

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

на тему:

«ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВІДЕОНАГЛЯДУ»

Виконав: здобувач групи ІТ-41

спеціальності 126 «Інформаційні системи та
технології»

_____ Ціздин Р. Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник: _____ Пташник В. В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____

(прізвище та ініціали)

ДУБЛЯНИ-2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
 ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
 КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
 Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри

(підпис)

д.т.н., професор, Тригуба А. М.

(вч. звання, прізвище, ініціали)

“ ” 202 року

**ЗАВДАННЯ
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Ціздин Ростислав Романович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проектування інформаційної системи відеонагляду»
 керівник роботи к. т. н., доцент, Пташник В. В.

(наук. ступінь, вч. звання, прізвище, ініціали)

затверджені наказом Львівського НУП від 27.11.2023 року № 641/к-с

2. Строк подання студентом роботи 10 червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: характеристика сучасних систем відеоспостереження; технічна документація до відеокамер, відеореєстраторів, маршрутизаторів, шлюзів; науково-технічна і довідкова література.

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

Вступ

1. Область використання систем відеонагляду

2. Дослідження сучасних програмних засобів відеонагляду

3. Технічна реалізація проекту

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу

Графічний матеріал подається у вигляді презентації

6. Консультанти розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
1, 2, 3	<i>Пташник В. В., к.т.н., доцент</i>			
4	<i>Городецький І. М., к.т.н., доцент</i>			

7. Дата видачі завдання 28 листопада 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	<i>Складання характеристики об'єкту проектування</i>	<i>28.11.2023 – 31.12.2023</i>	
2	<i>Вивчення способів та сучасних програмних засобів відеонагляду</i>	<i>01.01.2024 – 28.02.2024</i>	
3	<i>Вибір апаратних та програмних засобів розробки системи відеонагляду. Загальне проектування системи.</i>	<i>01.03.2024 – 30.04.2024</i>	
4	<i>Розгляд питань з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях</i>	<i>01.05.2024 – 14.05.2024</i>	
5	<i>Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки та презентаційного матеріалу</i>	<i>15.05.2024 – 31.05.2024</i>	
6	<i>Завершення роботи в цілому. Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи</i>	<i>01.06.2024 – 10.06.2024</i>	

Здобувач

_____ *Ціздин Р. Р.*
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ *Пташник В. В.*
 (підпис) (прізвище та ініціали)

УДК 681.521 / 681.518

Проектування інформаційної системи відеонагляду. Ціздин Р. Р. Кафедра інформаційних технологій – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.

Кваліфікаційна робота: 46 сторінок текстової частини, 17 рисунків, 1 таблиця, 18 джерел літератури.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка ефективної та надійної інформаційної системи відеонагляду, яка забезпечує високий рівень безпеки та моніторингу на об'єктах різного типу, використовуючи сучасні технології обробки і передачі відеоданих.

Об'єктом дослідження є системи відеонагляду, включаючи їх архітектуру, компоненти та технології, що використовуються для забезпечення безпеки та моніторингу.

Предмет дослідження вивчає процеси проектування, інтеграції та оптимізації інформаційних систем відеонагляду, включаючи вибір апаратного та програмного забезпечення, методи обробки відеоданих, а також способи підвищення ефективності та надійності таких систем.

У роботі проаналізовано предметну область, визначено основні сфери використання систем відеонагляду, визначено їх функціональні можливості та технічні особливості. Проведено порівняльний аналіз програмних засобів для систем відеонагляду, розглянуто способи їх розповсюдження. Здійснено функціональний аналіз об'єкту захисту, визначено розташування та параметри відеокамер. Здійснено проектування локальної мережі з урахуванням трафіку системи відеоспостереження. Проведено аналіз безпечних умов праці під час виконання різноманітних робіт у сфері інформаційних технологій, зокрема з системами відеоспостереження, окреслено основні питання охорони праці.

Ключові слова: інформаційна система, відеоспостереження, паркування автомобілів.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОНАГЛЯДУ	7
1.1 Способи реалізації відеонагляду та відеоспостереження у різних галузях	7
1.1.1 Системи відеонагляду в місцях масового скупчення людей	7
1.1.2 Відеонагляд на транспорті	8
1.1.3 Відеонагляд банківського сектору	9
1.1.4 Відеонагляд навчальних закладів	10
1.1.5 Автостоянки і гаражні комплекси, офісні приміщення	11
1.1.6 Відеонагляд у домашньому секторі.....	11
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІДЕОНАГЛЯДУ	13
2.1 XProject Go	14
2.2 SecuritySpy	16
2.3 ZoneMinder.....	18
2.4 SmartStart	19
2.5 SecurOS Lite	20
2.6 Partizan CMS	21
2.7 Класифікація цілей відеоспостереження	22
РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ	24
3.1 Функціональний аналіз об'єкту спостереження.....	24
3.2 Вибір відеокамер	30
3.3 Розрахунок дискового простору та вибір супутнього обладнання.....	31
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	36
4.1 Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці.....	36
4.2 Фактори виробничого середовища і їх вплив на життєдіяльність промислово- виробничого персоналу	40
ВИСНОВКИ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45

ВСТУП

Сьогодні системи відеоспостереження стала самостійною областю охоронного обладнання зі своїми правилами роботи та характеристиками. Система відеоспостереження є ефективним технічним засобом забезпечення безпеки, вона дозволяє своєчасно фіксувати факти протиправних дій, а також дає можливість контролювати якість роботи співробітників і загальну ситуацію у контрольованій зоні.

У сучасному світі безпека об'єкта – квартири, заміського будинку, школа або офісу – неможлива без відеоспостереження. Саме відеоспостереження може вчасно виявити, попередити або припинити злочинну поведінку. Сьогодні важко знайти об'єкт, який не потребує відеоспостереження.

Для реалізації відеоспостереження використовують сучасні технології передачі даних (локальні мережі, Інтернет, бездротове підключення до мережі тощо). У більшості випадків системи відеоспостереження дозволяють записувати зображення на носії, а також виконувати інші функції. Наприклад, повністю керувати камерою, повертати об'єктив, масштабувати зображення, створювати архівні записи, переглядати та керувати ними. Окрім відеозапису, сучасні системи відеоспостереження можуть сприймати аудіоінформацію, реагувати на рух і виконувати охоронні функції.

Актуальність розробки нових інформаційних систем для відеонагляду обумовлена кількома факторами. Технології стрімко розвиваються, і нові системи можуть використовувати передові досягнення в галузі штучного інтелекту, машинного навчання та аналізу великих даних, що значно підвищує їх ефективність. Також зростають вимоги до безпеки та моніторингу, зокрема у зв'язку з урбанізацією та зростанням населення. Це потребує більш комплексних та надійних рішень. По-третє, нові системи можуть інтегруватися з іншими сучасними технологіями, такими як Інтернет речей (IoT) та смарт-системи, забезпечуючи більш високий рівень автоматизації та зручності використання.

РОЗДІЛ 1. ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОНАГЛЯДУ

1.1 Способи реалізації відеонагляду та відеоспостереження у різних галузях

Основною причиною використання систем відеоспостереження є бажання підвищити рівень безпеки людей і приватної власності. Слід сказати, що камери відеоспостереження мають великий успіх у забезпеченні безпеки: лише наявність камер відеоспостереження на об'єкті може відлякати злочинців. Але якщо злочин таки станеться, наявні записи з камер допоможуть встановити особи злочинців та затримати їх. Бажання захистити приватну власність і житло вимагає використання найсучасніших систем безпеки.

Але забезпечення безпеки – не єдина сфера застосування систем відеоспостереження. Великі та малі галузі все більше потребують надійної автоматизації для контролю та керування технічними процесами та людьми. За допомогою систем відеоспостереження можна контролювати та управляти багатьма технічними та виробничими процесами, особливо без безпосередньої участі людини.

1.1.1 Системи відеонагляду в місцях масового скупчення людей

В останні роки системи відеоспостереження все частіше використовуються в різних сферах. Для постійного спостереження за тяжкохворими пацієнтами в лікарнях, для спостереження за студентами та учнями початкових класів у навчальних закладах, у магазинах для контролю за покупцями та запобігання спроб крадіжок, для муніципалітетів і правоохоронних органів для спостереження в громадських місцях, транспорті, розважальних закладах, банківських структурах.

У громадських місцях скупчення людей, таких як будівлі аеропортів і вокзалів, системи відеоспостереження та відеореєстрації створені для того, щоб допомогти правоохоронним органам виявити та затримати особливо небезпечних злочинців і терористів. Залишені без нагляду речі також можуть бути джерелом потенційних неприємностей, а складна система відеоспостереження в сучасних умовах повинна не тільки спостерігати, а й записувати те, що відбувається, тобто розумно обробляти відеосигнал і автоматично виявляти небезпечні ситуації.

Крім того, щоб бути по-справжньому ефективною, сучасна система відеореєстрації повинна розпізнавати людей по обличчю, а також розпізнавати номерні знаки та підтримувати базу даних, щоб порівнювати поточне зображення з камери із зображенням у базі даних.

1.1.2 Відеонагляд на транспорті

Основні завдання відеоспостереження в громадському транспорті:

- а) салонна профілактика злочинів;
- б) контроль поведінки водія в робочий час.

Такі рішення реалізуються шляхом організації відеозапису на кожному транспортному засобі. Коли транспортний засіб прибуває в парк, інформація з локального пристрою відеозапису передається на архівний відеосервер парку.

Основні завдання відеоспостереження в електропоїздах:

- а) профілактика злочинності у вагоні;
- б) контроль дій машиніста та поїзної бригади.

Рішення досягається шляхом організації відеозйомки в кожному вагоні. У деяких випадках живе відео з камери передається в кабіну в реальному часі. Після прибуття поїзду в депо інформація з локальної відеотехніки передається в архів.

Основні завдання відеоспостереження вагонів метро:

- а) профілактика злочинності у вагоні;
- б) контроль дії водія;
- в) можливість швидкого реагування на інциденти в реальному часі.

Рішення досягається шляхом організації централізованої відеозйомки в кожному вагоні. Після прибуття вагону метрополітену в депо інформація з локальної відеофіксуючої апаратури буде передана на відеосервер архіву метро. Рішення для індивідуальної передачі відеосигналу з вагону метро через бездротвий канал зв'язку в режимі реального часу приймає оператор в ситуаційному центрі в будь-який час підключатися до будь-якої камери, встановленої у поїзді метро.

1.1.3 Відеонагляд банківського сектору

Відеонагляд у банківській сфері є надзвичайно важливим інструментом для забезпечення безпеки та захисту як персоналу, так і клієнтів. Банківські відділення, банкомати та інші об'єкти фінансових установ часто стають мішенями для злочинців, тому ефективна система відеоспостереження допомагає попереджувати та розкривати злочини. Камери, розташовані в стратегічних місцях, дозволяють фіксувати будь-які підозрілі дії та швидко реагувати на інциденти, забезпечуючи тим самим безпеку як всередині приміщень, так і на прилеглий території.

Окрім запобігання злочинам, системи відеонагляду в банках сприяють підвищенню якості обслуговування клієнтів. Відеоспостереження дозволяє контролювати роботу співробітників, забезпечуючи високий рівень сервісу та виявляючи потенційні проблеми в процесах обслуговування. Записи з камер можуть бути використані для навчання персоналу, аналізу конфліктних ситуацій та вдосконалення внутрішніх процедур.

Сучасні системи відеонагляду в банківській сфері також інтегруються з іншими безпековими технологіями, такими як системи контролю доступу та сигналізації. Це дозволяє створювати комплексні рішення для забезпечення безпеки, які включають в себе автоматичне розпізнавання облич, номерних знаків автомобілів та інші функції, що підвищують ефективність захисту. В умовах зростання цифрових загроз та кіберзлочинності, відеонагляд також допомагає

забезпечувати інформаційну безпеку, контролюючи доступ до конфіденційних даних та ключових об'єктів інфраструктури банку.

Таким чином, використання відеонагляду в банківській сфері є критично важливим для забезпечення комплексної безпеки, підвищення якості обслуговування та інтеграції з іншими сучасними безпековими технологіями. Це дозволяє банкам ефективно захищати свої активи, персонал та клієнтів, забезпечуючи стабільну та надійну роботу фінансових установ.

1.1.4 Відеонагляд навчальних закладів

Безпека життя та здоров'я дітей у закладах освіти – головне завдання батьків та педагогів. Сучасні системи відеоспостереження в навчальних закладах сприяють підтримці дисципліни, покращують успішність, захищають учнів, дають можливість дистанційного моніторингу навчального процесу. Це допоможе оцінити професіоналізм вчителів, завчасно усунути можливі конфлікти та швидко реагувати на надзвичайні ситуації. Інформація із записуючих пристроїв, встановлених у навчальних закладах, формально може бути використана як доказ правоохоронними органами та судами.

У навчальних закладах ретельно побудоване відеоспостереження вирішує цілий ряд завдань:

- а) боротьба з крадіжками та захист майна закладу освіти від вандалізму;
- б) контроль за навчальним процесом у закладах освіти, тобто системи відеоспостереження допоможуть контролювати та попереджати учнів про порушення;
- в) забезпечення загальної безпеки. Адміністратор системи відеоспостереження контролює майже весь навчальний заклад, він може вчасно попереджати ситуації, наслідками яких можуть бути насильство над учнями та їх експлуатація, посягання на гідність, здоров'я та навіть життя учнів.

1.1.5 Автостоянки і гаражні комплекси, офісні приміщення

У комплексах з великою площею та порівняно невеликою кількістю обслуговуючого персоналу спеціальні камери є важливим компонентом зовнішнього відеоспостереження. Ці камери відповідають наступним параметрам:

- а) широкий діапазон робочих температур;
- б) стійкість до вологи – камера повинна бути не тільки водонепроникною, але й здатною протистояти можливим механічним пошкодженням, спричиненим снігом та льодом;
- в) захист від вандалізму та неконтрольованої зміни поля зору об'єктива.

Крім того, потрібні стандартні відеосервери, відеомонітори та кваліфікований персонал. Крім того на таких об'єктах часто використовують приховані або малопомітні камери відеоспостереження.

1.1.6 Відеонагляд у домашньому секторі

Типова система відеоспостереження для домашнього використання складається з камер, підключених до домашньої локальної мережі через кабелі або бездротові канали. Пакет також включає програмне забезпечення для віддаленого моніторингу, відеозапису та керування записом. Мережа базується на одній або кількох IP-камерах.

Передача відео в мережі вимагає великої пропускної здатності каналу передачі, тому кодування інформації використовується в системах відеоспостереження для стиснення потоку даних. Раніше мережі будували за допомогою спеціального обладнання, яке кодувало передані дані. В даний час кодер вбудований безпосередньо в IP-камеру.

Розглянемо етапи інсталяції квартирної системи відеоспостереження:

- а) використовуємо звичайні вебкамери та домашній комп'ютер;
- б) повністю бездротове рішення – використовуємо бездротові IP-камери і бюджетний ноутбук в якості відеореєстратора;
- в) використовуємо бездротові IP-камери і домашній комп'ютер.

Щоб побудувати просту і дешеву систему домашнього відеоспостереження, досить встановити на домашній комп'ютер одну або кілька звичайних мережевих камер і спеціальну програму.

Веб-камера підключається до комп'ютера через стандартний порт USB, а спеціальна програма записує зображення з камери та передає їх на телефон користувача, або на будь-який інший комп'ютерний пристрій.

Як правило, мережеві камери не мають дуже довгих кабелів для підключення до комп'ютера. Якщо потрібно встановити веб-камеру на великій відстані від комп'ютера слід використовувати розгалужувач або спеціальний подовжувач.

Mobiscopе або будь-яка інша програма може бути використана як програма для отримання зображень із цих камер, збереження їх на жорсткому диску комп'ютера та передачі на мобільний телефон. Окрім збереження відео з камери, Mobiscopе може відстежувати рух у кадрі та надсилати повідомлення про рух електронною поштою разом із зображенням із камери. Важливо відзначити, що комп'ютер призначений для збору та передачі сигналу відеокамер має бути постійно підключений до Інтернету, тому таке рішення не користується значною популярністю.

Все частіше для реалізації відеоспостереження у межах квартири або невеликого будинку IP-відеокамери під'єднують до віддалених хмарних платформ. Таке рішення розширює доступний функціонал, забезпечує безпеку даних у разі фізичного втручання у систему відеонагляду та надає доступ необмеженій кількості користувачів системи. Чимало виробників розумних камер відеоспостереження надають безкоштовний доступ до таких хмарних сервісів для власників своєї продукції. Основна проблема, що виникає при використанні таких сервісів полягає у збереженні конфіденційності, адже відеофайли зберігаються на віддаленому сервері та обмеженому виділеному просторі.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ВІДЕОНАГЛЯДУ

Сучасне програмне забезпечення для керування камерами відеоспостереження можна розділити на три основні групи. У першому випадку у фізичній пристрій (відеокамеру) на етапі виробництва інтегрується програмна прошивка, розробкою якої займаються компанія-виробник. Звичайно, чим більше функцій має таке програмне забезпечення, тим дорожчою буде коштувати сама відеокамера. Більшість камер такого типу забезпечують можливість оновлення програмної прошивки, як своєрідний елемент постпродажного обслуговування. Зазвичай цю операцію може провести власник система або ж ініціювати сам виробник у віддаленому режимі.

Інший варіант розповсюдження програмного забезпечення передбачає встановлення програмного забезпечення і його подальшу інтеграцію з наявним відеообладнанням. Зазвичай такі програми підтримують обладнання лише від певного виробника, який і займається розробкою відповідного програмного продукту. Таким чином вартість програми включається у вартість пристрою відеоспостереження. Менш поширеним варіантом реалізації такого підходу є продаж повнофункціонального програмного забезпечення (або підписки на певний період) без штучних обмежень щодо кількості та типу підтримуваного обладнання.

Але є і безкоштовні програми для управління камерами. В основному це спрощені версії відомих програмних продуктів з обмеженнями щодо обсягу інформації, що зберігається, кількості підключень камери або часу використання. Вони розповсюджуються як маркетингова ініціатива, щоб викликати інтерес клієнтів до їхніх продуктів. Проте цих функцій і можливостей, збережених даних у зменшеній версії, зазвичай достатньо для керування розгалуженою системою відеоспостереження за умови її професійного початкового налаштування.

2.1 XProject Go

XProtect Go — це безкоштовна версія провідного на ринку програмного забезпечення для керування відео, призначеного для малого бізнесу та створення систем відеоспостереження в приватних будинках.

Програмне забезпечення XProject Go від Milestone, провідного розробника програмного забезпечення для відеоспостереження, представлено на ринку у дуже спрощеній формі, через яку практично неможливо визначити справжню функціональність продукту. Наприклад, базова платна версія підтримує 26 камер, необмежений час зберігання відеоархіву та можливості мережевого відеоспостереження. А найпотужніша версія – XProject Corporate не обмежена місткістю відеоархіву чи кількістю камер, вона здатна інтегрувати стороннє програмне забезпечення з розширеними функціями аналізу, такими як ідентифікація людей і номерів транспортних засобів, налаштування зон приватності, проведення заходів.

Але базова програма XProject Go також має досить широкий спектр можливостей. Найбільшою перевагою є підтримка 900 моделей камер понад 80 різних виробників. Також доступна USB-камера. Аналогові камери можна підключати за допомогою спеціальних IP-декодерів. Програма використовує сучасні та ефективні формати стиснення відеопотоків: H.264, MPEG4, ASP, MxPEG. Існує безліч можливостей для налаштування чутливості і зони відповідальності програмного датчика руху.

Щоб використовувати цю програму, комп'ютер повинен мати процесор не менше 2,4 ГГц і 2 ГБ оперативної пам'яті. Для користувачів, які користуються продуктом більше 30 днів, безкоштовна реєстрація на сайті розробника є обов'язковою. XProject Go підтримує операційну систему Windows 7, 10, 11. Використовує багатомовний інтерфейс, включаючи підтримку російськомовних програм. Інтерфейс програмного продукту та його мобільної версії зображено на рисунку 2.1.



а)

б)

Рисунок 2.1 – Інтерфейс програми XProtect Go (а) та її мобільного додатку (б)

З XProtect Go користувачі можуть використовувати усі переваги IP-відео та відкритої платформи Milestone без фінансових вкладень. Також програма підтримує зручні методи переходу на платну версію продукту без жодного ризику.

XProtect Go та всі інші продукти в сімействі XProtect, такі як XProtect Smart Client і Video Export, мають подібні функції.

До складу програмного пакету XProtect Go входять:

а) сама програма XProtect Go, що встановлюється на комп'ютері, який виступає сервером для системи відеоспостереження. Після встановлення цього програмного забезпечення комп'ютер працюватиме як сервер XProtect Go;

б) XProtect Smart Client — це програма-клієнт, яка дозволяє легко контролювати об'єкти та переглядати живе та записане відео. Програма XProtect Smart Client автоматично встановлюється на сервері XProtect Go;

в) XProtect Mobile — це безкоштовна програма, яка дозволяє переглядати відео з камер безпеки XProtect практично з будь-якої точки світу за допомогою бездротового зв'язку, мереж 3G або 4G. Ця програма дозволяє переглядати живе та записане відео з камер у системі XProtect Go, а також керувати масштабуванням і обертанням камери (PTZ);

г) вебклієнт XProtect — це спрощена, інтуїтивно зрозуміла клієнтська веб-програма для перегляду та публікації відео. Вона не вимагає встановлення додаткових програм на вашому комп'ютері та дозволяє контролювати систему XProtect майже з будь-якого браузера та операційної системи.

2.2 SecuritySpy

SecuritySpy — це програма відеоспостереження для Mac. Завдяки таким функціям, як виявлення руху, сповіщення електронною поштою, підтримка ONVIF, керування панорамуванням, нахилом, масштабуванням тощо, SecuritySpy дозволить швидко та легко створити комплексну та ефективну систему відеоспостереження для комерційних проєктів та приватних користувачів.

SecuritySpy може перетворити будь-який MAC на станцію відеоспостереження (наприклад, з кількома великими екранами в диспетчерській). Він також ідеально підходить для автономного віддаленого керування, оскільки має повнофункціональний захищений веб-інтерфейс, який дозволяє отримувати доступ до системи відеоспостереження та керувати нею через мережу.

Тобто для створення системи відеоспостереження з нуля достатньо використати програму SecuritySpy, Mac і декілька IP-камер. Також SecuritySpy дозволяє використовувати аналогові камери, поєднавши їх із більш сучасними IP-камерами, забезпечуючи оновлення системи до сучасного цифрового рівня.

Гнучкість SecuritySpy дозволяє створити систему, яка відповідає індивідуальним потребам користувача та враховуючи можливість подальшого клонування прийнятих рішень.

Основними функціями програми SecuritySpy є:

- a) відображення та запис відео з кількох камер одночасно;
- b) підтримка Mac-сумісних пристроїв введення відео та аудіо;
- c) безперервний і незалежний режими виявлення руху для гнучкого запису;

- d) підтримка значної кількості різноманітних IP-відеокамер (ONVIF, Axis, Sony, Canon, D-Link, Dahua Technology, Hikvision тощо);
- e) вбудований захищений мережевий сервер для віддаленого перегляду;
- f) підтримка панорамування/нахилу/масштабування для мережевих камер;
- g) апаратно-прискорене стиснення H.264 для ефективного зберігання захоплених кадрів;
- h) функція завантаження даних через FTP, автоматичне резервне копіювання;
- i) розсилка сповіщень про виявлений рух електронною поштою;
- j) підтримка двостороннього аудіо зв'язку;
- k) багатокамерне синхронізоване відтворення знятих кадрів.

Програма доступна у тестовому режимі на 30 днів. Активація коштує £30-£500 залежно від кількості використовуваних камер. Пробна версія підтримує необмежену кількість IP, аналогових і USB камер. Підтримує камери основних виробників JVC, Axis, Panasonic, D-Link, Pixord тощо. Немає обмежень щодо місткості архіву та тривалості зберігання даних.

Функції аналізу включають програмні детектори руху та можливості буферизації відео. Використовується для запису останніх 6-10 секунд. В основному використовується для швидкого перегляду попередніх ситуацій тривоги. Дані можна передавати на FTP-сервер, включаючи автоматичний режим сортування за подіями. Інтерфейс програмного продукту зображено на рисунку 2.2.



Рисунок 2.2 – Інтерфейс програми SecuritySpy

2.3 ZoneMinder

Програма ZoneMinder розроблено на основі низки незалежних компонентів, які активуються лише за потреби, обмежуючи непотрібні витрати ресурсів і максимізуючи ефективність машини. Швидкий, зручний і комплексний вебінтерфейс на основі PHP роблять ZoneMinder ефективним, дружнім і, що найважливіше, корисним програмним продуктом. Програма дозволяє керувати камерою через комп'ютер вдома, на роботі, у дорозі або з будь-якого зручного місця за допомогою телефону з підключенням до Інтернету. Вона підтримує змінну функціональність мережі на основі доступної пропускну здатності. Вебінтерфейс також дозволяє переглядати події, записані камерою, які можна архівувати, переглядати або видаляти. ZoneMinder також можна використовувати як системну службу для віддаленого перезавантаження системи.

В основі ZoneMinder реалізовано функції захоплення та аналізу зображення, а також настроюваний набір параметрів, який усуває помилкові спрацьовування. Користувач можете визначити набір зон з різною чутливістю та можливостями для кожної камери. Це дозволяє розмежувати області які не потребують контролю або навпаки вимагають найбільшої уваги системи.

ZoneMinder розроблявся для роботи з операційною системою Linux. Проект розроблений на основі добровільних пожертвувань і є абсолютно безкоштовним. Повністю знято обмеження на кількість камер, серверів, розмір і тривалість відеоархіву. При цьому використовуються всі функції сучасних програмних продуктів:

- а) підтримує аналогові, IP- та USB-камери багатьох виробників;
- б) закладено функцію програмного детектора руху, яка дозволяє записувати та буферизувати відео, надсилати повідомлення електронної пошти або тривожні SMS-повідомлення за подією;
- с) автоматично надсилати інформацію на FTP-сервер.

Програма має відкритий вихідний код, написана на C++, PHP і Perl і може бути інтегрована в програмне забезпечення сторонніх виробників. Його успішно використовують не тільки приватні користувачі, але і досить великі компанії. Інтерфейс програмного продукту зображено на рисунку 2.3.

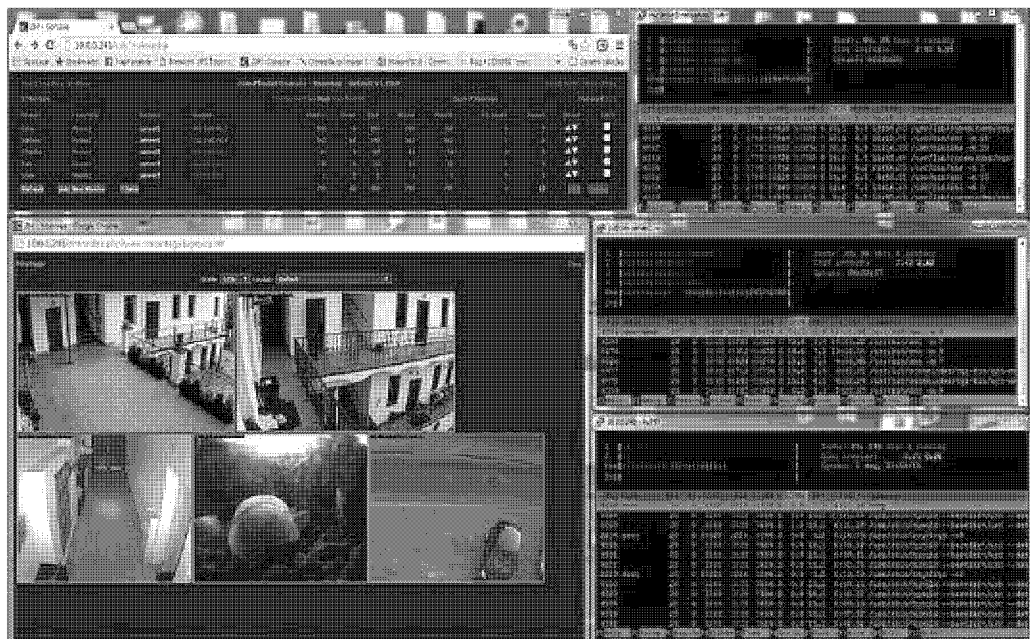


Рисунок 2.3 – Інтерфейс програми ZoneMinder

2.4 SmartStart

Корпорація AxxonSoft розробила безкоштовну версію свого комерційного продукту Smart IP. При цьому весь функціонал і аналітичні можливості програмного забезпечення залишаються незмінними. Обмеження стосується лише кількості камер, серверів і відеоархівів.

Програма працює під управлінням операційної системи Windows, вона автоматично знаходить доступні IP-камери та підключається до них. Широко використовуються функції аналізу, найпопулярніші з яких:

- a) віртуальний детектор руху;
- b) автоматична реєстрація тривоги або подій;

с) розсилка службових повідомлень відповідальній особі про будь-яке несанкціоноване порушення зони контролю;

d) функції аналізу для пошуку інформації в архівах дозволяють аналізувати зображення за кольором, розміром, швидкістю та напрямком руху.

Програма розпізнає понад 300 моделей камер від 30 різних виробників. Вона підтримує найрізноманітніші алгоритми стиснення відео MPEG-4, MJPEG, H.264, MxPEG.

2.5 SecurOS Lite

Програма SecurOS Lite розроблена компанією Intelligent Security Systems. Функціональність програми значно скорочена в порівнянні з комерційними продуктами. Підтримує лише 4 камери та формат запису AVI. Немає аналітичних функцій і системи фільтрації для пошуку інформації в архівах. Список виробників камер, з якими сумісно програмне забезпечення, не дуже великий: трохи більше 20 найменувань і 320 моделей відеокамер. Головною перевагою є багаторівнева система доступу до можливостей програми та інтерактивна карта будівель. Інтерфейс програми показано на рис. 2.4.



Рисунок 2.4 – Інтерфейс програми SecurOS Lite

2.6 Partizan CMS

Програма Partizan CMS – це професійне безкоштовне програмне забезпечення для управління таким обладнанням бренду Partizan як:

- а) повна лінійка IP-камер Partizan;
- б) аналогові відеореєстратори «Партизан» – ЦДМ-24В, АДМ-44У, АДМ-88В;
- в) гібридний відеореєстратор Partizan ADH-16А.

Це програмне забезпечення ідеально підходить для створення дешевих, але функціональних систем відеоспостереження та дозволяє:

- а) переглядати, записувати та керувати 128 IP-камерами Partizan Full HD;
- б) здійснювати запис за графіком або за сигналами детекторів руху IP-камер;
- с) підтримувати одночасне відтворення кількох архівних файлів з одного або кількох пристроїв;
- г) створювати резервні копії архівів у форматі H.264 або AVI;
- д) здійснювати графічне планування;
- е) взаємодіяти з різноманітними відеокартами.

Інтерфейс програмного продукту зображено на рисунку 2.5.



Рисунок 2.5 – Інтерфейс програми Partizan CMS

2.7 Класифікація цілей відеоспостереження

Більшість камер призначені для спостереження за діяльністю людини. Однак їх застосування може бути різним: від відстеження натовпу чи спостереження за громадською безпекою (що потребує відстеження пересування великої групи людей на великій території) до систем контролю доступу (використання високоякісних зображень великим планом для встановлення особи). Вибір камери залежить, перш за все, від характеру діяльності, яка буде спостерігатися.

Щоб уніфікувати технічні вимоги та надати чіткі вказівки розробникам систем відеоспостереження визначено п'ять категорій спостереження. Розробляючи операційні вимоги, клієнти повинні визначити, яка категорія найкраще підходить для відстеження кожної з локацій.



Рисунок 2.6 – Густина розподілу пікселів для різних цілей відеоспостереження

Проведемо детальний аналіз вимог та задач для кожної з категорій.

Моніторинг: силует людини займають щонайменше 12 пікс/м, загалом зображення не перевантажене об'єктами. На цьому рівні деталізації оператори зможуть ознайомитися з кількістю, напрямком і швидкістю руху персоналу.

Детекція: силует займає щонайменше 25 пікс/м. За сигналом оператори можуть визначити, чи знаходиться людина в тому чи іншому місці, перемикаючи камери спостереження.

Огляд: силует повинен займати не менше 62 пікс/м. У такому масштабі можна побачити риси тієї чи іншої людини, наприклад одяг. У той же час поле зору камери все ще достатньо широке, щоб спостерігати всю ситуацію та виявляти інциденти.

Розпізнавання: силует людини займає не менше 125 пікс/м, а оператор відеоспостереження з високою ймовірністю може сказати, чи бачив він цю людину раніше.

Ідентифікація: якість зображення та рівень деталізації дозволять ідентифікувати людей із дуже низькою ймовірністю помилки при цьому силует людини займає не менше 250 пікс/м.

РОЗДІЛ 3. ТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ

3.1 Функціональний аналіз об'єкту спостереження

На початковому етапі функціонального аналізу необхідно намалювати схему території, де очікується впровадження системи відеонагляду і виділити області, де можуть виникнути потенційні проблеми в сфері безпеки. Для реалізації кваліфікаційної роботи розглянемо план типового офісного приміщення з нанесеними функціональними зонами (рис. 3.1).

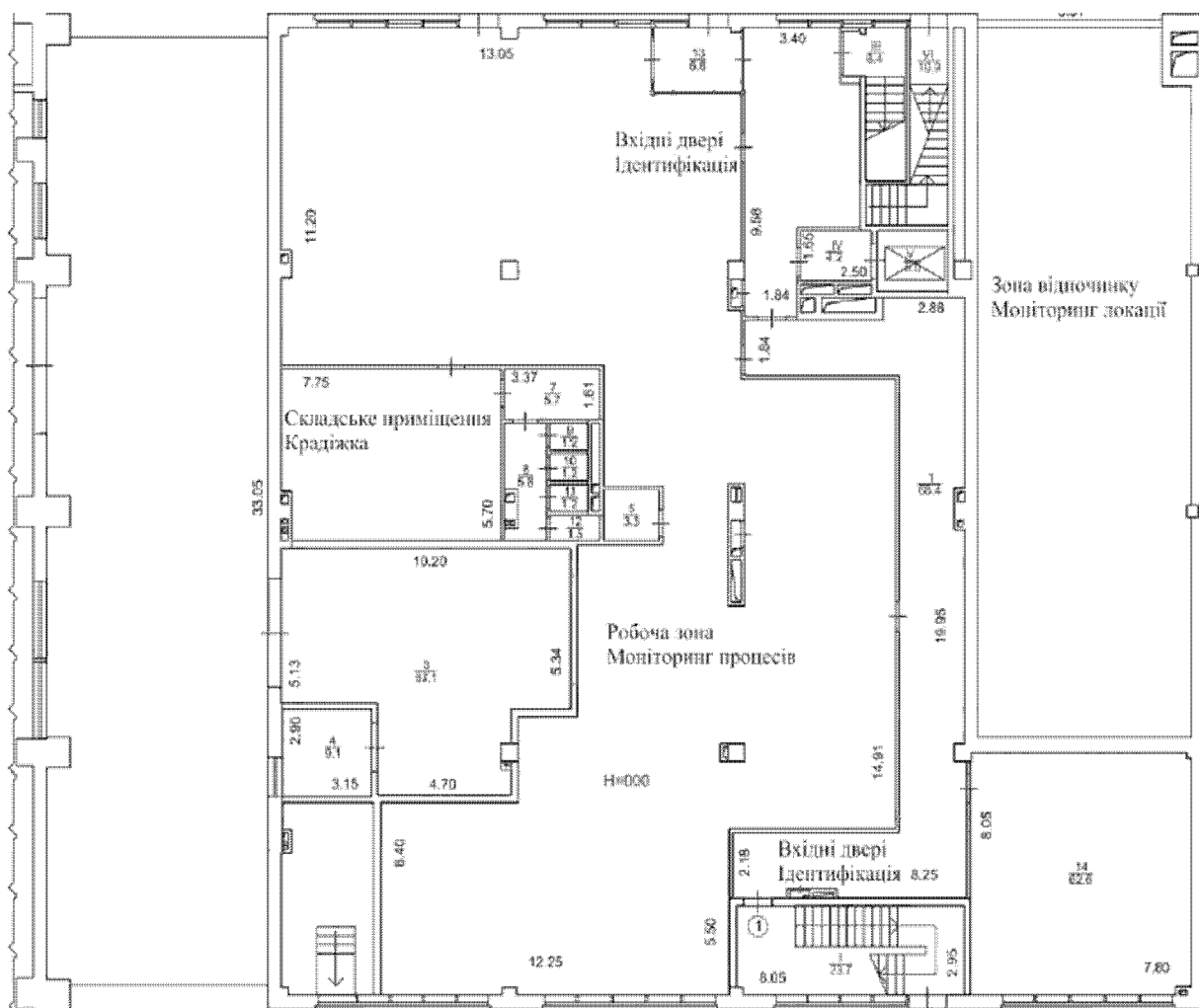


Рисунок 3.1 – План об'єкта з позначенням функціональних зон та ймовірних загроз

Офіс можна розділити на кілька зон:

- прохідний пункт;
- зона відпочинку;
- склад/ серверна;
- робоча зона.

На наступному етапі функціонального аналізу необхідно визначити завдання, які буде виконувати система відеоспостереження.

Для *робочих зон* головним завданням є моніторинг виробничих процесів. Зокрема, дотримання трудової дисципліни, стандартів обслуговування клієнтів або правил прийому. Його також можна використовувати як маркетинговий інструмент для підвищення довіри споживачів шляхом трансляції на різні онлайн-джерела.

Також важливим є завдання розслідування інцидентів, яке передбачає збір доказів протиправних дій зловмисників, клієнтів або співробітників для передачі до правоохоронних органів і використання в судовому розгляді. Таким чином можна створити чорний список клієнтів, провести аналіз дій персоналу після інциденту, провести навчання персоналу під час аналізу інциденту. Або підготувати відеокейси для корпоративного навчання, зміни поведінки персоналу, навчання нових співробітників або зміни політики обслуговування клієнтів. І нарешті відеоспостереження у робочих зонах дозволяє підтвердити роботу систем безпеки або протипожежного захисту.

Для *прохідного пункту* основними завданнями є: фіксація входу/виходу та контроль доступу через турнікети, автоматичний підрахунок відвідувачів, ідентифікація персоналу та надання прав доступу.

У *зоні відпочинку* камери відеоспостереження допомагають виявляти і попереджати небезпечні ситуації, такі як несанкціонований доступ або агресивну поведінку, забезпечуючи таким чином безпеку всіх присутніх. Також відеоспостереження допомагає запобігати крадіжкам і вандалізму, оскільки потенційні правопорушники знають, що їхні дії записуються. Система відеоспостереження дозволяє адміністрації контролювати дотримання внутрішніх правил, таких як заборона паління, використання зон тільки за призначенням тощо.

Крім того аналіз відеозаписів допомагає краще розуміти, як працівники використовують зону відпочинку, що може бути корисним для оптимізації її облаштування і підвищення комфорту.

Для складів це виявлення та ідентифікація подій коли запис здійснюється автоматично за сигналом датчиків руху.

На наступному етапі аналізу проводиться підбір технічних параметрів камер відеоспостереження, уточнення їх технічних параметрів, місця розташування тощо. Ідентифікаційні зони повинні бути розміщені в обох напрямках, тобто на перехрестях. За допомогою програмного забезпечення ProjectDesignTool проведено підбір типу камери та місця їх розташування у вертикальному та горизонтальному профілях. Результати підбору для камер встановлених біля центрального та запасного входів показано на рис. 3.2 та рис.3.3.

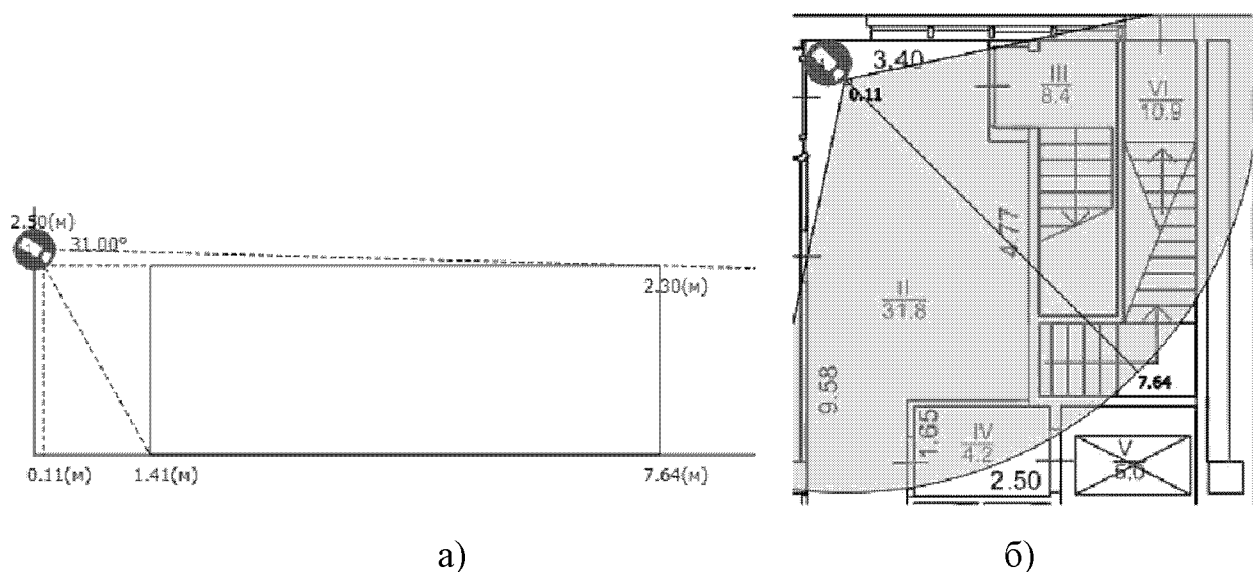


Рисунок 3.2 – Зона огляду камери у зоні центрального входу:

а) вертикальна проекція, б) горизонтальна проекція

За допомогою програмного забезпечення ProjectDesignTool були визначені такі параметри системи відеоспостереження як:

- висота верхньої границі зони огляду.
- висота установки камери.
- відстань до верхньої границі зони огляду.

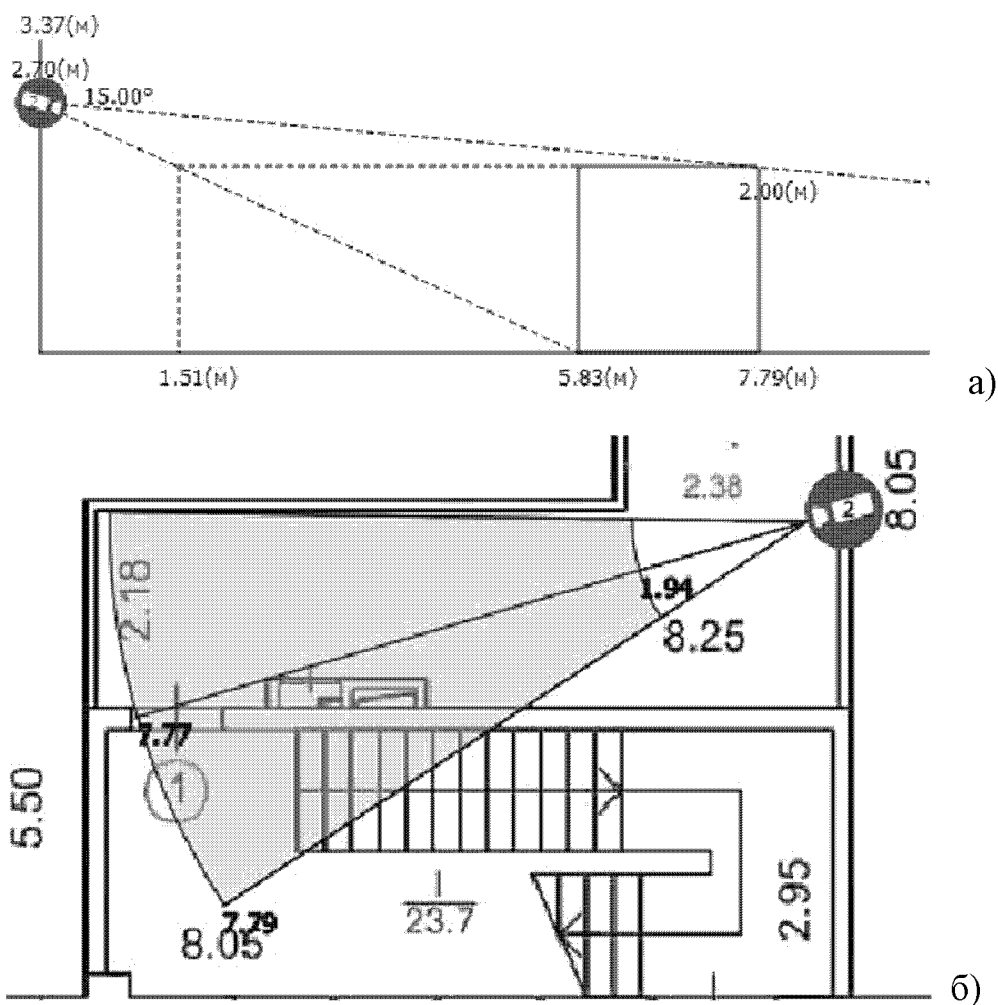


Рисунок 3.3 – Зона огляду камери у зоні запасного входу:

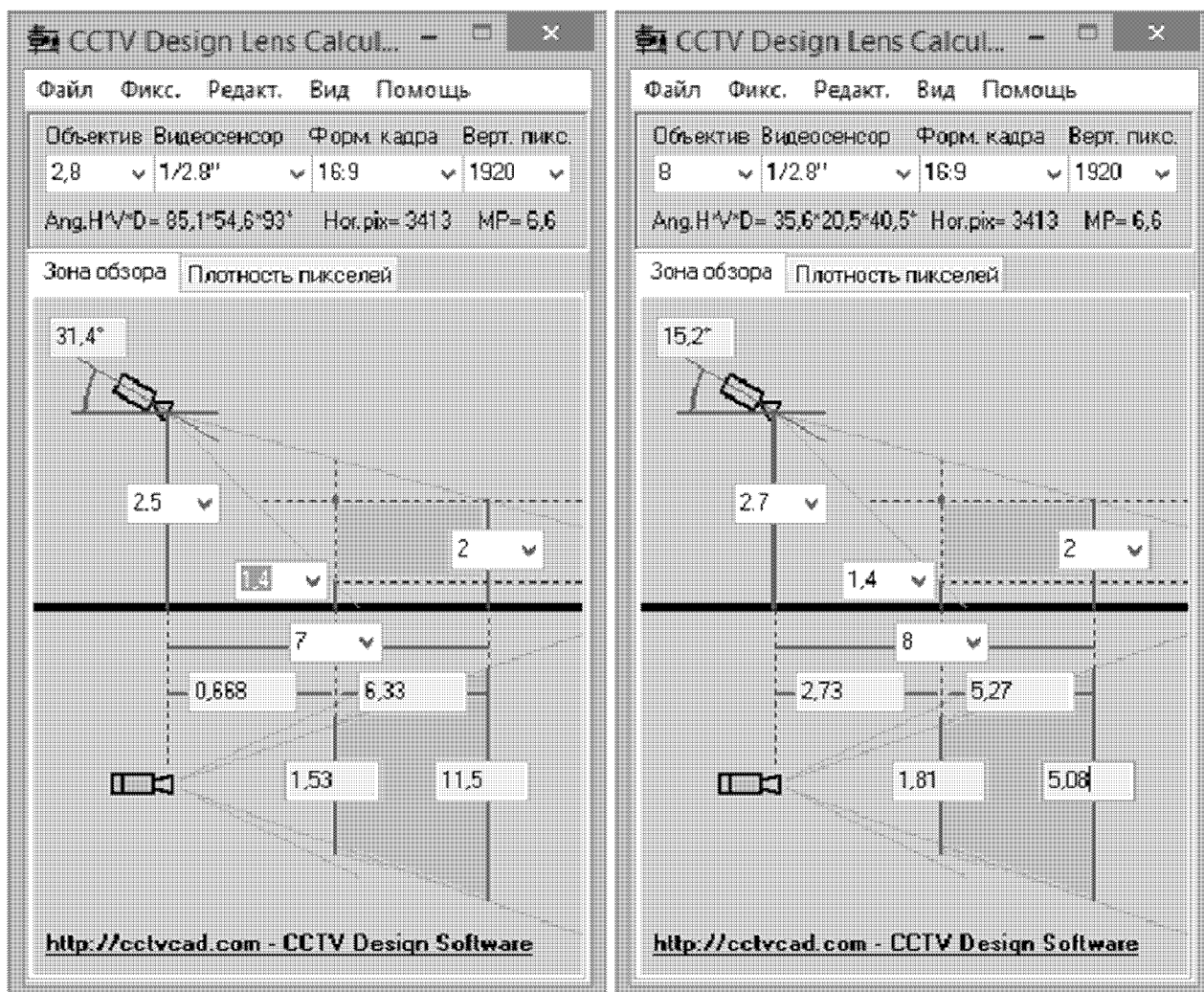
а) вертикальна проекція, б) горизонтальна проекція

Як було сказано вище, ці параметри необхідні для того, щоб отримати фокусну відстань і розширення матриці камери спостереження шляхом простих розрахунків на наступному етапі проектування. За допомогою програми CCTV Design Lens Calculator визначено параметри об'єктива і відеодатчика, які підходять для кожної зони огляду (рис. 3.4).

Для камер 1 і 2 дуже важливо виконати ці обчислення, тому що на цей пристрій лягає функція розпізнавання людини. Камери №1 і №2 розташовані перед входом в офіс біля поста охорони. Вони стежать за основними магістралями і призначені для ідентифікації людей, які в'їжджають у ворота. Крім того, камера повинна мати інтелектуальні можливості розпізнавання, що підвищить безпеку та можливості аналізу системи.

Камери № 3, 4, 5, 6 розташовані в робочій зоні та зоні відпочинку і виконують функцію спостереження за процесами або місцями, тобто дотримання трудової дисципліни, стандартів обслуговування клієнтів або дотримання правил приймання продукції. Його також можна використовувати як маркетинговий інструмент для підвищення довіри споживачів шляхом трансляції на різні онлайн-джерела. Камери розташовані так, щоб забезпечити огляд всієї робочої зони мінімальною кількістю камер.

Камера 7 розташована всередині складу, оглядає невелику кімнату і знімає всіх, хто туди заходить.



а)

б)

Рисунок 3.4 – Параметри зони огляду камер у зоні: а) центрального та б) запасного входів

Узагальнену схему розташування відеокамер та зону їх покриття у горизонтальній проекції, отриману за допомогою програмного забезпечення ProjectDesignTool показано на рис. 3.5. Як показали проведені розрахунки мінімальна кількість камер спостереження, що дозволяють забезпечити перехресний огляд об'єкту, за умови, що сліпі зони не перевищують 5% від загальної площі приміщення становить 7 штук. Також слід наголосити, що деякі приміщення подані на схемі не підлягають покриттю системою відеоспостереження згідно з поданим технічним завданням

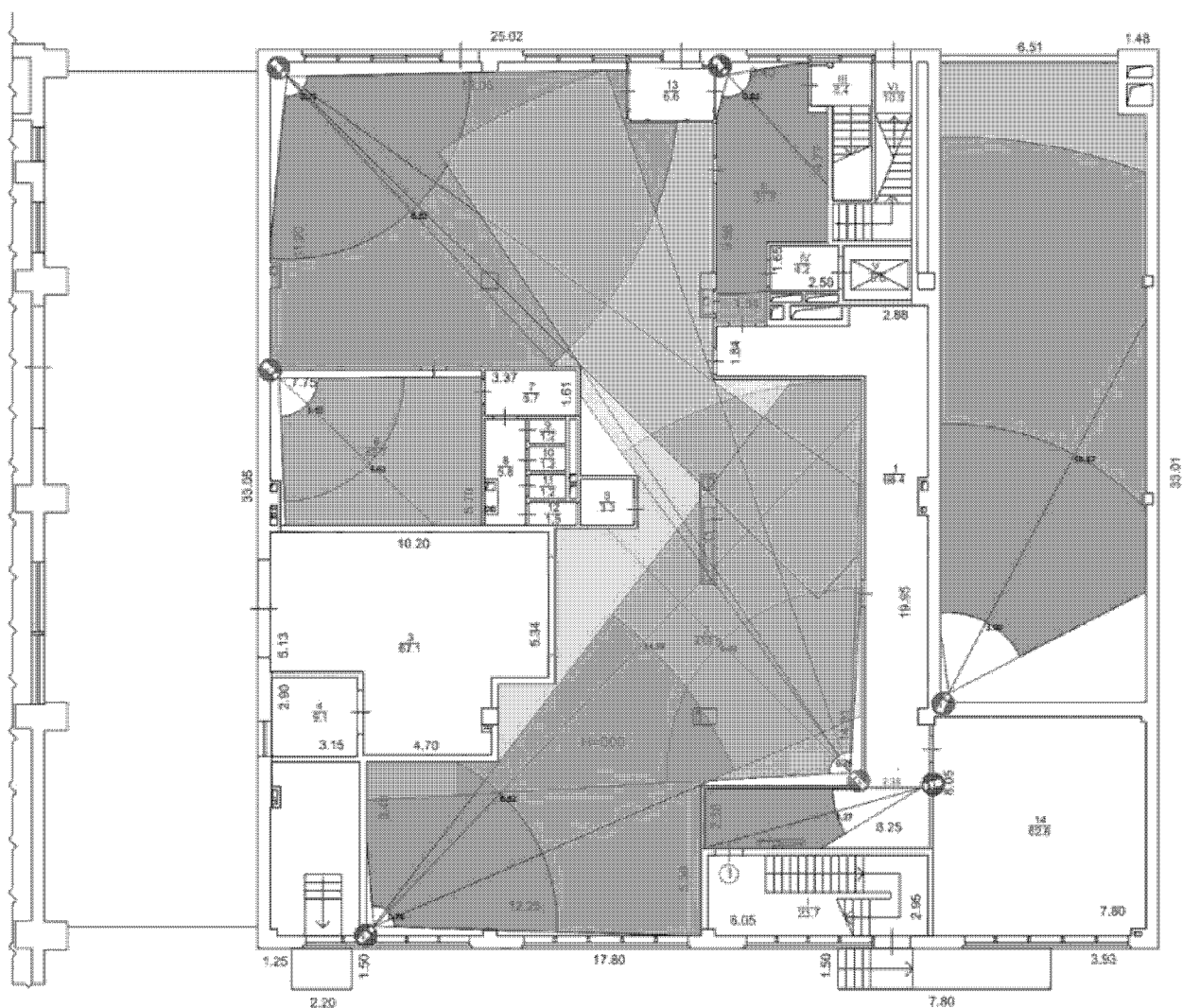


Рисунок 3.5 – Зони відеоспостереження на території офісу

3.2 Вибір відеокамер

Використовуючи інформацію, наведену в попередньому під розділі можна визначити найбільш відповідні параметри розрахунку для забезпечення заданих експлуатаційних вимог системи відеоспостереження. У таблиці 3.1 виконано порівняння технічних характеристик камер відеоспостереження компанії Dahua.

Після визначення зон огляду та оптичних характеристик камер відеоспостереження проведено вибір камер, які б відповідають цим параметрам.

Таблиця 3.1 – Характеристики камер що використовуються в офісі

	DH-IPC- HDBW7442HP- Z	IPC- HFW7442HP- Z4	IPC- HDBW5241E- ZE	IPC- HFW5241EP- Z12E
PoE	+	+	+	+
Мережевий інтерфейс	10/100BASE-TX	10/100BASE-TX	10/100BASE-TX	10/100BASE-TX
Матриця	1/1.8" CMOS	1/1.8" CMOS	1/2.8" CMOS	1/2.8" CMOS
Нічний режим	+	+	+	+
Формат відео	H.264+/H.265+	H.264+/H.265+	H.264+/H.265+	H.264+/H.265+
Вбудована пам'ять	2GB	2GB	512mb	512mb
Об'єктив	2.7-12mm	8-32 mm	8-32 mm	8-32 mm

Відеокамери Dahua DH-IPC-HDBW7442HP-Z і IPC-HFW7442HP-Z4 це високоякісні камери з можливостями відеоаналітики які добре виконують функції ідентифікації особи.

Камера IPC-HDBW5241E-ZE підходить для робочих зон і складів. Дана камера може стати універсальним рішенням практично для будь-якої ситуації, коли необхідно організувати внутрішнє відеоспостереження при різному освітленні. Чудово підходить для торгових площ та офісів.

Для подальшого проектування обрано камеру IPC-HDBW5241E-ZE, оскільки вона відповідає розрахунковим параметрам і є оптимальним вибором для створення системи відеоспостереження на досліджуваному об'єкті. Для зони відпочинку, через її нестандартної форми, запропоновано використати камеру IPC-HFW5241EP-Z12E. Обидві камери виконано у єдиному корпусі, зовнішній вигляд якого показано на рис. 3.6.



Рисунок 3.6 – Зовнішній вигляд камер відеоспостереження
Dahua IPC-HDBW5241E-ZE та HFW5241EP-Z12E

3.3 Розрахунок дискового простору та вибір супутнього обладнання

За допомогою програмного забезпечення ProjectDesignTool визначено пропускну здатність відеопотоку та обсяг архівування, необхідний для 30 днів зберігання даних. Камери, які використовуються в цій мережі, передають повні кадри (JPEG). При використанні відеокодеків H.264/MJPEG, між ними змінюється тільки закодоване зображення відносно опорного кадру. Розглянемо природу

стиснення відеопотоку. Повний кадр називається І-кадром. Крім того розрізняють Р-кадри та В-кадри. Р-кадри містять інформацію про зміни в І-кадрах. В-кадри пов'язані з І-кадрами та Р-кадрами. Все це для більш ефективного стиснення та високоякісних потоків з низьким бітрейтом, але це відбувається за рахунок високої потужності обробки та оперативної пам'яті сервера під час декодування. Завдяки цій технології ми отримуємо потік даних 28,41 Мбіт/с, що забезпечує високу якість зображення. Щоб зберегти ці дані на жорсткому диску протягом 30 днів, знадобиться 9000 ГБ, тому буде потрібно жорсткий диск ємністю 10 ТБ.

No.	Model	Area	Quantity	Compression	Format	Resolution	Frame Rate(FPS)	Audio	Bit Rate(Kbps)	Recording Days
1	DH-IPC-HDBW7442HP-Z		1	H.264	-	4MP	25	<input checked="" type="checkbox"/>	4156	30
2	DH-IPC-HFW7442HP-Z4		1	H.264	-	4MP	25	<input checked="" type="checkbox"/>	4156	30
3	DH-IPC-HFW5241EP-ZE		1	H.264	-	1080P	25	<input checked="" type="checkbox"/>	4156	30
4	DH-IPC-HDBW5241EP-ZE		4	H.264	-	1080P	25	<input checked="" type="checkbox"/>	4156	30

Capacity Requirement: 8989.15 GB **Used Bandwidth: 28.41 Mbps**

Рисунок 3.7 – Розрахунок дискового простору

Знаючи кількість камер, їх характеристики та необхідний обсяг архівування, можна визначити, який реєстратор чи відеосервер використовувати. Оскільки кількість камер у системі невелика і немає потреби в аналізі відео, достатньо відеореєстратора.

16-канальний IP-відеореєстратор 4K і H.265 с PoE DHI-NVR5816-16P-4KS2E (рис. 3.8) ідеально підходить для цієї системи. Він здатний підключити 16 камер, що означає, що він має хороші резерви, якщо виникне необхідність доповнень або модернізації системи. Вхідний потік запису: до 320 Мбіт/с, з портом PoE, підтримує системи RAID 0/1/5/10. При організації системи IP-відеоспостереження бажано, щоб реєстратори і камери спостереження були від одного виробника, щоб було простіше налаштувати камери з реєстраторами.

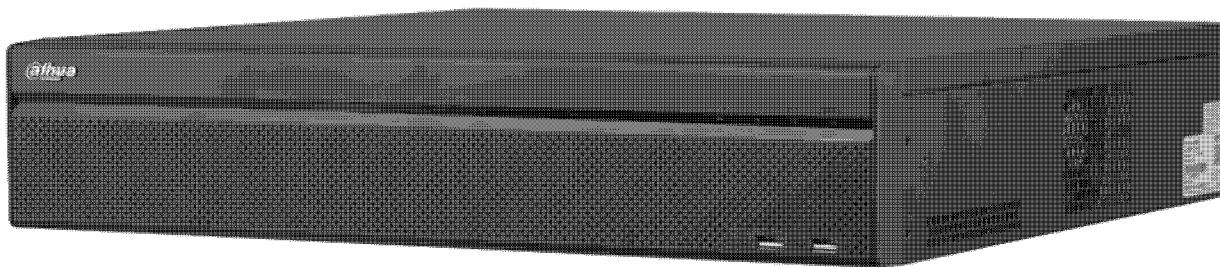


Рисунок 3.8 – Відеореєстратор DHI-NVR5816-16P-4KS2E

Наявний комутатор DGS-3120 з підтримкою PoE відповідає вимогам більшості сучасних IP-камер та має низку додаткових функцій: розширений режим, пріоритетний режим, режим ізоляції, що забезпечує гнучку та надійну мережу з можливістю подальшого розвитку.

Цей комутатор призначено для підключення персональних комп'ютерів, точок бездротового доступу, камер спостереження та інфрачервоних телефонів. Перемикачі доступу контролюють такі параметри:

- підтримка VLAN;
- підтримка STP;
- кількість портів – 24/48x100 BaseTX, 2x1000 BaseLX;
- технологія PoE;

Щоб побудувати локальну мережу та живити камери через PoE, можна використати кабель вита пара категорії 3 або більше і роз'єми RJ-45. Для підключення вузлів мережі використовуються кабелі категорії 5e. Цей тип кабелю складається з 4-х пар дротів і підходить для 10BASE-T, 100BASE-TX (Fast Ethernet) і 1000BASE-T (Gigabit Ethernet).

Тут слід зазначити, що правильне підключення камери до комутатора здійснюється через фіксовану ділянку між розеткою та патч-панеллю, яка виконана одножильним суцільним кабелем (рис. 3.9). Підключення камери до розетки і комутатора до відповідного порту на патч-панелі здійснюється за допомогою патч-кордів у вигляді гнучких багатожильних (патч-кабелів) з роз'ємами RJ45, виготовлених і протестованих в заводських умовах. Такий варіант підключення гарантує надійність роботи мережі та високу якість передачі сигналу.

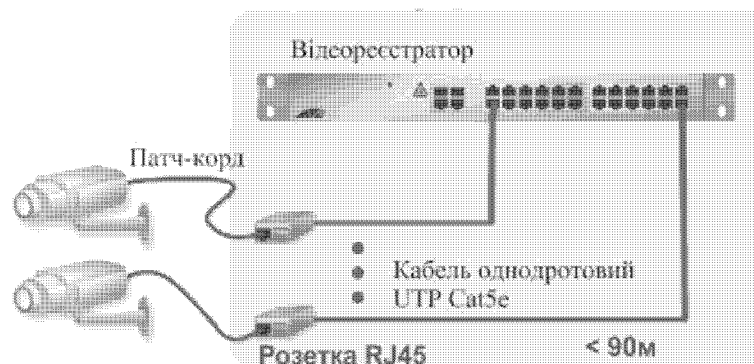


Рисунок 3.9 – Схема підключення відеокамер до відео реєстратора

У спроектованій локальній мережі (рис. 3.10) усі 7 внутрішніх камер підключені до реєстраторів кабелями UTP 5e. Реєстратор забезпечує живлення камери та записує відеопотік, архівуючи та передаючи записані дані. Сигнал з відео-реєстратора надходить на робочий монітор співробітників служби безпеки. Диктофон підключено до сервера, що дозволяє віддалено контролювати об'єкт.

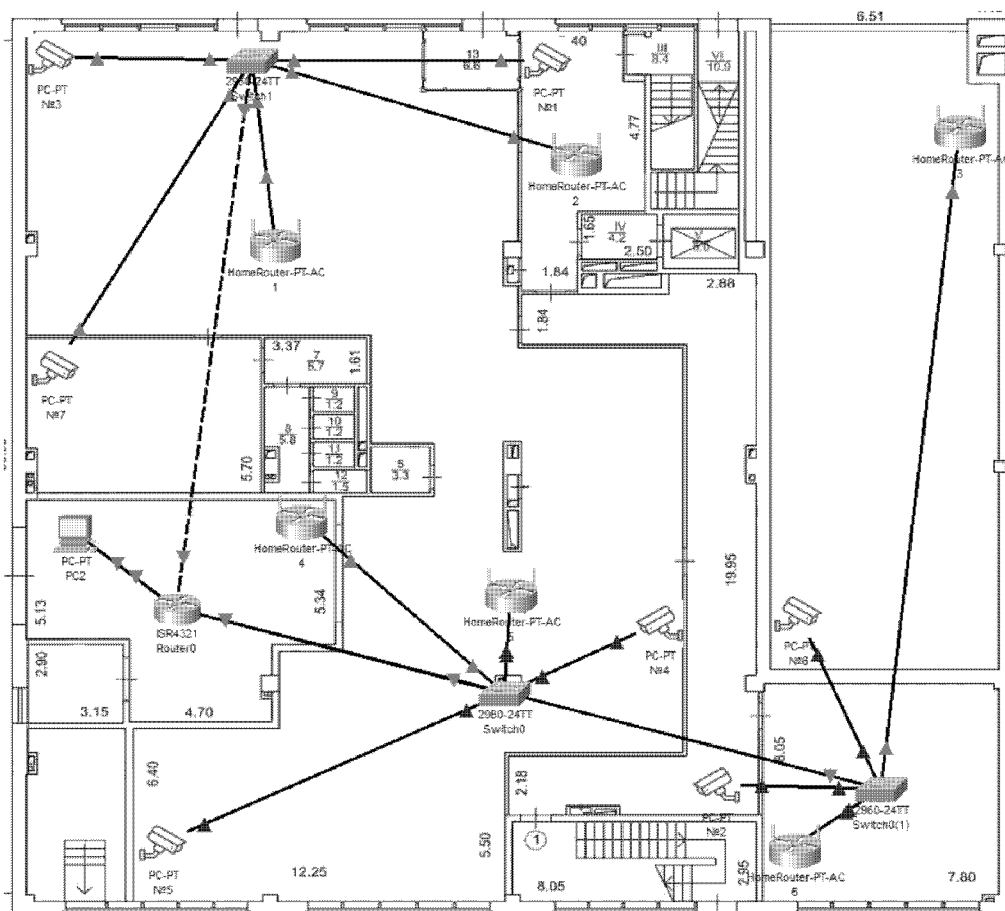


Рисунок 3.10 – Схема локальної мережі для IP-відеокамер

На рисунку 3.10 показана схема локальної мережі для IP-камери. У цьому випадку розглянемо ситуацію додавання системи відеоспостереження до існуючої локальної мережі. Основний фактор, на який слід звернути увагу, це пропускна здатність мережі. У класичному варіанті трафік проходить через комутатор до сервера системи відеоспостереження, а потім від сервера до робочого місця оператора. Для системи відеоспостереження рекомендується резервувати близько 30-40% пропускної здатності мережі. Це досить багато для вже існуючої системи, тому необхідно чітко розуміти, для чого саме використовується система відеоспостереження, щоб підтримувати баланс між виконанням необхідних функцій і розумним навантаженням на існуючу мережу.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці

У кваліфікаційній роботі магістра проводиться дослідження методів і засобів розпізнавання контурів рухомих об'єктів в інтелектуалізованих системах відеоспостереження. Оскільки, такі роботи передбачають використання комп'ютерної техніки, зокрема ПК та периферійних пристроїв, то обов'язком виконавця такого процесу є дотримання оптимальних умов праці з охорони праці і техніки безпеки.

Оскільки, в якості виконавця, зазвичай, виступає колектив працівників деякої фірми, то її керівництво повинно забезпечити безпечні умови праці.

Роботодавець зобов'язаний згідно Закону України «Про охорону праці» стаття 13 «Управління охороною праці та обов'язки роботодавця» створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі умови праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці.

Із цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці, затверджує інструкції про їхні обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролює їх додержання;
- розробляє за участю сторін колективного договору і реалізує комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;
- забезпечує виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до

обставин, що змінюються;

- впроваджує прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, вимоги ергономіки, позитивний досвід з охорони праці тощо;

- забезпечує належне утримання будівель та споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

- забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснення профілактичних заходів, визначених комісіями за підсумками розслідування цих причин;

- організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацій робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці в порядку і строки, що визначаються законодавством, та за їх підсумками вживає заходів з усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

- розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами підприємства з охорони праці;

- здійснює контроль за додержанням працівником технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці;

- організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення нормативно-правових актів з охорони праці.

Для забезпечення оптимальних умов праці працівників при розпізнаванні контурів рухомих об'єктів в інтелектуалізованих системах відеоспостереження, необхідно передбачити відповідність мікроклімату у приміщеннях згідно вимог ДСН 3.3.6.042-99.

Категорія робіт при експлуатації засобу розпізнавання контурів рухомих об'єктів в інтелектуалізованих системах відеоспостереження належить до легкої – Іб.

Для того щоб визначити, чи відповідає повітряне середовище певного приміщення встановленим нормам, необхідно кількісно оцінити кожний з його параметрів. Оптимальні показники мікроклімату, які необхідно забезпечити у приміщеннях, де експлуатуються ПК у теплу пору року повинні становити: температура – +22 °С ... +24 °С, відносна вологість – 40 ... 60 %, швидкість руху повітря 0,1 м/с.

Окрім, забезпечення оптимальних показників мікроклімату, необхідно передбачити ще й оптимальні показники шуму та вібрації на робочих місцях.

Граничні величини шуму на робочих місцях регламентуються ДСН 3.3.6.037 – 99 „Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку”. В ньому закладено принцип встановлення певних параметрів шуму, виходячи з класифікації приміщень та їх використання для трудової діяльності.

Окрім цього, на робочих місцях працівників необхідно забезпечити дотримання вимог НПАОП 0.00-7.15-18 «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями». Основними вимогами, визначеними у цьому нормативному документі є:

- площу та об'єм для одного робочого місця оператора визначають згідно з вимогами ДСанПіН 3.3.2-007-98. Площа має бути не менше 6,0 кв.м, об'єм – не менше 20,0 куб.м.

- заземлені конструкції, що знаходяться в приміщеннях, де розміщені робочі місця операторів (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі із заземленим відкритим екраном), мають бути надійно захищені діелектричними щитками або сітками з метою недопущення потрапляння працівника під напругу.

– приміщення, де розміщені робочі місця операторів, крім приміщень, у яких розміщені робочі місця операторів великих ЕОМ загального призначення (сервер), повинні бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації.

При експлуатації програмного комплексу розпізнавання контурів рухомих об'єктів в інтелектуалізованих системах відеоспостереження важливим, з точки зору охорони праці, є забезпечення достатньої величини природного та штучного освітлення. Нормованим параметром природного освітлення є коефіцієнт природного освітлення (КПО). КПО встановлюється в залежності від розряду виконуваних зорових робіт. Робота працівників, що експлуатують систему розпізнавання контурів рухомих об'єктів, відноситься до робіт середньої точності, що передбачає IV розряд зорових робіт з мінімальним розміром об'єктів розрізнення 0,5 – 1,0 мм. При цьому в будівлях через віконні отвори передбачається мінімальне бокове освітлення з $KPO=1,5\%$.

Для штучного освітлення нормованим параметром виступає $E_{мін}$ – мінімальний рівень освітленості, та $K_{п}$ – коефіцієнт пульсації світлового потоку. Для забезпечення оптимальних умов праці необхідно передбачити коефіцієнт пульсації світлового потоку на рівні не більшому, ніж 20% відповідно до ДБН В.2.5-28: 2018. Оскільки, робота щодо автоматизованого розпізнавання контурів рухомих об'єктів в інтелектуалізованих системах відеоспостереження відноситься до IV розряду зорових робіт, то мінімальний рівень штучного освітлення, який необхідно передбачити складає 300...500 Лк.

Отже, можна зробити висновок, що дослідження методів і засобів розпізнавання контурів рухомих об'єктів в інтелектуалізованих системах відеоспостереження виконувалось при дотриманні достатніх умов освітленості і при правильній організації робочого місця, тому розробка системи є цілком безпечною.

4.2 Фактори виробничого середовища і їх вплив на життєдіяльність промислово-виробничого персоналу

Під терміном «виробниче середовище» слід розуміти комплекс організаційно-технічних параметрів і архітектурно-будівельних рішень, спрямованих на створення комфортних умов праці персоналу і стабільну роботу устаткування при раціональному поєднанні трудових операцій з роботою машин і пристроїв. Виробниче середовище, не здійснює прямого впливу на виробничі процеси, але значною мірою впливає на продуктивність праці персоналу і водночас повинно знімати його стомлюваність та запобігати захворюваності.

Технологічний процес обробки та зберігання інформації вимагає високої культури виробництва, особливої чистоти повітря виробничого середовища. При цьому запиленість і загазованість негативно впливає на точність і надійність роботи електронного устаткування, а також на якість технічних пристроїв.

На підприємствах інформаційної обробки даних потрібний захист від пилоутворення, надійна звукоізоляція між виробничими приміщеннями, а також оптимальні санітарно-гігієнічні умови (мікроклімат, освітлення, опалювання, вентиляція та ін.).

Джерелами шуму на підприємствах такого типу є самі обчислювальні машини (вбудовані в стійки ЕОМ вентилятори, принтери і так далі), центральна система вентиляції і кондиціонування повітря й інше устаткування.

У виробничих приміщеннях, в яких робота на відеодисплейних терміналах (ВДТ) і персональних комп'ютерах (ПК) є допоміжною, рівні шуму на робочих місцях не повинні перевищувати значень, встановлених для цих видів робіт санітарними нормами допустимих рівнів шуму на робочих місцях.

При виконанні основної роботи на ВДТ і ПК (диспетчерські, операторські, розрахункові кабінки і пости управління, зали обчислювальної техніки та ін.) рівень шуму на робочому місці не повинен перевищувати 50 дБА.

У приміщеннях, де працюють інженерно-технічні працівники, що здійснюють лабораторний, аналітичний або вимірювальний контроль, рівень шуму не повинен перевищувати 60 дБА.

У приміщеннях операторів ПК (без дисплеїв) рівень шуму не повинен перевищувати 65 дБА. На робочих місцях в приміщеннях, де розміщені шумні агрегати обчислювальних машин, рівень шуму згідно СанПиН 2.2.2. 542-96 не повинен перевищувати 75 дБА.

Ще однією групою факторів, які негативно можуть впливати на людину є мікрокліматичні параметри. Мікрокліматичні параметри виробничого середовища - це поєднання температури, відносної вологості і швидкості руху повітря.

Ці параметри значною мірою впливають на функціональну діяльність людини, її самопочуття, здоров'я, а також і на надійність роботи обчислювальної техніки. Причому у виробничих умовах характерна сумарна дія мікрокліматичних параметрів.

Великий вплив на мікроклімат в приміщеннях підприємства здійснюють джерела тепла. До них відноситься: обчислювальне устаткування, прилади освітлення, обслуговуючий персонал, а також сонячна радіація. Причому найбільші сумарні тепловиділення серед приміщень підприємства мають зали з великою кількістю ПК, а в них основним тепловиділяючим устаткуванням є ПК, які дають в середньому до 80% сумарних тепловиділень. Від приладів освітлення тепловиділення складають в середньому 12%, від обслуговуючого персоналу - 1%, від сонячної радіації - 6%. Приплив тепла через непрозорі конструкції, що захищають, складає 1%.

На організм людини і роботу устаткування великий вплив чинить відносна вологість повітря. При вологості повітря до 40% стає крихкою основа магнітної стрічки, підвищується знос магнітних голівок, виходить з ладу ізоляція дротів, а також виникає статична напруга при русі носіїв інформації в ПК.

Для зниження концентрації пилу в приміщеннях з електронним устаткуванням потрібно, щоб обслуговуючий персонал працював в халатах і легкому змінному взутті. Запиленність в приміщеннях з ПК не повинна

перевищувати $0,5 \text{ мг/м}^3$. Забороняється палити, оскільки частки попелу, осідаючи на поверхнях магнітних носіїв, викликають збій в роботі ПК.

Устаткування, рівні шуму якого перевищують нормовані, повинно знаходитися поза приміщенням з ВДТ і ПК. Шум в машинних залах знижують, послабляючи шуми самих джерел і спеціальними архітектурно-будівельними рішеннями.

Додатковими заходами щодо шумопогашення в машинних приміщеннях можуть бути:

- пристрій підвісної стелі, яка служить звукопоглинальним екраном;
- використання звукопоглинальних матеріалів з максимальними коефіцієнтами звукопоглинання в області частот 63-8000 Гц для обробки приміщень;
- зменшення площі скляних обгороджувань і віконних отворів;
- встановлення особливо шумлячих пристроїв на пружні подушки;
- застосування на робочих місцях звукопоглинаючих екранів;
- використання однотонних завіс з щільної тканини, підвішених в складку на відстані 15-20 см від обгороджування. Ширина завіси має бути в 2 рази більше ширини вікна.

У виробничих приміщеннях, в яких робота на ВДТ і ПК є допоміжною, температура, відносна вологість і швидкість руху повітря на робочих місцях повинні відповідати діючим санітарним нормам мікроклімату виробничих приміщень.

Для підтримки відповідних мікрокліматичних параметрів на підприємствах використовуються системи опалювання і вентиляції, а також проводиться кондиціонування повітря в приміщеннях.

Система опалювання забезпечує достатньо постійне і рівномірне нагрівання повітря в приміщеннях в холодний період року, а також пожежо- і вибухобезпечність. При цьому коливання температури протягом доби не повинні перевищувати $2-3 \text{ C}^\circ$; у горизонтальному напрямі - 2 C° на кожен метр довжини, у вертикальному – 1 C° на кожен метр висоти приміщення.

Систему опалювання розраховують на відшкодування втрат теплоти через конструкції будівлі, на нагрів проникаючого в приміщення холодного повітря і матеріалів, що надходять ззовні, устаткування.

Для забезпечення встановлених норм мікрокліматичних параметрів і чистоти повітря в приміщеннях з ПК застосовують вентиляцію. Проектування системи вентиляції припускає визначення витрати повітря для вентиляції приміщення і охолодження ПК, складання принципової схеми вентиляції приміщення та аеродинамічного розрахунку повітровідводів, вибір повітрозабірних і повітророзподільних пристроїв.

Мінімальна витрата повітря визначається з розрахунку 50-60 м³/год на одного працівника.

Умови по повітрообміну (за 1 годину) наступні:

- двох-трьохкратний – в приміщенні з ПК, в приміщеннях підготовки технічних носіїв, рахункового контролю, в групах прийому і випуску продукції, службах технічного обслуговування устаткування, в архівах;
- п'ятикратний – в приміщеннях копіювання і оформлення документації;
- півторакратний – в інших приміщеннях.

Кондиціонування повітря потрібне в приміщеннях з ПК, приміщеннях для зберігання носіїв інформації, приміщеннях для розміщення сервісної і периферійної апаратури, приміщеннях прийому і видачі інформації.

ВИСНОВКИ

В рамках кваліфікаційної роботи спроектовано систему відеоспостереження офісної будівлі. Зокрема було вирішено наступні завдання:

- проведено аналіз різноманітних технологій відеоспостереження та визначено їх переваги та недоліки;
- обґрунтовано вибір технології відеоспостереження, використаних для подальшої розробки системи відеоспостереження;
- здійснено проектування систем відеоспостереження;
- проведено комп'ютерний розрахунок основних характеристик пристрою та зроблено обґрунтований вибір.

Розроблена система відеоспостереження в першу чергу контролює поведінку людей всередині офісу. Фізичний захист посилено, а камери діють як стримуючий фактор для зловмисників, які вирішують вторгнутися на територію компанії. Навіть якщо відбудеться несанкціонований доступ у будь-яке приміщення камери зафіксують це, даючи охороні час на реагування, а відеоархів із терміном зберігання даних до 30 днів допоможе знайти порушників.

Система також допомагає в розслідуванні різноманітних інцидентів збираючи докази протиправної поведінки зловмисників, клієнтів або співробітників для передачі в правоохоронні органи та використання в судових справах.

Розроблена система використовує комбінований тип передачі сигналу та різні типи камер відеоспостереження, виходячи з геометрії кожного з приміщень. Використання комп'ютерних систем проектування дозволяє спростити процес створення системи та отримати запланований результат. Таким чином, ми отримуємо гнучку та повнофункціональну систему відеоспостереження, яка дозволяє охороняти та контролювати об'єкти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Відеоспостереження і охоронні системи.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [http:// https://secur.ua](http://https://secur.ua).
2. Технології для відеоспостереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://viatec.ua>
3. Відеоспостереження, спеціалізована відео техніка.- [Електронний ресурс. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bezpeka-shop.com>.
4. Алтуєв М. Перспективи розвитку цифрового CCTV. Думки фахівців // Алгоритм Безпеки. – 2004. – № 5. - 57с.
5. Система відеоспостереження // Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.elvis.com.ua/ua/cctv-ua.html>
6. Системи відеоспостереження -[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bezpeka.club/>
7. Відеокамери види та різниця – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL:<http://www.bezpekacity.com.ua>
8. Види систем відеоспостереження - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://ohrana.ua/uk/stati-i-obzory/vidi-sistem-videonablyudeniya.html>
9. Все про відеокамери– [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: <https://pipl.ua>
- 10.РoE-комутатори в системах відеоспостереження[Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://worldvision.com.ua/dlya-chego-nuzhny-poe-kommutatory-v-sistemakh-videonabludeniya/>
- 11.Загальний підхід до проектування систем відеоспостереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://solis.in.ua/zahalnyj-pidhid-do-proektuvannya-system-videosposterezhennya.html>
- 12.Інтегровані системи безпеки відеоспостереження [Електронний ресурс].– Режим доступу: URL:https://відеокамери.com.ua/integrovani_

systemu_bezpeku/

13. Проект відеоспостереження //[Електронний ресурс]. – Режим доступу:
URL: https://www.vostok.dp.ua/ukr/infa1/sistemy_vidyeonablyudeniya/psv/
14. Проектування системи відео спостереження // Режим доступу:
https://відеокамери.com.ua/proektyvannya_videosposterejennya/
15. Системи відеоспостереження для безпеки будинку і офісу -
[Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL:
<https://worldvision.com.ua/videonabludenie/> <https://ohrana.ua/uk/stati-i-obzory/vidi-sistem-videonablyudeniya.html>
16. Монтаж камер відеоспостереження - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://shop-digital.com.ua/ua/blog/montazh-kamer-videosposterezhennia-pokroкова-instruktsiia>
17. Монтаж камер і систем відеоспостереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу <https://control.ua/ua/ustanovka-videonabludeniya/>
18. Відеокамери спостереження через інтернет - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://hikvision.biz.ua/ua/videonablyudenie-cherez-internet/>