення впевненості в тому, що ця організація успішно підтримує функціонування системи безпеки, використовуються різні методи перевірки. Це регулярні незалежні інспекції та ревізії, а також перевірочні комісії, що включають представників усіх, хто бере участь у роботі з конфіденційною інформацією.

Оскільки жодна з форм не є ідеальною, то загальний контроль за діяльністю системи захисту та її функціонуванням повинен здійснювати найвищий орган керівництва організації (підприємства через спеціальні підрозділи забезпечення безпеки).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. How-To: Python Compare Two Images – [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: https://www.pyimagesearch.com/2014/09/15/pythoncompare-two-images/

2. 2. MAE and RMSE—Which Metric is Better? – [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: https://medium.com/human-in-a-machine-world/maeand-rmse-which-metric-is-better-e60ac3bde13d

3. Z. Wang, A. C. Bovik, H. R. Sheikh and E. P. Simoncelli. Image quality assessment: From error visibility to structural similarity // IEEE Transactions on Image Processing – 2004. 4. Skimage 0.14.1 docs– [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: http://scikit-image.org/docs/stable/

4. Як працюють системи відеоспостереження – [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: http://www.atlant-holding.com.ua/ua/news/64-yakpracyuyut-sistemi-videosposterezhennya

5. Системи аналогового відеоспостереження – [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: http://www.bsi-group.com.ua/ua/systemssecurity/view/Video_analog

6. Аналогові або цифрові камери відеоспостереження: на чому зупинитися? – [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: http://dovidkam.com/tehnika/analogovi-abo-cifrovi-kamerivideosposterezhennya-na-chomu-zupinitisya.html

7. IP відеоспостереження – [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: https://xn--80adgeboqrpy5j.com.ua/ip_videosposterejennya/

8. Системи IP-відеоспостереження. Огляд – [Електронний ресурс] – 2018 – Режим доступу: https://valtek.com.ua/ua/systemintegration/security-control-system/video-surveillance/ip-systems-review

9. Цифрові системи відеоспостереження – [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.vostok.dp.ua/ukr/infa1/sistemy_vidyeonablyudeniya/digital-video/

10. Переваги відеоспостереження HD CCTV, HD-SDI– [Електронний ресурс] –Режим доступу: https://xn-- 80adgeboqrpy5j.com.ua/perevagu_hd/

11. Системи відеонагляду. Відмінність цифрової і аналогової системи відеоспостереження– [Електронний ресурс] –Режим доступу: http://www.ohrana-ua.com/articles/801-sistemi-vdeonaglyadu-vdmnnstcifrovoyi-analogovoyi-sistemi-vdeosposterezhennya.html

12. Системи безпеки для будинку – [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://kristall-systems.net.ua/ua/resheniya /security_systems_for_home/

13. OpenCV documentation index – [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://docs.opencv.org/

14. Scikit-image: image processing– [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.scipy-lectures.org/packages/scikitimage/index.html

15. Getting started with Scikit-image: image processing in Python– [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.geeksforgeeks.org/getting-started-scikit-image-imageprocessing-python/

ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМІНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МЕТОДИ ПОБУДОВИ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ

Студента групи АРДМ-62 Мошков Микита Сергійович

МЕТА РОБОТИ

Метою роботи *є дослідження побудови сучасних систем відеоспостереження.*

Об'єктом дослідження *є процес функціонування систем відеоспостереження.*

Предметом дослідження *є етапи розвитку і впровадження систем відеоспостереження.*

СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ



Система відеоспостереження в будівлі або на цілому підприємстві на сьогоднішній день є невід'ємною частиною систем, які забезпечують вашу безпеку і безпеку вашого бізнесу. Популярність систем відеоспостереження пояснюється, перш за все, в їх ефективністю в захисті і охороні території, майна і забезпечення власної безпеки. Прості системи відеоспостереження сьогодні можна зустріти практично на кожному громадському об'єкті, будь то під'їзд багатоповерхового житлового будинку чи офіс компанії.

ТИПИ ВІДЕОКАМЕР



Модульна відеокамера



Міні відеокамера



Корпусна відеокамера



Купольна відеокамера



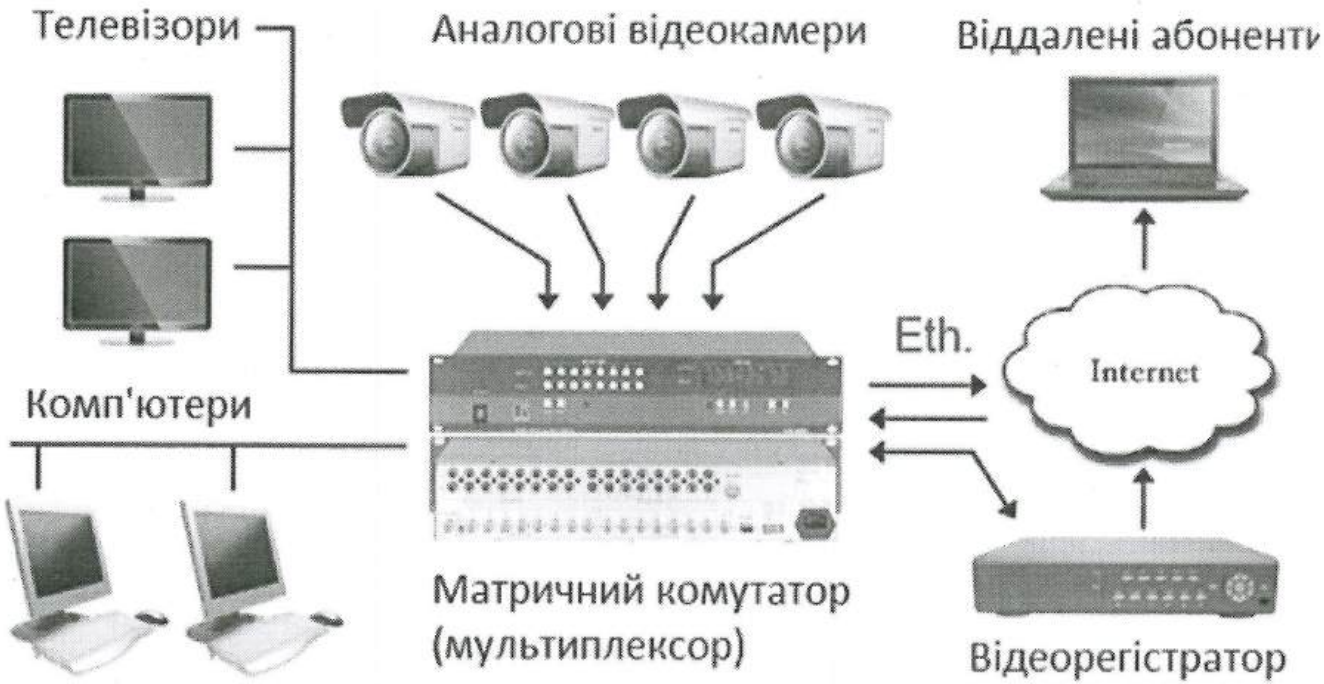
Керовані (поворотні або швидкісні відеокамери)



Гіростабілізовані відеокамери

На даний момент найбільшого застосування отримали відеокамери на основі ПЗЗ-матриць. Їх використання дозволило створити доступні за ціною досить високоякісні вироби широкого застосування. Зазвичай різниця між камерами, заснованими на матрицях різних виробників, проявляється у складних умовах освітлення. У лінійці кожного виробника присутні як дешеві та стандартні за параметрами матриці, так і матриці підвищеної роздільної здатності та/або підвищеної чутливості.

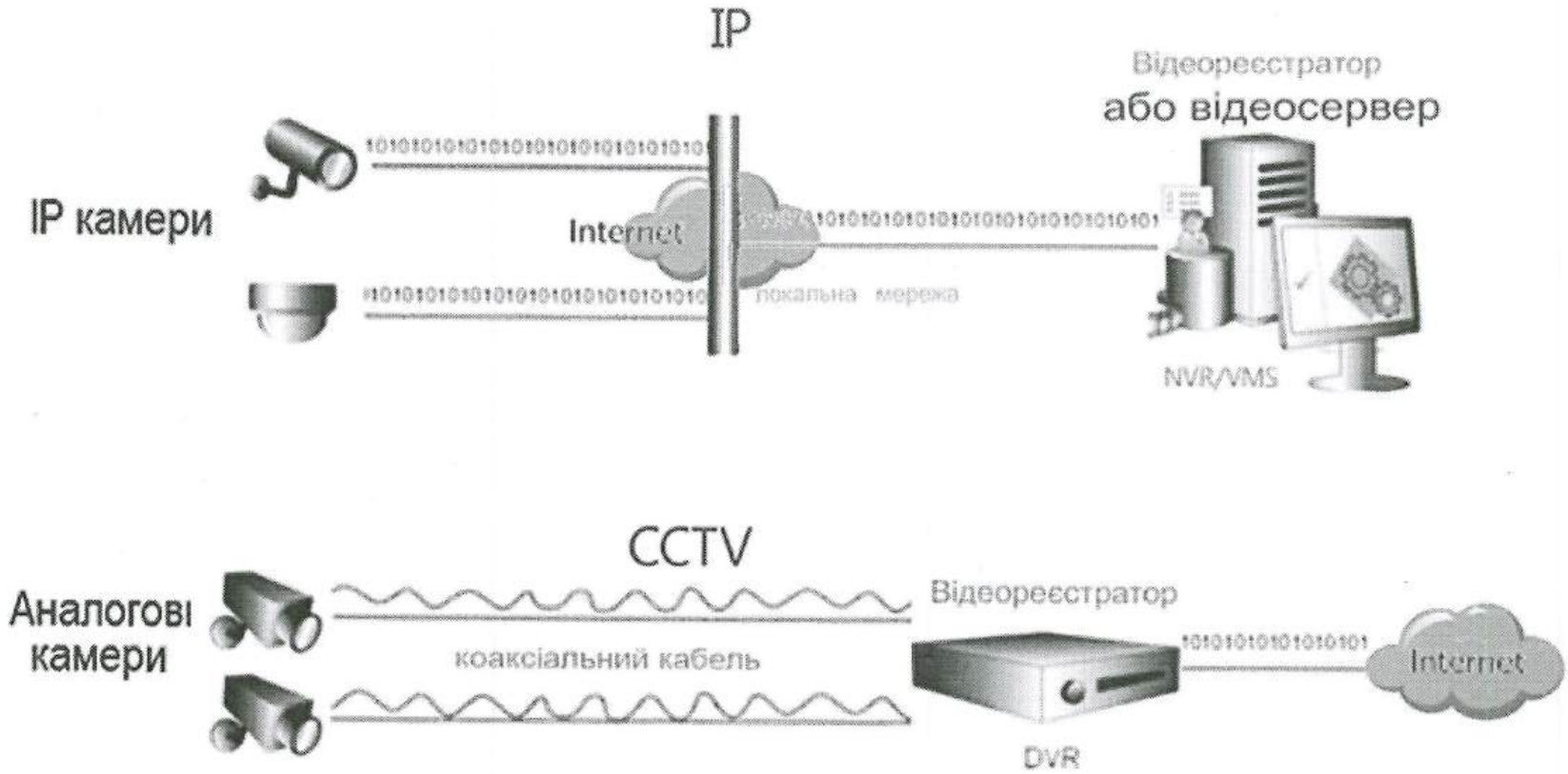
АНАЛОГОВІ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ



Тенденція розвитку цифрових технологій ніколи не зможе повністю витіснити аналогову апаратуру, так само як цифрова фотографія не замінить фотодрук. Звичайно, передача аналогових сигналів неефективна, низька завадостійкість, втрата сигналу, складність у записі та обробці цифрових сигналів. Проте, відеоспостереження не виключає можливості використання аналогових камер.

Установка відеоспостереження на основі аналогових відеокамер не втрачає своєї популярності. Серед безлічі недоліків аналогового відеоспостереження є істотні позитивні сторони.

Встановлення відеоспостереження та його налаштування набагато простіше та дешевше, ніж встановлення відеоспостереження цифрового формату.



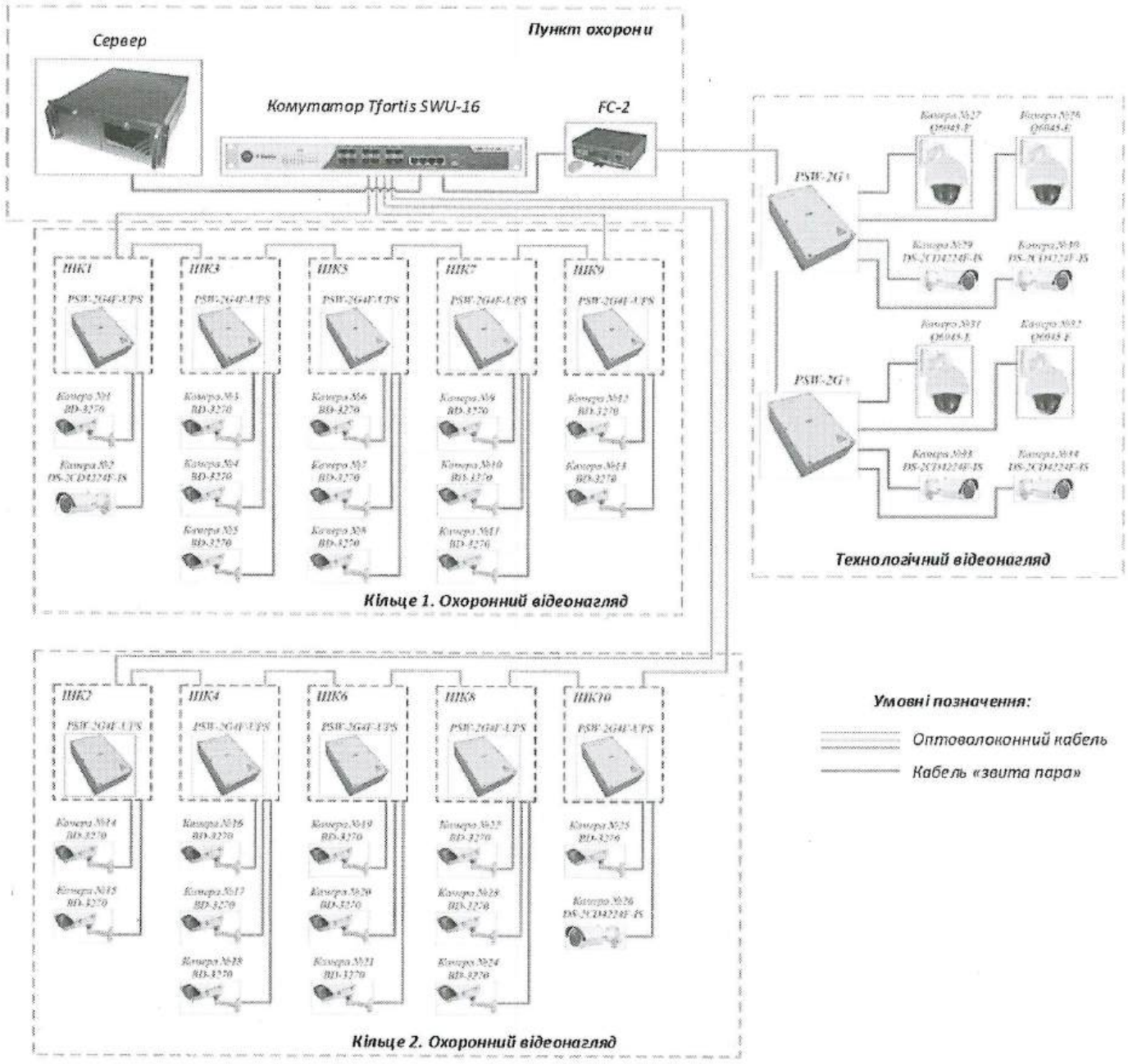
Установка системи відеоспостереження цифрового формату дозволяє уникнути втрат під час передачі даних, це пов'язано з тим, що цифровий сигнал складається з послідовності одиниць і нулів, а аналоговий на амплітуді коливань.

IP-СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ



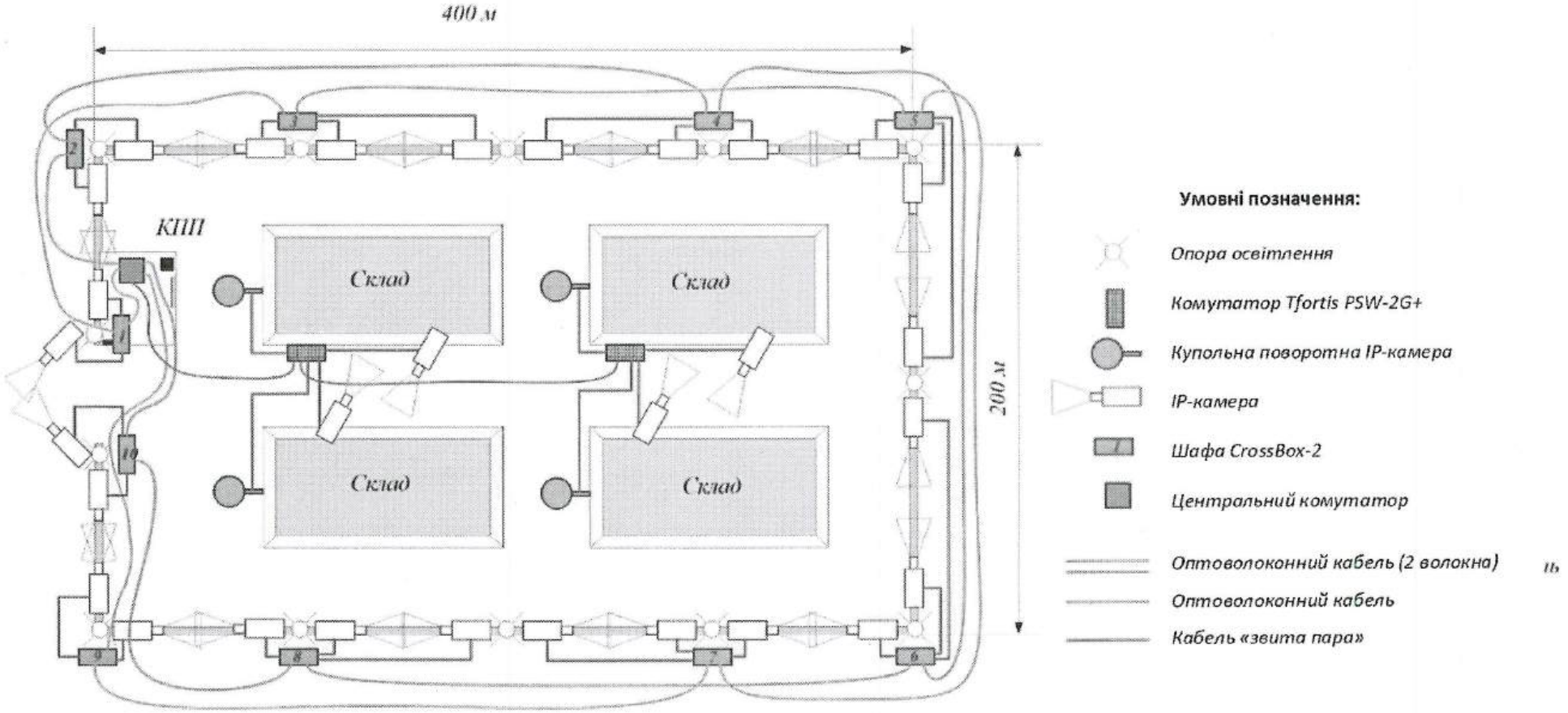
Саме IP-відеоспостереження використовується в сучасних системах, нових системах виявлення та аналізу предметів, для автоматичного розпізнавання номерних знаків автомобілів. Монтаж відеоспостереження на основі IP дозволяє об'єднати відеокамери за допомогою існуючої мережі, звернення до камери можливо безпосередньо з комп'ютера, досить просто ввести IP-адресу камери.

ПРИКЛАД РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ



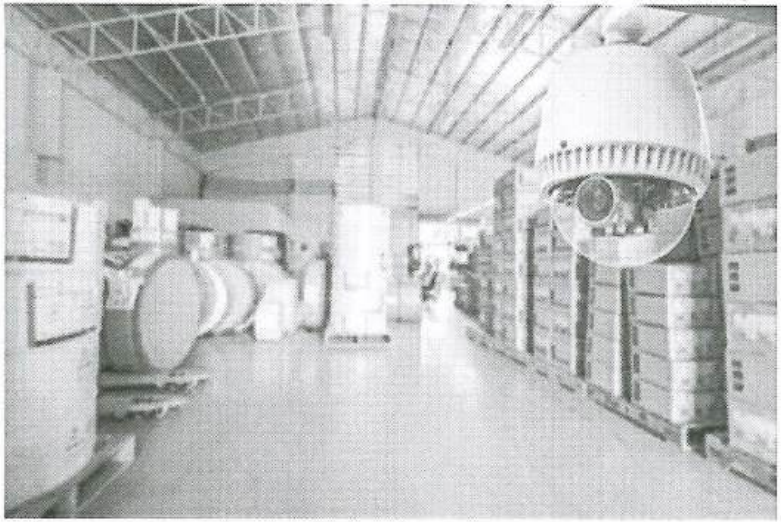
В роботі розроблено план організації системи відеоспостереження на складі, надано приблизних розрахунки вартості та схема проектування оскільки вона значною мірою охоплює майже весь обсяг робіт на організаційному рівні. Система відеоспостереження будується на основі аналогового обладнання AHD.

ПЛАН ОБ'ЄКТА З РОЗТАШУВАННЯМ ОБЛАДНАННЯ ТА СХЕМОЮ З'ЄДНАНЬ



ПРИКЛАД РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ВІДЕОСПОСТЕРЕЖЕННЯ 10

Встановлення відеокамер в зоні зберігання товарів



Встановлення відеокамер в зоні відвантаження/завантаження



Встановлення відеокамер в зоні збирання замовлень



Встановлення відеокамер в складському приміщенні



РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБЛАДНАННЯ ТА МОНТАЖУ ДЛЯ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Система відеоспостереження будується на основі аналогового обладнання AHD. Для організації відеоспостереження у складських приміщеннях знадобиться таке обладнання:

- купольні пластикові камери AHD-10D "Alfa" для спостереження за стелажами 4*1200 = 4800 грн;
- вулична варіофокальна камера AHD для спостереження за зоною навантаження-вивантаження 3300 грн;
- варіофокальна купольна камера AHD 3200 грн для детального спостереження за зоною комплектації замовлень та пакування;
- відео реєстратор на 8 каналів MAVR-2008, 6200 грн;
- блок живлення на 5А БП-5А 1000 грн;
- рознімання для підключення 500 грн;
- монітор із діагоналлю екрану 17" 4500 грн;
- жорсткий диск 1 ТБ 3500 грн;
- комбінований кабель 300 метрів 7000 грн.

Разом загальна вартість устаткування становить близько 34 тисяч грн.

Що стосується вартості монтажних робіт та налаштування обладнання, то точна цифра залежить від ступеня складності виконуваних робіт та конфігурації обладнання. У середньому, вартість послуг з монтажу та налаштування обладнання та становить від 30% до 70% від вартості обладнання.

Іншими словами, всього за 50 тисяч грн Ви зможете забезпечити безпеку складського приміщення, запобігти крадіжкам і порушенням при комплектації товарів та відправленню замовлень.

ВИСНОВКИ

Розглянуто задачу системи відеоспостереження. Встановлено що для системи відеоспостереження потрібно розв'язати такі задачі: визначити апаратне відеоспостереження яке ми будемо використовувати, проаналізувати систему захисту мережі і відеокамер, розробити систему захисту відеоспостереження, розрахувати пропускну здатність каналів зв'язку, розрахувати віртуальні локальні мережі, розрахувати розміщення та характеристики мережевого обладнання.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

Протокол аналізу звіту подібності науковим керівником

Заявляю, що я ознайомився (-лась) з Повним звітом подібності, який був згенерований Системою виявлення і запобігання плагіату щодо роботи:

Автор: Микита Мошков

Назва: Методи побудови сучасних систем відеоспостереження

Координатор: Наталія Руденко

Підрозділ: ННІТ

Коефіцієнт подібності 1:9.5

Коефіцієнт подібності 2:7

Тривога: 0

Після аналізу Звіту подібності констатую наступне:

☐ виявлені в роботі запозичення є сумлінними і не мають ознак плагіату. Тому робота визнається самостійною і допускається до захисту;

☐ виявлені в роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і самостійності її автора. Роботу направити на доопрацювання;

☐ виявлені в роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень. У зв'язку з чим, робота не допускається до захисту.

....

Дата *Підпис Наукового керівника*