

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

---

---

Інститут електроенергетики  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра безпеки інформації та телекомунікацій

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра**

студента *Шевченко Станіслава Едуардовича*

академічної групи *172-16ск-1*

спеціальності *172 Телекомунікації та радіотехніка*

спеціалізації<sup>1</sup>

за освітньо-професійною програмою *Телекомунікації та радіотехніка*

на тему *Телекомунікаційна система відеоконтролю вантажних вагонів*

*у русі по станції Кривий Ріг - Сортувальний*

---

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	д.т.н., проф. Корнієнко В.І.			
розділів:				
спеціальний	ст. викл. Мешков В.І.			
економічний	к.е.н., доц. Романюк Н.М.			
Рецензент				
Нормоконтролер	к.ф.-м.н., проф. Гусєв О.Ю.			

Дніпро  
2019

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

завідувач кафедри  
безпеки інформації та телекомунікацій  
\_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Корнієнко В.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеня бакалавра**

студенту Шевченку Станіславу Едуардовичу академічної групи 172-16ск-1  
(прізвище ім'я по-батькові) (шифр)

спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка  
(код і назва спеціальності)

на тему Телекомунікаційна система відеоконтролю вантажних вагонів у русі  
по станції Кривий Ріг - Сортувальний

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Виконати аналіз проблеми розкомплектування вагонів та розкрадання вантажу, провести оцінку об'єкту, провести аналіз роботи АПК «Інтелект», сформулювати задачі для створення ефективної системи контролю за вантажем.	20.03.2019
Розділ 2	Спроекувати схему монтажу обладнання та налагодження системи відео-контролю, створити робоче місце моніторингу, написати макрокоманди для системи АПК «Інтелект», визначити технічні характеристики обладнання.	30.05.2019
Розділ 3	Визначити кількість часу, що необхідно для розроблення системи автоматичного контролю, заробітну плату робітників, вартість капітальних затрат.	15.06.2019

**Завдання видано**

\_\_\_\_\_

(підпис керівника)

Корнієнко В.І.

(прізвище, ініціали)

**Дата видачі: 08.01.2019р.**

**Дата подання до екзаменаційної комісії: 17.06.2019р.**

**Прийнято до виконання**

\_\_\_\_\_

(підпис студента)

Шевченко С.Е.

(прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 79 с., 28 рис., 8 табл., 4 додатки, 15 джерел.

Об'єкт розробки: система відео-контролю за вантажем.

Мета дипломної роботи: підвищити якість контролю за цілісністю рухомого складу на станції Кривий Ріг - Сортувальний.

В розділі Стан питання та постановка задачі виконаний аналіз проблеми розкомплектування вагонів та розкрадання вантажу, була поведена оцінка об'єкту, а також проведено аналіз роботи АПК «Інтелект», в результаті чого були сформульовані задачі для створення високоефективної системи контролю за вантажем.

У спеціальній частині наведено опис монтажу та налагодження системи відео-контролю, а також створено робоче місце моніторингу, наведені макрокоманди для системи АПК «Інтелект», визначені технічні характеристики обладнання. Результати дозволяють стверджувати, що в разі виконання об'єкту згідно плану, випадки розукомплектування та крадіжок вдасться зменшити в рази.

В економічному розділі визначено, кількість часу, що необхідно для розроблення системи автоматичного контролю, заробітну плату робітників, вартість капітальних затрат.

Практичне значення роботи полягає в підвищенні безпеки та збереженні цілісності вантажу, за рахунок впровадження системи відео-контролю за вантажем.

ПРОТОКОЛ, ВІДЕОКОНТРОЛЬ, МОДУЛЬ, ІНТЕРФЕЙС, РУХОМИЙ СКЛАД, АЛГОРИТМ, ЯДРО, ІНТЕЛЕКТ.

## РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: 79 с, 28 рис., 8 табл., 4 прил., 15 источников;

Объект разработки: система видеоконтроля за грузом.

Цель дипломной работы: повысить качество контроля за целостностью подвижного состава на станции Кривой Рог - Сортировочный.

В разделе Состояние вопроса и постановка задачи выполнен анализ проблемы расукомплектования вагонов и хищения груза, была поведенная оценка объекта, а также проведен анализ работы АПК «Интеллект», в результате чего были сформулированы задачи для создания высокоэффективной системы контроля за грузом.

В специальной части приведено описание монтажу и наладке системы видеоконтроля, а также создан рабочее место мониторинга, приведены макрокоманды для системы АПК «Интеллект», определенные технические характеристики оборудования. Результаты позволяют утверждать, что в случае выполнения объекта согласно плану, случаи расукомплектования и краж удастся уменьшить в разы.

В экономическом разделе определены, количество времени, что необходимо для разработки системы автоматического контроля, заработную плату рабочих, стоимость капитальных затрат.

Практическое значение работы состоит в повышении безопасности и сохранении целостности груза, за счет внедрение системы видеоконтроля за грузом.

ПРОТОКОЛ, ВИДЕОКОНТРОЛЬ, МОДУЛЬ, ИНТЕРФЕЙС,  
ПОДВИЖНЫЙ СОСТАВ, АЛГОРИТМ, ЯДРО, ИНТЕЛЛЕКТ.

## ABSTRACT

Explanatory note: 79 p., 28 pic., 8 table, 4 appendices, 15 sources;

Object of development: video control system for cargo.

The purpose of the thesis: to improve the quality control of the integrity of the rolling stock at the station Kryvyi Rih - Sorting.

In the section Status of the question and the statement of the task, an analysis of the problem of rolling up the carriages and theft of the cargo was carried out, an object assessment was conducted, and an analysis of the work of APC "Intellect" was carried out, which resulted in formulating tasks for the creation of a highly effective cargo control system.

The special part describes the installation and adjustment of the video control system, as well as the monitoring workplace created, the macros for the APC «Intellect» system are given, the technical specifications of the equipment are determined. The results allow to assert that in the case of execution of an object in accordance with the plan, cases of disassembling and theft can be reduced by several times.

The economic section defines the amount of time necessary to develop a system of automatic control, wages of workers, the cost of capital costs.

The practical value of the work is to increase safety and maintain the integrity of the cargo, due to the introduction of video control system for cargo.

PROTOCOL, VIDEO CONTROL, MODULE, INTERFACE, ROOM COMPOSITION, ALGORITHM, NUCLEAR, INTELLIGENT.

## СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АПК	— апаратно програмний комплекс;
ВРМ	— віддалене робоче місце;
ВРМА	— віддалене робоче місце адміністрування;
ВРММ	— віддалене робоче місце моніторингу;
ІЧ	— інфрачервоний;
ПЗ	— програмне забезпечення;
ПК	— програмний комплекс;
CUDA	— compute unified device architecture;
ІІDK	— intellect integration developer kit;
ІР	— internet protocol;
TCP	— Transmission Control Protocol.

## ЗМІСТ

с.

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ .....	10
1.1 Характеристика проблеми.....	10
1.2 Стан об'єкту на даному етапі.....	11
1.2.1 Варіанти рішення проблеми.....	11
1.3 Вимоги до системи.....	12
1.3.1 Опис об'єкту розміщення.....	13
1.4 Аналіз АПК «Інтелект» .....	15
1.4.1 Функціональні модулі.....	16
1.4.2 Взаємодія базових функціональних модулів з ядром «Інтелект».....	16
1.4.3. Взаємодія програмного забезпечення (функціональних модулів) стороннього виробника з ядром «Інтелект» .....	17
1.4.4 Обмеження ПК «Інтелект» .....	19
1.4.5 Принцип роботи АПК «Інтелект» .....	23
1.4.6 Функції ПК «Інтелект» .....	26
1.4.7 Основні задачі які вирішує ПК «Інтелект».....	26
1.4.8 Переваги алгоритму розпізнавання.....	27
1.5 Постановка завдання.....	28
1.6 Висновок .....	28
РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ .....	29
2.1 Схеми монтажу обладнання.....	29
2.2 Процес налагодження програмного забезпечення.....	37
2.2.1 Зміст апаратно програмної платформи ВРМА.....	38
2.2.2 Налаштування ВРМА .....	39
2.2.3 Налаштування ВРММ.....	40
2.3 Створення робочих місць та макрокоманд.....	41
2.4 Технічні характеристики обладнання .....	51

	8
2.5 Висновок .....	67
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	68
3.1 Капітальні витрати .....	72
3.2 Висновок .....	72
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	74
ДОДАТОК А .....	75
ДОДАТОК Б .....	76
ДОДАТОК В .....	77
ДОДАТОК Г .....	78



## ВСТУП

В даний час вантажне господарство є одним з провідних на залізничному транспорті країни. Вантажна і комерційна робота як виробнича сфера залізничного транспорту і як галузь експлуатаційної науки має свою більш ніж столітню історію розвитку. Йде постійний розвиток контейнерних і пакетних перевезень, створюється механізовані і автоматизовані транспортно-складські комплекси і автоматизовані системи управління вантажними станціями і контейнерними терміналами; на промисловому транспорті набули поширення науково обґрунтовані методи взаємодії під'їзних колій та станцій примикання на основі Єдиних технологічних процесів; застосовуються методи прискореного обслуговування вантажних фронтів, централізовані розрахунки за перевезення вантажів, концентрування вантажної роботи на меншій кількості станцій, маршрутизація перевезень та інше [7].

Але на жаль недостатньо уваги наділяють безпеці вантажу та питанню розкомплектування вагонів, що несе за собою великі збитки для залізної дороги, для всіх залізно-дорожніх перевезень та економіці країни в цілому. Найчастіше питання безпеки перевезення підіймається при транспортуванні небезпечних вантажів. Однак, це не означає, що увагу на безпеку потрібно звертати виключно в цьому випадку.

Безпека вантажу – це, перш за все, його захист від можливих пошкоджень, від несанкціонованого доступу. При упаковці будь-якого вантажу компанії намагаються робити це таким чином, щоб доступ без видимих пошкоджень був неможливий, але ці питання підіймаються запізно, вже після того, як були виявлені незаконні проникнення або в самих крайніх випадках, коли після розкомплектування вагонів це привело до аварій із за відмови тормозної системи та інше.

## РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

### 1.1 Характеристика проблеми

Нещодавно національна поліція після затримання групи зловмисників на станції Чаплине Придніпровської залізниці виявила 60 тонн вкраденого вугілля. Попередньо, збитки від крадіжки вугілля оцінили в 100 тис. грн, але з огляду на те, що крадіжка вугілля була скоєна місцевими жителями, реальний обсяг розкрадань набагато більше.

На жаль, такі випадки на залізниці далеко не поодинокі. Зловмисники крадуть не тільки продукцію, але і деталі вагонів. "Ми поділяємо проблему крадіжок на залізниці на два окремих аспекти – крадіжка вантажів і розукомплектування рухомого складу. Крадіжка вантажів завдає шкоди бізнесу, а розукомплектування - крім серйозних збитків, це ще і питання базової безпеки. Зараз ніхто не може гарантувати, що склад доїде до пункту призначення в цілості й схоронності", – говорить координатор Логістичного комітету Європейської Бізнес Асоціації.

Наприклад, за підсумками 2017 року проблема розукомплектування вагонів стала настільки глобальною та системною, що утворився тіньовий ринок крадених і підроблених деталей. Кількість крадіжок збільшується, а пропозиція на ринку таких деталей неухильно зростає. У 2017 році було зафіксовано понад 3,6 тис. Випадків розукомплектування вагонів, що знаходяться в оперуванні компанії "Лемтранс".

Ситуація досягла такого рівня, що вагони, випущені з деповського ремонту і направляються під завантаження, розкомплектуються практично відразу під час перевезення. У нас був випадок, коли вагони, відремонтовані в вагонному депо Дніпродзержинськ 2 вересня 2017 року, були зафіксовані розкомплектовані вже на станції Верхівцеве (Придніпровська з/д) 7 вересня 2017 року [1].

В основному, з вагонів пропадають деталі гальмівної системи: затягування горизонтальних важелів (залізна деталь з товщиною металу 25 мм і

вагою 27-30 кг), авторежимів, авторегуляторів і т.д. Але найкритичніший питання - це розкрадання дефіцитних і дорогих головних і магістральних частин розподільника повітря. Ці деталі входять в гальмівну систему вагонів, без них вагон стає нетормозним. Важливо розуміти, що наслідком розукомплектування, крім величезних матеріальних витрат всіх учасників перевізного процесу та негативного впливу на економіку країни, є створення загрози безпеці руху, що безпосередньо впливає на життя і здоров'я людей

І це далеко не весь перелік випадків розукомплектування та крадіжок на залізній дорозі. Всі ці ексцеси та велика кількість інших випадків були спровоковані слабким рівнем безпеки або взагалі її відсутністю.

## **1.2 Стан об'єкту на даному етапі**

Для того щоб забезпечити, або хоч би спробувати це зробити, деякі приватні підприємства наймають для такої роботи людей, та навіть на ПАТ “УКРЗАЛІЗНИЦЯ” є робітники в обов'язок яких входить під час проходження рухомого складу виходити на спеціальний мостик та намагатися розглянути стан вантажу та цілісність маркувальної полоси, і наголошую, що все це виконується під час руху складу. Якщо більш детально то, є 2 пости, на першому є пара чергових, які під час руху складу ведуть підрахунок та повинні встигнути записати номер кожного вагону, а на другому пості, як було сказано раніше людина яка веде підрахунок та огляд з мостика, і в разі виявлення недоліків записує який по рахунку був вагон, та звітує до першого посту, в результаті чого можна робити фіксацію порушення, якщо виникає така необхідність. Враховуючи людські фактори, не завжди вдається зробити достовірні записи та підрахунки. Аналогічна ситуація і з розукомплектуванням вагонів, та кількість складів яка в один момент часу знаходиться на відстійниках або на місцях для перегону надзвичайно велика, і не можливо з фінансової точки зору забезпечити достатню кількість людей для контролю.

### **1.2.1 Варіанти рішення проблеми**

Якщо збираєтесь відправити в інше місто (або країну) цінний вантаж, наприклад, звірині шкури, ексклюзивний посуд, або якісь інші матеріальні

цінності, то деякі фірми пропонують скористатися послугою супроводу вантажу. Це відносно нова послуга, яка не так давно освоєє вітчизняний ринок.

Спеціально для вашого вантажу виділяється людина або група осіб, яка «не спускає очей» з вашого вантажу на шляху всього проходження його від пункту відправлення до місця призначення. Це може бути як спеціально навчений працівник від компанії, так і людина з окремо взятої організації, що спеціалізується на охоронну діяльність. Якщо виходити з економічної точки зору, то в першому випадку загальна вартість перевезення вантажу вийде менше, ніж залучення особи з сторонньої організації.

Але цей варіант буде актуальним тільки для вагонів закритого типу в яких є місце для розміщення людей, а якщо йде мова про ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ» то це тисячі, якщо не десятки тисяч вагонів щодня, а враховуючи структуру самих вагонів, розміщення людей в них не можливо навіть теоретично.

На сьогоднішній день технології зробили великий крок уперед і завдяки цьому стали більш доступними, опираючись на це доречно буде розглянути варіант з встановленням системи відеоспостереження,

### **1.3 Вимоги до системи**

Наведені наступні вимоги до системи:

- система повинна забезпечити автоматичне розпізнавання номерів вантажних і пасажирських вагонів по відео-зображенню;
- в автоматичному режимі робити запис відео в базу даних;
- для кожного вагона розпізаного номера на самому відео-зображенні повинна бути вказана дата і час проходження через пост контролю, назва посту контролю;
- одночасно повинен вестися відеозапис проходження вагона через пост контролю, та також вмісту вагона;
- запис в базу даних для кожного складу дати і часу проходження через пост контролю;

- система повинна надати можливість перевірки та коригування кожного розпізнаного номера шляхом порівняння з відеокадри;
- можливість додати до кожного номеру текстовий коментар;
- надати спроможність пошуку вагонів в базі даних по постах контролю, часового інтервалу, інвентарними номерами (частини номера) і по текстовому коментарю;
- система повинна в автоматичному режимі вести реєстрацію номерів вагонів, що проходять через пости контролю;
- в разі недостовірності перевіряти і коригувати номери з метою отримання максимальної достовірності;
- по запиту адміністратора надати можливість отримання достовірного звіту по проходженню вагоном різних постів контролю, що дозволяє простежити переміщення вагона в рамках підприємства або на заданому маршруті;

### **1.3.1 Опис об'єкту розміщення**

Об'єкт розташований в Дніпропетровській області. Клімат району помірно-континентальний. Максимальна температура повітря становить 38°; мінімальна -36°. Згідно з картою районування України по товщини стінки ожеледі місце проектування віднесено до 3-го району. По значенням вітрового тиску – район 3.

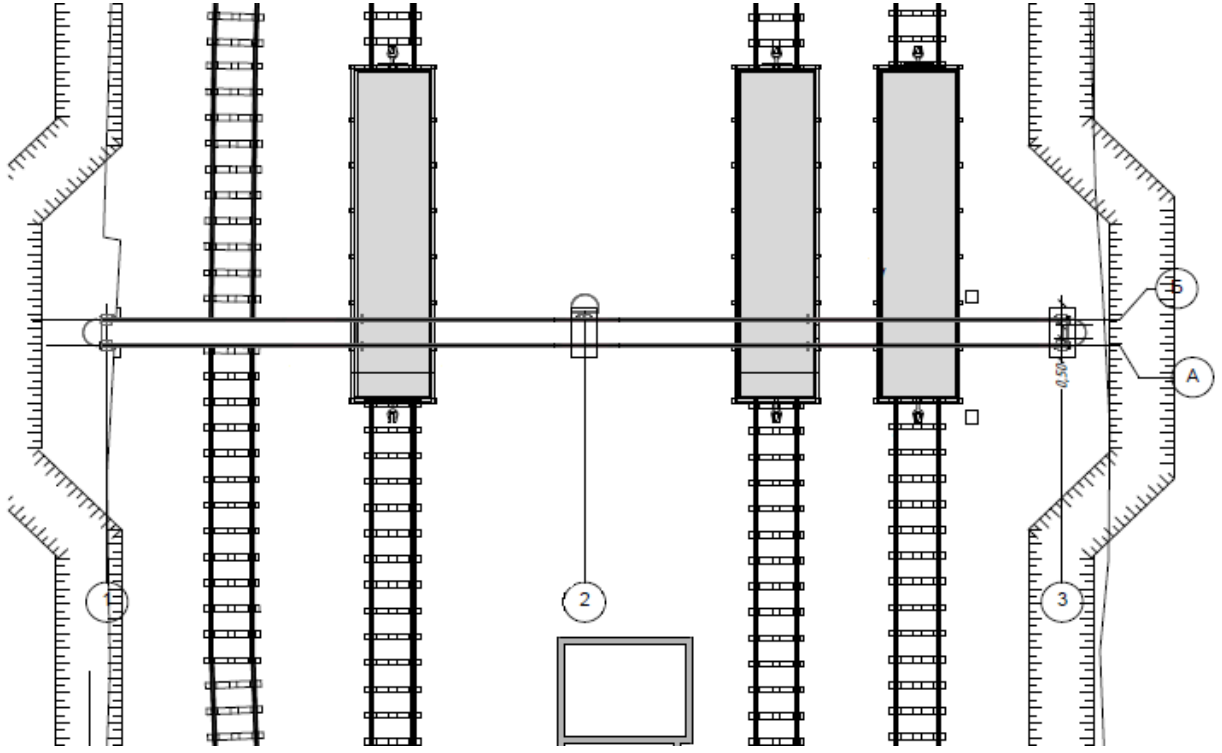


Рисунок 1.1 – Поперечина станції Кривий Ріг сортувальний



Рисунок 1.2 – Зображення станції Кривий Ріг сортувальний

## 1.4 Аналіз АПК “Інтелект”

Програмний комплекс Інтелект призначений для створення промислових масштабованих адаптивних інтегрованих систем безпеки на основі цифрових систем відеоспостереження та аудіо контролю.

Програмний комплекс Інтелект обладнаний наступними основними функціональними можливостями:

1. Інтеграція цифрових систем відеоспостереження і аудіо-контролю із суміжними інформаційними системами, різного типу охоронним обладнанням, допоміжним програмним забезпеченням сторонніх виробників при використанні інтегрованих відкритих інтерфейсів інформаційної взаємодії;

2. Сумісність з широким переліком охоронного обладнання та інформаційних систем безпеки, в зокрема, таких, як охоронно-пожежна сигналізація, системи контролю доступу, відеокамери, інформаційні системи аналізу, розпізнавання та ідентифікації об'єктів (подій) на відео зображень;

3. Централізована реєстрація та обробка подій, генерація оповіщень і керуючих впливів відповідно адаптивним налаштованим алгоритмам.

ПК Інтелект використовується в наступних реалізаціях (варіантах інсталяції):

1. На базі повнофункціонального програмного ядра Інтелект (даної реалізації відповідає виконуваний програмний модуль `intellect.exe`). Повнофункціональне програмне ядро забезпечує функціонування Сервера, робочого місця адміністратора і Оператора системи;

2. З використанням програмного ядра з мінімізованими функціональними можливостями, забезпечують тільки функціональність робочого місця Оператора (даної реалізації відповідає виконуваний програмний модуль `slave.exe`).

Інтеграція розподіленої цифровий системи відеоспостереження та аудіо контролю забезпечується за допомогою інформаційного обміну між програмними ядрами. Центральним програмним компонентом системи є повнофункціональним програмне ядро – виконуваний модуль `intellect.exe`. З



ядром системи взаємодіють функціональні модулі, які є програмною основою функціональних підсистем.

#### 1.4.1 Функціональні модулі

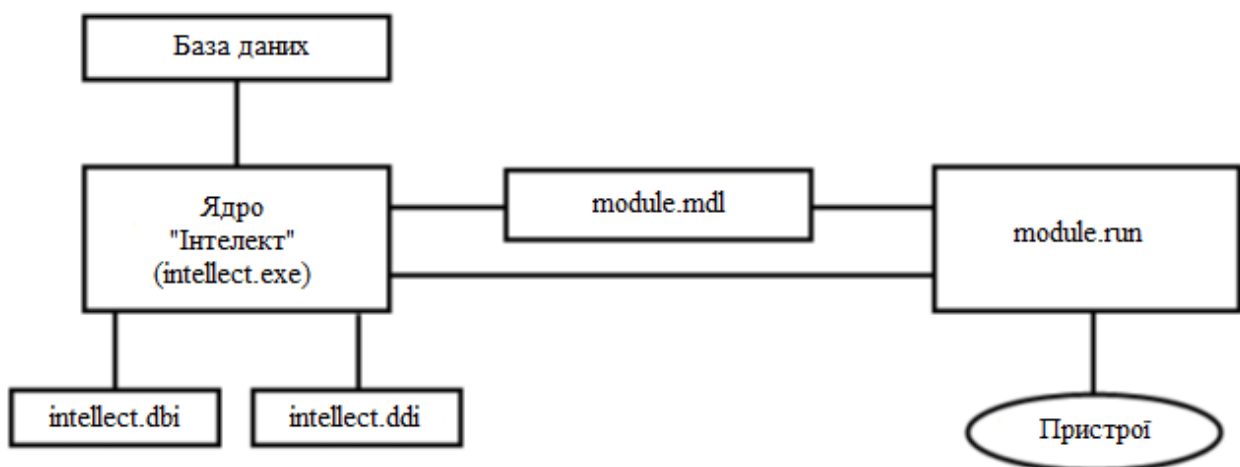
Функціональні (програмні) модулі здійснюють безпосередню взаємодію з апаратними засобами, а також служать джерелом інформації про стан підконтрольних об'єктів. Програмне ядро системи обробляє інформацію, що надходить від різних функціональних модулів, і забезпечує їх інтеграцію. Ядро здійснює розсилку ICMP-пакетів ("пінг") програмним модулям кожні 5 хвилин для перевірки їх доступності.

Перелік доступних до використання функціональних модулів залежить від конфігурації поставки системи. Виконавчі файли, відповідні функціональним підсистемам, запускаються ядром автоматично по мірі конфігурації системи.

Наприклад, в тому випадку, якщо створюється об'єкт Камера, автоматично запускається виконавець відео підсистеми (виконавчий файл `video.run`) безпосередньо після підтвердження введення відповідних налаштувань.

#### 1.4.2 Взаємодія базових функціональних модулів з ядром Інтелект

Взаємодія базових функціональних модулів з ядром Інтелект здійснюється за допомогою інтерфейсу інформаційної взаємодії програмного ядра Інтелект з використанням динамічної бібліотеки `module.mdl`.



### Рисунок 1.3 – Модель взаємодії функціональних програмних модулів і ядра Інтелект

Файли налаштувань об'єктів `intellect.dbi` і `intellect.ddi` містять необхідну для функціонування програмного ядра Інтелект інформацію про інтегровані функціональні модулі (об'єкти). Файли системних налаштувань редагуються за допомогою спеціалізованої утиліти `ddi.exe`. В дані файли при інтеграції об'єкта заносяться найменування, параметри інтегровального об'єкта, пов'язаних з ним системних подій і реакцій, які використовуються по даному об'єкту, їх значення.

Файл `module.mdl` забезпечує роботу з об'єктами одного типу: створення, зміна, видалення, зміна при налаштуванні або в процесі роботи параметрів об'єкта і збереження їх в базі даних, виконання деяких спеціалізованих операцій з об'єктом. Файл `module.mdl` також забезпечує пересилку параметрів створених або змінених об'єктів виконавчому модулю.

У файлі `module.mdl` зберігаються конфігурації панелей налаштування об'єктів. Виконуваний файл `module.run` здійснює взаємодію з пристроями, транслює в ядро інформацію про події, забезпечує виконання управління пристроями.

Таким чином, при використанні файлу `module.mdl` здійснюється двосторонній інформаційний обмін між ядром Інтелект і функціональним модулем. Використовувані реакції і події повинні бути регламентовані в системних описах відповідного об'єкта (в файлі `intellect.ddi`).

Для спрощення процесу інтеграції з суміжними інформаційними системами, додатковим програмним забезпеченням або функціональними модулями розширення в ПК Інтелект розроблений альтернативний інтерфейс інформаційного обміну функціональних модулів з ядром Інтелект, званий IIDK.

#### **1.4.3 Взаємодія програмного забезпечення (функціональних модулів) стороннього виробника з ядром Інтелект**

Архітектура програмного комплексу Інтелект передбачає суміжну взаємодію між ядром Інтелект і функціональними модулями (суміжними інформаційними системами) за допомогою комунікаційного середовища TCP/IP з наступними параметрами підключення:

1. Номер порту;
2. IP-адреса комп'ютера, на якому функціонує ядро Інтелект;
3. Ідентифікатор id об'єкта підключення.

Для активації даного механізму при налаштуванні ПК Інтелект в дереві об'єктів ПК Інтелект на базі об'єкта Комп'ютер створюється об'єкт Інтерфейс IIDK. У разі використання об'єкта Інтерфейс IIDK панель налаштування для інтегрованих функціональних модулів (суміжного програмного забезпечення) не створюються.

Для взаємодії інтегрованих функціональних модулів з ядром Інтелект має бути виконана одна з наступних необхідних умов:

1. Інтегровальне програмне забезпечення повинно бути адаптоване для обміну повідомленнями в форматі ядра Інтелект по протоколу TCP / IP;
2. Повинен бути розроблений програмний модуль інтерфейсу, що забезпечує трансляцію подій і реакцій інтегровального програмного забезпечення в формат ядра Інтелект і взаємодіє з ядром за допомогою протоколу TCP/IP. Даний варіант використовується в тому випадку, коли актуальне дотримання цілісності інтегровального програмного забезпечення.

Ядро Інтелект автоматично налаштовується на інформаційний обмін через порт, при створенні в програмі об'єкта Інтерфейс IIDK.

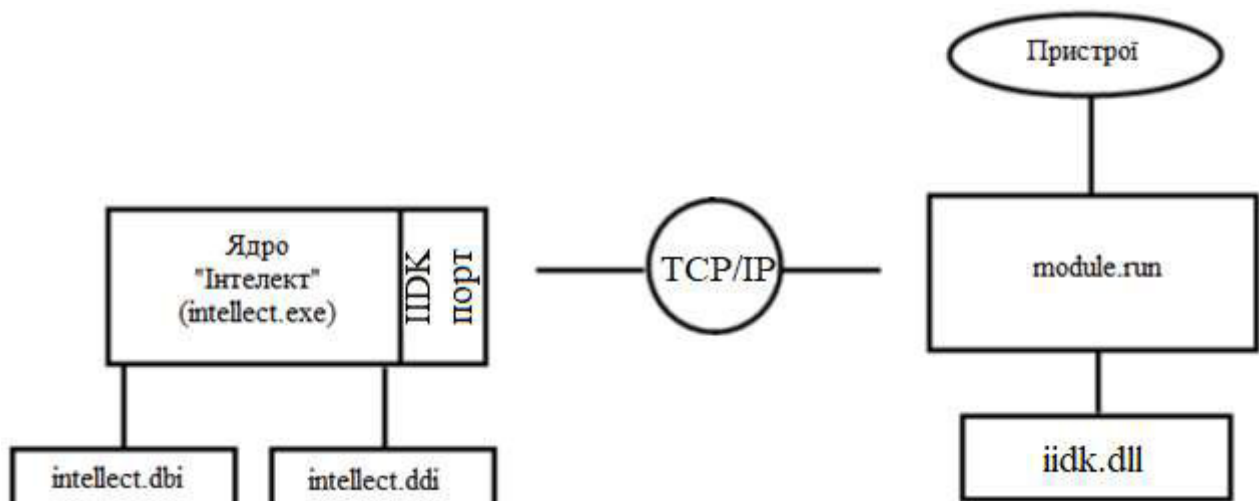


Рисунок 1.4 - Модель взаємодії між ядром Інтелект і зовнішнім програмним забезпеченням (функціональними модулями) з використанням комунікаційного середовища TCP/IP

Модульність і ієрархічна об'єктно-орієнтована структура програмного комплексу Інтелект допускає ефективне функціональне розширення за рахунок інтегрування модулів, що підтримують нове обладнання або нові сервісні функції. Безпосередньо для виробників, інтегруючих своє охоронне устаткування і програмний комплекс Інтелект, в складі програмного комплексу Інтелект є сервісний комплект розробника IIDK (Intellect Integration Developer Kit).

Даний комплект включає в себе необхідний програмний інструментарій для розробки інтегрованих функціональних модулів (допоміжного ПЗ) або модифікації суміжного програмного забезпечення для роботи з повідомленнями, подіями і реакціями в форматі програмного ядра Інтелект.

#### **1.4.4 Обмеження ПК Інтелект**

У ПК Інтелект накладаються наступні обмеження при побудові системи відеоспостереження та аудіо контролю:

1. Максимальна кількість використовуваних поворотних пристроїв (аналогових) на одному комп'ютері - 64. Для IP-пристроїв це кількість обмежена апаратними ресурсами Сервера;

2. Максимальна кількість об'єктів «Екран», призначених одного комп'ютера – 300;

3. Максимальна кількість каналів відео-вводу для обробки відеосигналу в режимі «живе відео» і / або мультиплексування обмежена апаратними ресурсами Сервера - потужність процесора, обсяг оперативної пам'яті і т.д.;

4. Максимальна кількість одночасно виведених аналогових відеосигналів обмежена кількістю використовуваних на Сервері плат відео-вводу, обладнаних аналоговими відеовиходами;

5. Максимальна кількість віддалених робочих місць, що підключаються до Сервера для отримання відеосигналів, обмежена кількістю і характеристиками переданих відеосигналів, архітектурою системи відеоспостереження, пропускнуою спроможністю мережі;

6. Максимальна кількість серверів, відеосигнали з яких одночасно передаються на віддалене робоче місце, обмежена кількістю і характеристиками переданих відеосигналів, архітектурою системи відеоспостереження, пропускнуою спроможністю мережі;

7. Максимальна кількість одночасно виведених на екран віддаленого робочого місця відео зображень обмежена характеристиками відео зображень і пропускнуою спроможністю мережі;

8. Максимальний об'єм відео потоку, який передається через відео-шлюз, обмежений апаратними ресурсами відео-шлюзу і пропускнуою спроможністю мережі;

9. Максимальна кількість каналів аудіо-виводу (на колонки, навушники та ін.) Визначається звуковою картою яка використовується;

10. При необхідності використовувати на одному Сервері більше 25 об'єктів «Трекер» при вирішенні відео понад 800x600 слід включати 64-бітні модулі;

11. До одного комп'ютера з встановленим «ПК Інтелект» може бути підключено до 10 пристроїв «Спеціалізована клавіатура»;

12. Діапазон частот оцифровки аудіо сигналу визначається можливостями звукових карт і програмним обмеженням: 0 - 48000 Гц.;

13. Для коректної реєстрації звуку з IP-камер Axis при використанні аудіо кодека AAC не слід задавати значення ширини аудіо-потoku (bitrate) рівним 8 або 12 кбіт / с при частоті дискретизації 8 кГц: потрібно, щоб значення ширини потоку (bitrate) дорівнювало 16, 24, 32, 48 або 64 кбіт / с.;

14. Для коректної реєстрації звуку з IP-камер Sony не слід використовувати аудіо-кодек G.726: замість нього необхідно використовувати кодек G.711;

15. Підключення різних серверів до однієї бази даних не допускається. Використання Сервером віддаленої бази даних можливо, але тягне за собою підвищені вимоги до мережі та інших ресурсів і може викликати появу затримок при передачі подій і станів між ядрами, що негативно позначиться на якості роботи системи;

16. На всіх компонентах розподіленої системи повинен бути встановлений «ПК Інтелект» однієї і тієї ж версії;

17. При використанні плат відео-вводу WS7 і WS17 рекомендується залишати поле декомпресор на панелі налаштування об'єкта Камера порожнім, або використовувати декомпресор Motion Wavelet. При виборі іншого декомпресора коректна робота «ПК Інтелект» не гарантовано;

18. Часткова декомпресія можлива при використанні кодеків MPEG4, MJPEG, MXPEG, Motion Wavelet, H264svc. Часткова декомпресія для кодеків H263, H264avc і Mpeg2 не підтримується. Для H264svc-t підтримується тільки зниження fps;

19. У тому випадку, якщо обраний формат запису в архів MPEG4, можлива втрата частини відеозапису (від початку відеозапису близько 0.5 секунди);

20. Якщо встановлено нульове значення параметра «Швидкість запису» (об'єкт «Камера», вкладка «Основні налаштування»), при використанні кодека H.264 запис в архів здійснюється тільки по опорним кадрам. При використанні одночасно параметра «Швидкість "гір."» для кодека H.264, запис в архів буде здійснюватися також тільки по опорним кадрам. Якщо параметр «Швидкість запису» встановлений рівним 0 або не заданий, в архів будуть записуватися всі кадри;

21. При виборі режиму роботи оверлею «Режим 1» використання розкладки з одночасним відображенням 6-ти вікон відеокамер недоступно;

22. При використанні 64-бітних модулів не підтримуються:

a. Point & Click з використанням алгоритмів «ПК Інтелект»;

b. Об'єкт «Сцена».

23. Для коректної роботи аудіо аналітики рекомендується ставити частоту оцифровки аудіо сигналу не менш 16000Гц. Частота оцифровки задається на панелі налаштування об'єкта «Звукова плата». при частоті нижчою, ніж зазначена робота аудіо аналітики не гарантується;

24. У відео-шлюзі проріджування може здійснюватися за допомогою таких кодеків, як MJPEG, Motion Wavelet, MPEG, H.264, MxPeg. При установці швидкості проріджування 25 fps, першу хвилину відео видається з меншою швидкістю (~ 12 fps). Для кодека MxPeg максимально допустима швидкість проріджування 12 fps;

25. Web-сервер відображає відео тільки у форматі MJPEG. При передачі відео на Web-сервер відбувається рекомпресія відео потоку в формат MJPEG;

26. Для роботи Web-сервера з JRE 7u51 або більш пізньої, потрібно додати адресу Web-сервера в виключення Java;

27. Рухаючись через RTSP Сервер відео потік повинен бути стиснутий з використанням кодека H.264, MPEG4 або MJPEG. При використанні кодека MJPEG не підтримується відео з шириною і / або висотою більше 2048 пікселів;

28. Використання понад 100 скриптів / програм на одному комп'ютері може призвести до нестабільної роботи системи;

29. В якості параметра дії «Програти звуковий файл» об'єкта «Аудіопрогравач» можуть використовуватися тільки файли формату WAV. В іншому випадку дія «Програти звуковий файл» не виконується;

30. Об'єкт «Зовнішнє вікно» спеціалізовано для роботи з одновіконними додатками. Якщо додаток який викликається містить кілька вікон, під час запуску програми всі вони будуть відкриті одночасно;

31. У «ПК Інтеллект» технологія PureVideo / CUDA застосовується тільки для декомпресії відеосигналів в кодеку H.264. У тому випадку якщо на камері встановлено дозвіл більше 1920x1088, то технологія PureVideo / CUDA для декомпресії відеосигналів не використовується;

32. При конфігуруванні звукової плати LinuxHub в тому випадку, якщо будуть використовуватися канали з плат FS 5 \ 6 \ 16- необхідно встановити частоту оцифровки 8000, 16000 або 32000. В іншому випадку отримання звуку з

плат FS5 \ 6 \ 16 не гарантоване. Встановлювати будь-яку іншу частоту можна тільки в разі, коли звук необхідно отримувати тільки з вбудованої звукової карти;

33. При використанні плати відео-вводу SC590N4 з форматом компресії h.264 запис в архів ведеться в кольоровому режимі. Чорно-білий режим запису не підтримується;

34. Відображення відео на Сервері при використанні плат SC3B0N16 (WS216) і SC390N16 (WS16) проводиться тільки з роздільною здатністю 352x288 (PAL) / 352x240 (NTSC);

35. При прискореному відтворенні архіву в форматі H264 і MPEG4 здійснюється програвання тільки ключових кадрів;

36. Передача відеосигналу модулів вертикальних рішень на базі «ПК Інтеллект» здійснюється через модуль «відео-шлюз». Дані модулі завжди отримують відеосигнал, так само як і інші дані безпосередньо від Сервера;

37. Передача звуку на ВРМ через відео-шлюз при використанні різних підмереж не передбачена;

38. При роботі з «ПК Інтеллект» не слід використовувати режими енергозбереження (так як і режим сну);

39. У ПК Інтеллект підтримується технологія NVIDIA® Mosaic™ для роботи з декількома дисплеями.

#### **1.4.5 Принцип роботи**

Інфрачервоні лінійні сповіщувачі встановлюються попарно на кожному контрольовану колію. Сповіщувачі підключаються до системи відеоспостереження і працюють по схемі «І», а саме - тривожний сигнал передається тільки при спрацюванні обох сповіщувачів. При проходженні потяга спрацьовує пара сповіщувачів і сигнал передається на систему відеоспостереження «Інтеллект». Вмикається реєстрація всіх камер, світильники і прожектори на весь час проходження потягу. Реєстрація відеокамер і освітлення вмикається через 20 сек. після переходу сповіщувачів в черговий режим.



Відеосигнал від кожної відеокамери надходить до відео сервера. Відео сервер дозволяє одночасно переглядати зображення, яке надходить з відеокамер або свого жорсткого диска на екран монітора і записувати інформацію з IP- відеокамер. На екрані монітора на тлі зображення висвічується номер камери (назва об'єкта), дата і поточний час. Запис подій від усіх відеокамер здійснюється на жорсткий диск відео сервера. Проектом передбачено зберігання відео архіву протягом двох місяців.

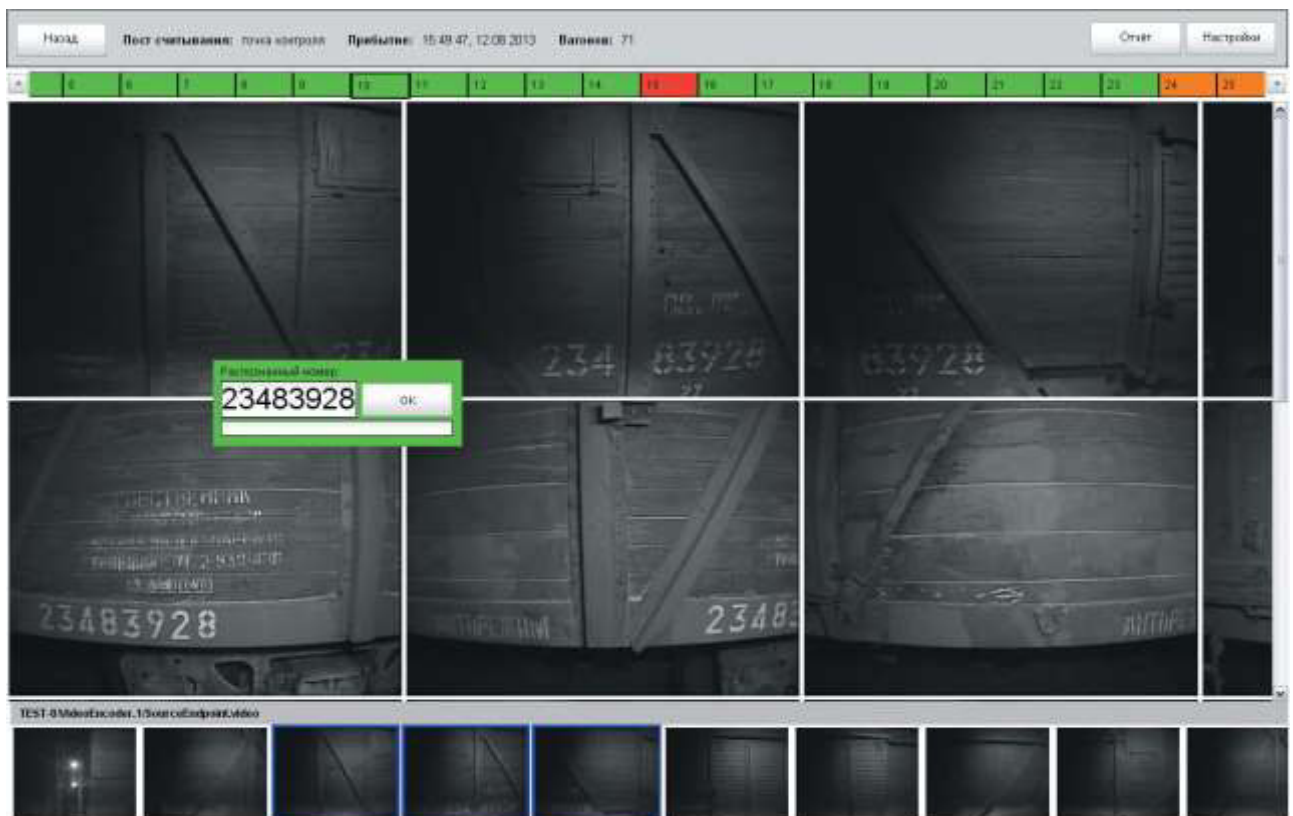


Рисунок 1.5 - Приклад відображення вагонів по запиту номера

При повному заповненні жорсткого диска, реєстратор стирає найдавніші записи, а на їх місце записує найсвіжіші. Перегляд записів проводиться на цьому ж відео сервері, або з віддаленого робочого місця оператора, при цьому канал запису не відключається і продовжує записувати. Таким чином забезпечується безперервність запису інформації. Система відеоспостереження працює в цілодобовому режимі роботи.

Система відеоспостереження «Інтелект» підключається в загальну комп'ютерну мережу «Кривий Ріг Сортувальний». Проектом передбачено встановлення чотирьох віддалених робочих місць операторів. Комп'ютери

віддалених робочих місць підібрані таким чином, що до кожного можна підключити три монітори.

«Інтелект» автоматично розпізнає номери вантажних і пасажирських вагонів по відео-зображення, веде підрахунок вагонів в складі і вносить отримані дані, синхронізовані з відеокадри, в базу даних.

1-71 из 71 < > Отчёт

Поиск составов Поиск вагонов

Критерии поиска

с: 12.08.2013 > 15:49:47 > по: 12.08.2013 > 15:54:25 > Пост считывания: точка контроля > Инв. номер: > Ещё

Искать

Комм.: >

Дата прибытия	Время прибытия	Пост считывания	Номер в составе	Инв. номер	Контр. сумма	Редакт.	Комментарий	Действия
12.08.2013	15:49:47	точка контроля	1	xxxxxxx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Локомотив	<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:50:01	точка контроля	2	237xxxxx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Локомотив	<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:50:20	точка контроля	3	60993805	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:50:31	точка контроля	4	21242565	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:50:41	точка контроля	5	24024051	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:50:50	точка контроля	6	61669057	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:50:58	точка контроля	7	21295126	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:05	точка контроля	8	60312279	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:11	точка контроля	9	28051407	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:18	точка контроля	10	23483928	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:24	точка контроля	11	52660909	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:30	точка контроля	12	58027194	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:38	точка контроля	13	44066082	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:43	точка контроля	14	42072256	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:48	точка контроля	15	618xxxxx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:52	точка контроля	16	74986084	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:51:56	точка контроля	17	55629802	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:52:00	точка контроля	18	51950475	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:52:03	точка контроля	19	50656263	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:52:06	точка контроля	20	51963023	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>
12.08.2013	15:52:10	точка контроля	21	54257936	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<a href="#">ОбработкаПромото, Все вагоны состава</a>

Рисунок 1.6 - Приклад відображення номерів в базі даних

Система дозволяє отримати для кожного вагона звіт, що містить час проходження вагоном поста контролю, назва посади контролю і пов'язані відеокадри. Таким чином забезпечується надійний контроль обороту рухомого складу на обраному маршруті або на території підприємства.

#### **1.4.6 Функції комплексу «Інтелект»**

АПК «Інтелект» надає набір зручних інструментів для автоматичної реєстрації складів і окремих вагонів, що проходять через пости контролю, перевірки і коректування даних, а також для подальшого пошуку даних і їх аналізу:

- автоматичне розпізнавання номерів вантажних і пасажирських вагонів по відео-зображенню з визначенням ступеня достовірності розпізнавання;
- запис в базу даних для кожного вагона: розпізнаного номера, дати і часу проходження через пост контролю, назва посту контролю, ступеня достовірності розпізнавання номера; синхронно ведеться відеозапис проходження вагона через пост контролю, а також вмісту вагона за допомогою камер, спрямованих в кузов;
- запис в базу даних для кожного складу дати і часу проходження через пост контролю;
- можливість перевірки та коригування кожного розпізнаного номера шляхом порівняння з відеокадри, можливість додати до кожного номеру текстовий коментар;
- пошук вагонів в базі даних по постам контролю, часового інтервалу, інвентарними номерами (частини номера) і по текстовому коментарю;
- вікно звітів по вагонах, можливість включення в звіт по вагонах відеокадрів.

#### **1.4.7 Основні задачі які вирішує «Інтелект»**

- автоматична реєстрація номерів вагонів, що проходять через пости контролю;

- перевірка і коригування номерів з метою отримання максимальної достовірності;
- отримання достовірного звіту по проходженню вагоном різних постів контролю, що дозволяє простежити переміщення вагона в рамках підприємства або на заданому маршруті.

#### **1.4.8 Переваги алгоритму розпізнавання**

На підприємствах нечасто виконуються вимоги до чистоти і «стандартності» нанесених на вагони номерів. Практично скрізь зустрічаються мало-контрастні, трафаретні і мають нестандартне написання номера. Спираючись на досвід експлуатації систем розпізнавання на реальних об'єктах, а також на результати власних тестів (тестова база порядку 10 000 вагонів), фахівці компанії ITV | AxxonSoft вирішили використовувати алгоритм розпізнавання, що показує дуже високу якість роботи. На відміну від більшості алгоритмів, представлених на ринку, застосовуваний в «Інтелект» алгоритм розпізнає навіть номери, нанесені на раму вагона, і номери вагонів внутрішнього парку підприємств, що складаються з восьми цифр.

Окремо варто відзначити наступні переваги алгоритму розпізнавання номерів вагонів, використовуваного в «Інтелект»:

- Відеокамери системи розпізнавання можуть бути встановлені на мінімальній відстані від борта вагона (~ 1-1,5 метра), так як алгоритм відмінно працює при використанні об'єктивів типу «риб'яче око»;
- Домогтися максимальної якості розпізнавання допомагає установка камер з двох сторін контрольованого залізничної колії. Навіть якщо з однієї зі сторін вагона номер виявиться нечитабельним, він, можливо, буде розпізнано по зображенню другої сторони вагона;
- Розпізнавання номерів пасажирських вагонів, яке застосовується, наприклад, на підприємствах обслуговування вагонів пасажирського парку;
- Розподіл складу на окремі вагони може здійснюватися як за допомогою датчиків типу «промінь», так і по сигналу від програмного забезпечення партнерів (наприклад, ПЗ вагового комплексу).



### **1.5 Постановка завдання**

Задача дипломної роботи полягає у впровадженні програмно-апаратного комплексу для контролю цілісності вантажу вагонів та системи автоматичного запису відео, та фотоархіву, забезпечення можливістю швидкого аналізу стану складу або вантажу, та виявлення місця де було скоєно злочин, що значно облегшить роботу персоналу.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Розробити схеми монтажу обладнання;
2. Привести процес налагодження програмного забезпечення;
3. Створити робочі місця та макрокоманди;
4. Провести аналіз технічних характеристик обладнання.

### **1.6 Висновки**

В першому розділі дипломної роботи виконано аналіз проблеми розкомплектування вагонів та розкрадання вантажу, проведено аналіз роботи апаратно програмного комплексу «Інтелект». Сформульовані задачі для створення високоефективної системи контролю за вантажем по станції Кривий Ріг – Сортувальний.

## РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## 2.1 Схеми монтажу обладнання

Монтаж обладнання виконується на жорсткій поперечині висотою 12 м., прокладка кабелю UTP-5e КПП-ВП 4x2x0,51 виконується в трубі поліетиленовій d=50mm, всі камери встановлюються на діелектричну підкладку для забезпечення ізоляції.

Таблиця 2.1 – Специфікація для рисунка (2.1)

№	Позначення	Тип, марка обладнання	Од.	Кількість	Примітка
1		Відеокамера Axis P1354-E	шт.	12	С
2		Відеокамера Vivotek IP-8332	шт.	6	С
3		Відеокамера Samsung SCB-3000P	шт.	3	С
4		Об'єктив варіофокальний DV10x7B-SA2 1/3", 5-50mm v/d	шт.	3	
5		Захисний вуличний термокожух "RCI" 12/24В ВН-624Н24	шт.	3	
6		Блок живлення для відеокамер 12V/2A	шт.	3	
7		Комутаційна шафа герметична (утеплена) 600x400x200 IP66	шт.	1	
8		Плінт на 10 пар	шт.	11	
9		Кронштейн для установки на стіну для 11 плінтів Krone	шт.	1	
10		Коробка розподільна електромонтажна 250x155	шт.	16	
11		Труба ПВХ d=50mm	м.	50	
12		Труба поліетиленова d=50mm	м.	30	
13		Кабель вита пара вуличного виконання UTP-5e КПП-ВП 4x2x0,51	м.	400	
14		Кабель електричний ВВГ 3x1,5	м.	40	



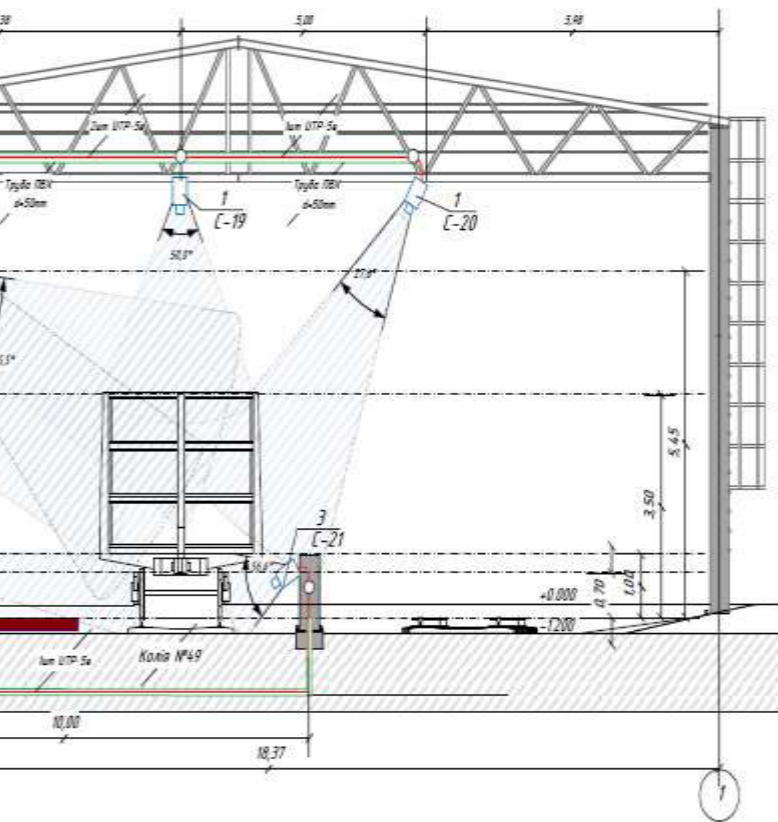


Рисунок 2.1 - Схема монтажу камер

плінт на 10 пар  
плінт на 10 пар  
плінт на 10 пар

Блок живлення 12V/2A  
Блок живлення 12V/2A  
Блок живлення 12V/2A  
Мережевий фільтр 1 U

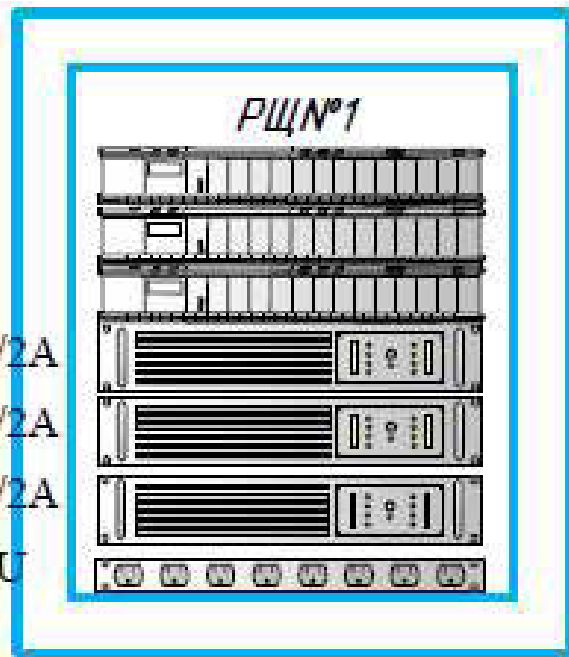


Рисунок 2.2 - Склад термошафи

Відеосервер 6037R-E1R16N  
 Відеосервер 6037R-E1R16N  
 Мережевий RAID-накопичувач QNAP TS-1079  
 Мережевий RAID-накопичувач QNAP TS-1079  
 Комутатор D-Link DGS-1210-28P  
 Патч панель 24 порти  
 Комутатор D-Link DGS-1210-28P  
 Полка 1 U  
 APC Smart-UPS RM 3000VA 4U  
 APC Smart-UPS RM 3000VA 4U  
 Медіаконвертор D-Link DMC-810SC 1  
 U Полка 1 U  
 Мережевий фільтр 1 U  
 Мережевий фільтр 1 U

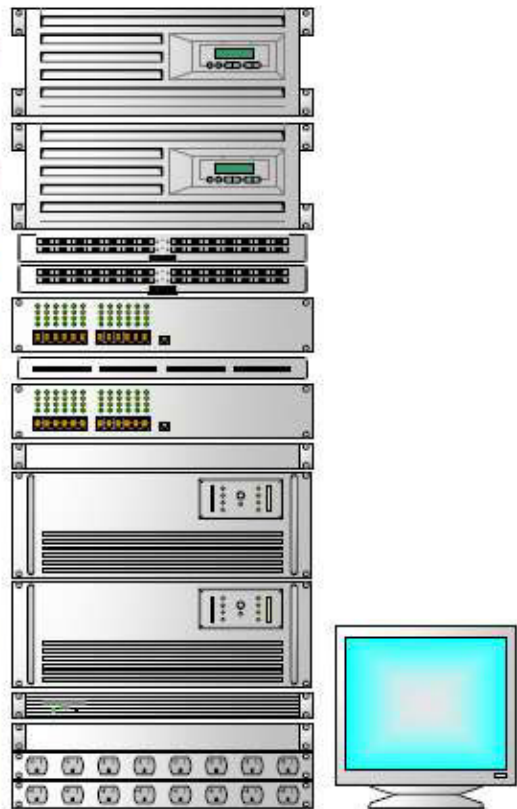


Рисунок 2.3 - Склад серверної шафи

Таблиця 2.2 – Специфікація до рисунку 2.4

№	Позначення	Тип, марка обладнання	Од.	Кількість	Примітка
1		Відеокамера Axis	шт.	12	С
2		Відеокамера Vivotek	шт.	5	С
3		Відеокамера Samsung	шт.	3	С
4		Прожектор	шт.	15	L
5		Світильник	шт.	8	L
6		Шафа керування електроживленням	шт.	1	
7		Кабель вита пара вуличного виконання			
8		Лінійний інфрачервоний сповіщувач (приймач)	шт.	6	Dr
9		Лінійний інфрачервоний сповіщувач (передавач)	шт.	6	Dt
10		Кабель живлення			
11		Плінт на 10 пар	шт.	11	
12	 БП 12V/2A	Блок живлення	шт.	6	
13		Пасивний риймач відеосигналу по витій парі	шт.	3	ТТР-111VL

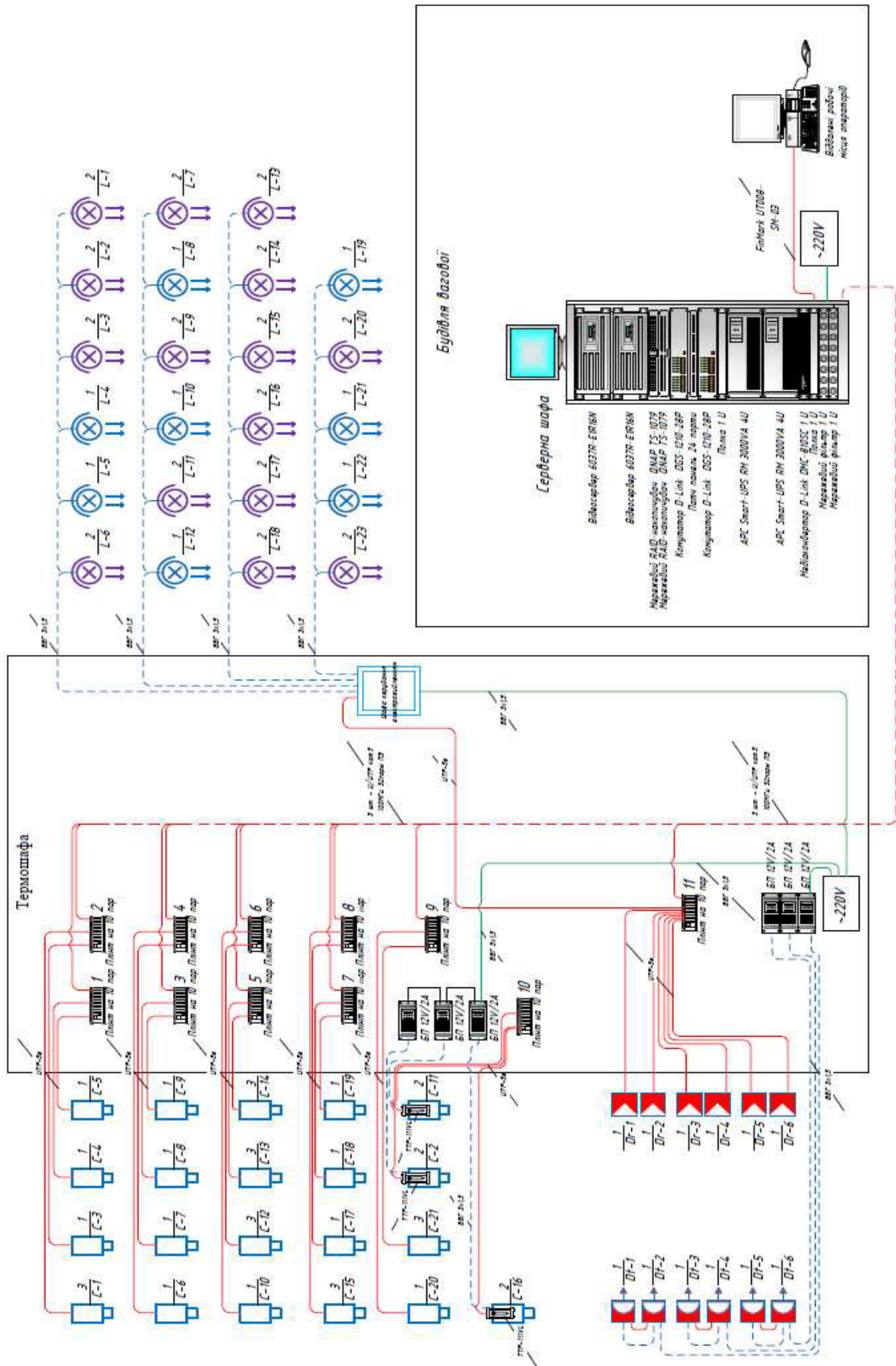


Рисунок 2.4 - Структурна схема

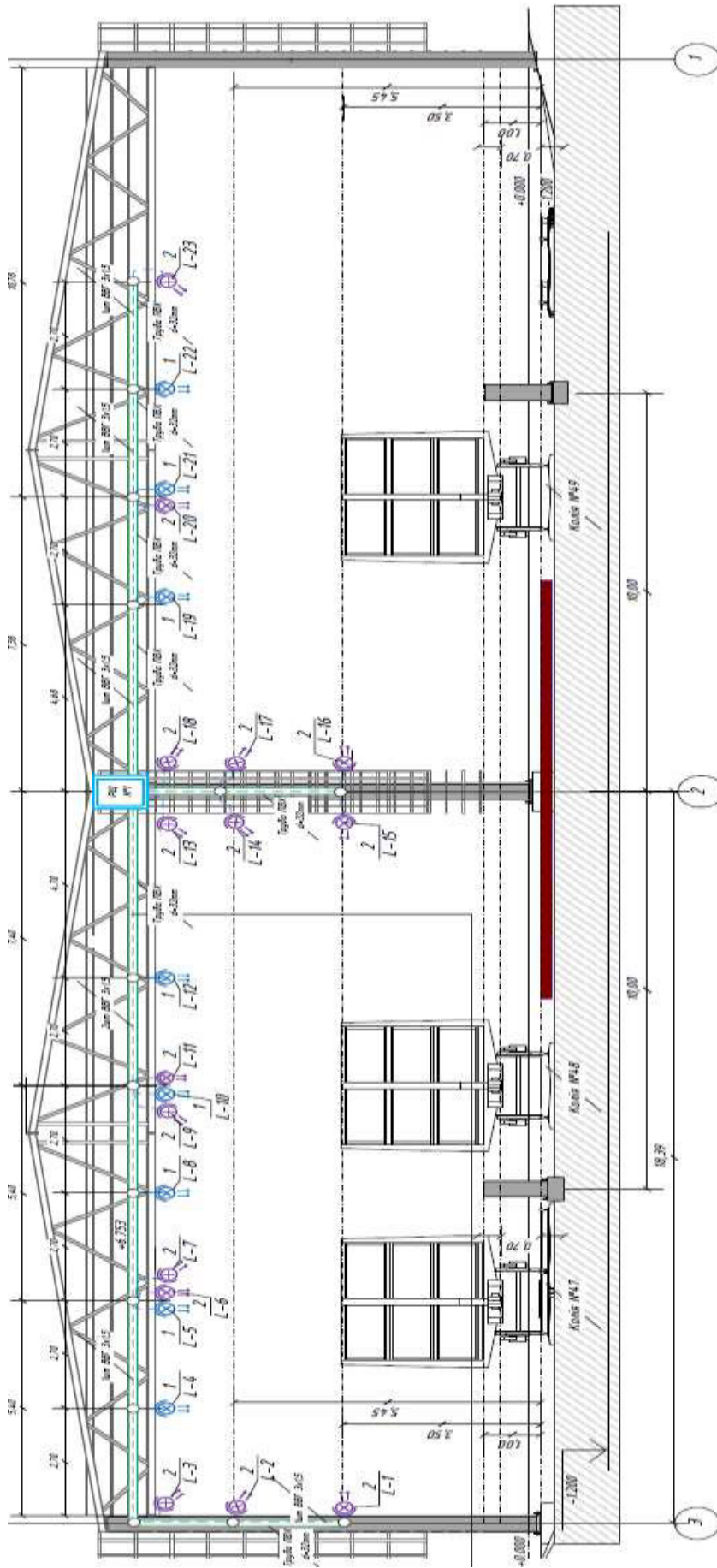








Рисунок 2.5 – Схема монтажу освітлення

№	Позначення	Тип, марка обладнання	Од.	Кіл-сть	Примітка
1		Світильник ГО 20-250-002 TITANO	шт.	8	L
2		Прожектор ГО 02У-100-05 У1 CASTRO	шт.	15	L
3		Коробка розподільна електромонтажна 250x155	шт.	14	
4		Труба ПВХ d=32mm	м.	50	
5		Кабель електричний ВВГ 3x1,5	м.	1201	

Таблиця 2.3 – Специфікація до рисунку 2.5

Таблиця 2.4 – Специфікація до рисунку 2.6

№	Позначення	Тип, марка обладнання	Од.	Кіл-сть	Примітка
1		Плінт на 10 пар	шт.	1	Dm
2		Лінійний інфрачервоний датчик (приймач)	шт.	3	Dr
3		Лінійний інфрачервоний датчик (передавач)	шт.	4	Dt
4		Кабель електричний ВВГ 3x1,5	м.	40	
5		Кабель вита пара вуличного виконання UTP-5e КПП-ВП 4x2x0,51	м.	100	
6		Блок живлення для відеокамер 12V/2A	шт.	3	Pw

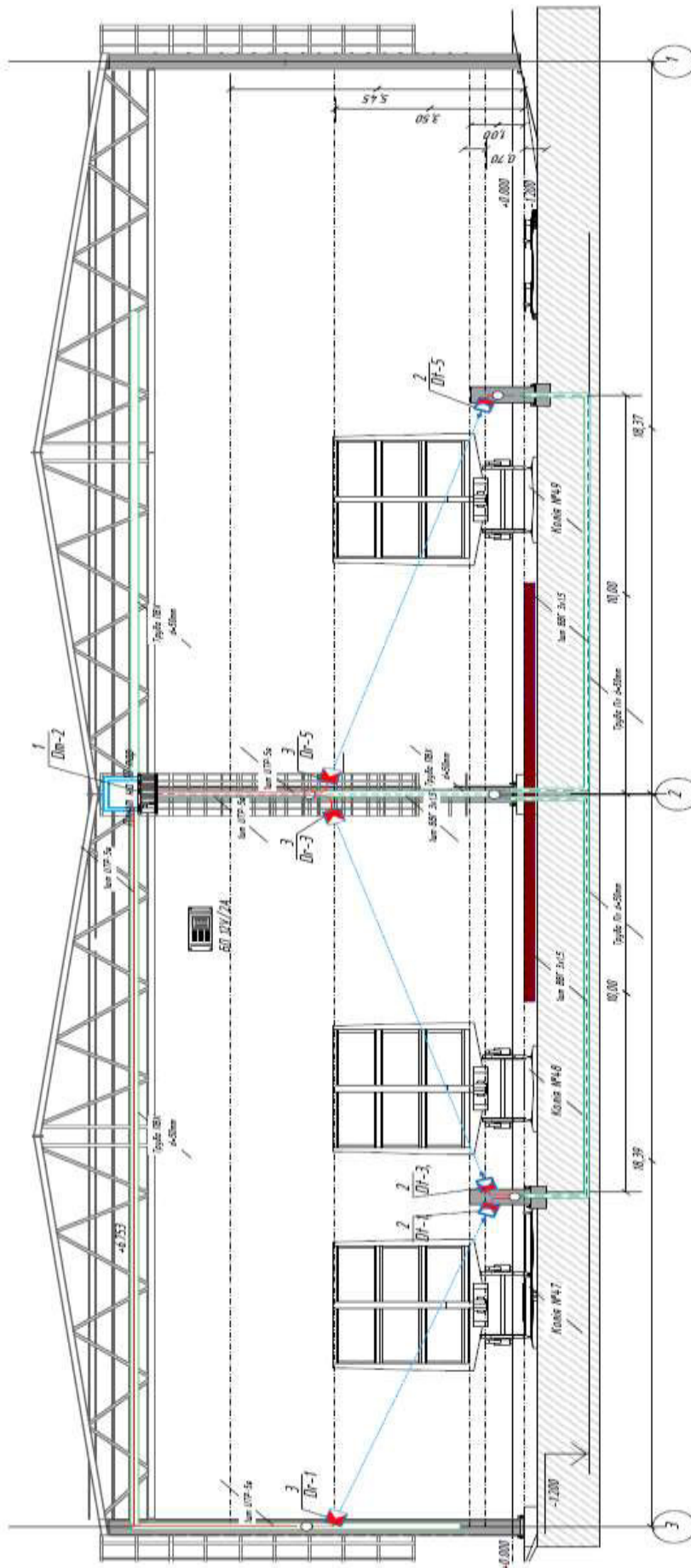


Рисунок 2.6 – Розташування інфрачервоних променів

## 2.2 Процес налагодження програмного забезпечення

Порядок налаштування серверів і віддалених робочих місць (ВРМ):

### 1) Налаштування серверів.

У складі системи відеоспостереження, побудованої на базі програмного комплексу Інтелект, Сервера використовуються для прийому і обробки відеосигналів з аналогових відеокамер і IP-відеокамер. Апаратно-програмна платформа Сервера в загальному випадку включає:

1. Персональний комп'ютер, що задовольняє вимогам ПК Інтелект;
2. Встановлені в корпус комп'ютера плати відео-вводу або електронний ключ Guardant, що забезпечує можливість використання для відео-вводу тільки IP-пристроїв;
3. Встановлений ПК Інтелект в конфігурації Сервер ;
4. Ключ активації ліцензії, в якому вказані дозволи на використання спільно;
5. Встановлене ПЗ MS SQL сервер для управління базою даних ПК Інтелект.

Основною функцією Сервера є прийом і обробка відеосигналів. При необхідності додатково можуть бути реалізовані наступні функції: прийом і обробка аудіо-сигналів, управління підключеними до відеокамер поворотними пристроями, сервіси безпеки, призначені для користувача автоматизовані функції (Дії) і ін. Порядок налаштування Сервера визначається його апаратної конфігурацією і вимогами до реалізації додаткових функцій.

У загальному випадку для налаштування Сервера необхідно виконати наступні дії:

1. Запустити ПК Інтелект на Сервері;
2. При віддаленому налаштуванні Сервера (наприклад, з Сервера адміністрування) необхідно зареєструвати об'єкт Комп'ютер, відповідний серверу, і задати параметри взаємодії з Серверами, ВРМА, ВРММ розподіленої системи відеоспостереження при локальному налаштуванні сервера об'єкт



Комп'ютер відповідний йому створюється на вкладці Устаткування при першому запуску автоматично;

3. Налаштувати підключене устаткування в ПК Інтелект:

- а) Налаштувати відео-підсистему серверу;
- б) При наявності мікрофонів налаштувати аудіо-підсистему сервера;
- в) При наявності променів і реле створити і налаштувати відповідні їм об'єкти;
- г) У разі необхідності налаштувати довгострокове архівування відеозаписів, що розміщуються на сервері;
- д) Додатково налаштувати апаратний контроль працездатності та Службу перезапуску, підключити і налаштувати Сервіси сповіщень;
- е) Налаштувати протоколювання подій, що реєструються для системних об'єктів Сервера.

4. Якщо планується використовувати Сервер в якості робочого місця Оператора необхідно налаштувати користувальницький інтерфейс: Монітор відеоспостереження, аудіо-програвач, карту і ін.;

5. Призначити користувачам права на роботу з системними об'єктами Сервера;

6. При необхідності використання автоматизованих функцій створити макрокоманди, тимчасові зони тощо.

2) Налаштування Віддалених робочих місць адміністрування (ВРМА);

В складі системи відеоспостереження Робочі місця адміністрування (ВРМА) використовуються для віддаленого адміністрування програмного комплексу Інтелект, встановленого на Серверах і інших ВРМА розподіленої системи відеоспостереження, а також в як спеціалізованих платформ, таких як відеошлюз, віддалений сервер архівування, Web-сервер і ін. ВРМА може виконувати одну або відразу кілька перерахованих вище функцій.

### **2.2.1 Зміст апаратно програмної платформи ВРМА:**

1. Персональний комп'ютер, який задовольняє вимогам ПК Інтелект;

2. Електронний ключ Guardant;
3. Встановлений ПК Інтелект в конфігурації Робоче місце адміністрування;
4. Ключ активації ліцензії;
5. Встановлене ПЗ MS SQL сервер для управління базою даних ПК Інтелект.

### **2.2.2 Налаштування ВРМА**

В найпростішому випадку ВРМА призначені тільки для однієї функції – віддаленого адміністрування.

В Загальному випадку для настройки ВРМА необхідно виконати наступні дії:

1. Запустити ПК Інтелект на ВРМА;
2. При віддаленому налаштуванні ВРМА (наприклад, з сервера адміністрування) необхідно зареєструвати об'єкт Комп'ютер, відповідний ВРМА, і задати параметри взаємодії з Серверами, ВРМА, ВРММ розподіленої системи відеоспостереження. При локальному налаштуванні ВРМА об'єкт Комп'ютер відповідний йому створюється на вкладці Обладнання при першому запуску автоматично;
3. Додатково налаштувати апаратний контроль працездатності і Службу перезапуску;
4. Налаштувати протоколювання подій, реєстрованих для системних об'єктів ВРМА;
5. Якщо планується використовувати ВРМА в якості робочого місця Оператора необхідно налаштувати призначений для користувача інтерфейс: Монітор відеоспостереження, аудіо-програвач, карту та ін.;
6. Призначити користувачам права на роботу з системними об'єктами ВРМА;
7. При необхідності використання автоматизованих функцій створити макроси, тимчасові зони, підключити і налаштувати Сервіси оповіщень.

### 3) Налаштування Віддалених робочих місць моніторингу (ВРММ);

ВРММ призначені для використання в як робочих місць Оператора і реалізують функції віддаленого відеоспостереження і аудіо-контролю: перегляду відеосигналів і прослуховування аудіо-сигналів, контролю стану променів, управління відеокамерами, поворотними пристроями і ін.

При роботі з УРММ недоступні функції адміністрування (створення, видалення, налаштування об'єктів в системі, реєстрація користувачів, адміністрування їх прав і повноважень), а також ведення локальної бази даних (використовується база даних, розташована на віддаленому комп'ютері з встановленим повнофункціональним ядром Інтелект).

Апаратно-програмна платформа ВРММ в загальному випадку включає:

1. Персональний комп'ютер, задовольняє вимогам ПК Інтелект;
2. Встановлений ПК Інтелект в конфігурації Робоче місце моніторингу.

### **2.2.3 Налаштування ВРММ**

Основними функціями ВРММ є прийом відео- і аудіо-сигналів з Серверів системи відеоспостереження, перегляд відеосигналів і прослуховування аудіо-сигналів і управління відеокамерами, мікрофонами, поворотними пристроями з використанням різних компонентів призначеного для користувача інтерфейсу Оператора (Монітор відеоспостереження, аудіо-програвач, карта, вікно телеметрії і ін.).

Для налаштування ВРММ в загальному випадку необхідно виконати наступні дії:

1. Зареєструвати об'єкт Комп'ютер, відповідний ВРММ, на Сервері адміністрування і задати параметри взаємодії з Серверами, ВРМА, ВРММ розподіленої системи відеоспостереження;

2. Налаштувати призначений для користувача інтерфейс. Для цього необхідно створити екран(и), налаштувати доступ до ним з ВРММ і розмістити на екранах компоненти призначені для користувача інтерфейсу: Монітор відеоспостереження, аудіо-програвач, карту і ін.

### 2.3 Створення робочих місць та макрокоманд

Як правило, адміністрування серверів і ВРМА виконується з одного спеціально виділеного робочого місця - Сервера адміністрування. Рекомендується розміщувати Сервер адміністрування для кожної виділеної (наприклад, з міркувань безпеки) підмережі системи відеоспостереження.

Все Сервера, робочі місця адміністрування (ВРМА) і моніторингу (ВРММ) повинні бути зареєстровані на Сервері адміністрування.

Для реєстрації серверів і робочих місць на Сервері адміністрування, необхідно виконати наступні дії:

1. Переконатися в тому, що синхронізація баз даних серверів і ВРМА з базою даних Сервера адміністрування налаштована;

2. Перевірити підключення серверів, ВРМА, ВРММ до мережі;

3. Запустити ПК Інтелект на Сервері адміністрування;

4. Для кожного Сервера, ВРМА або ВРММ зареєструвати на Сервері адміністрування системний об'єкт «Комп'ютер». Для цього необхідно виконати наступні дії:

а) Перейти на вкладку **Устаткування** діалогового вікна **Налаштування системи**;

б) На базі об'єкта **Комп'ютер** створити об'єкт **Комп'ютер**;

в) В поле **Ім'я комп'ютера** ввести мережеве ім'я реєстрованого Сервера, ВРМА або ВРММ;

г) В полі **Назва** ввести найменування, яке буде використовуватися для позначення комп'ютера в програмному комплексі Інтелект;

д) Натиснути кнопку **Застосувати**.

5. Повторити дію 4 для кожного Сервера, ВРМА і ВРММ розподіленої системи відеоспостереження (Або її підмережі);

6. Запустити ПК Інтелект на всіх серверах, ВРМА, ВРММ;

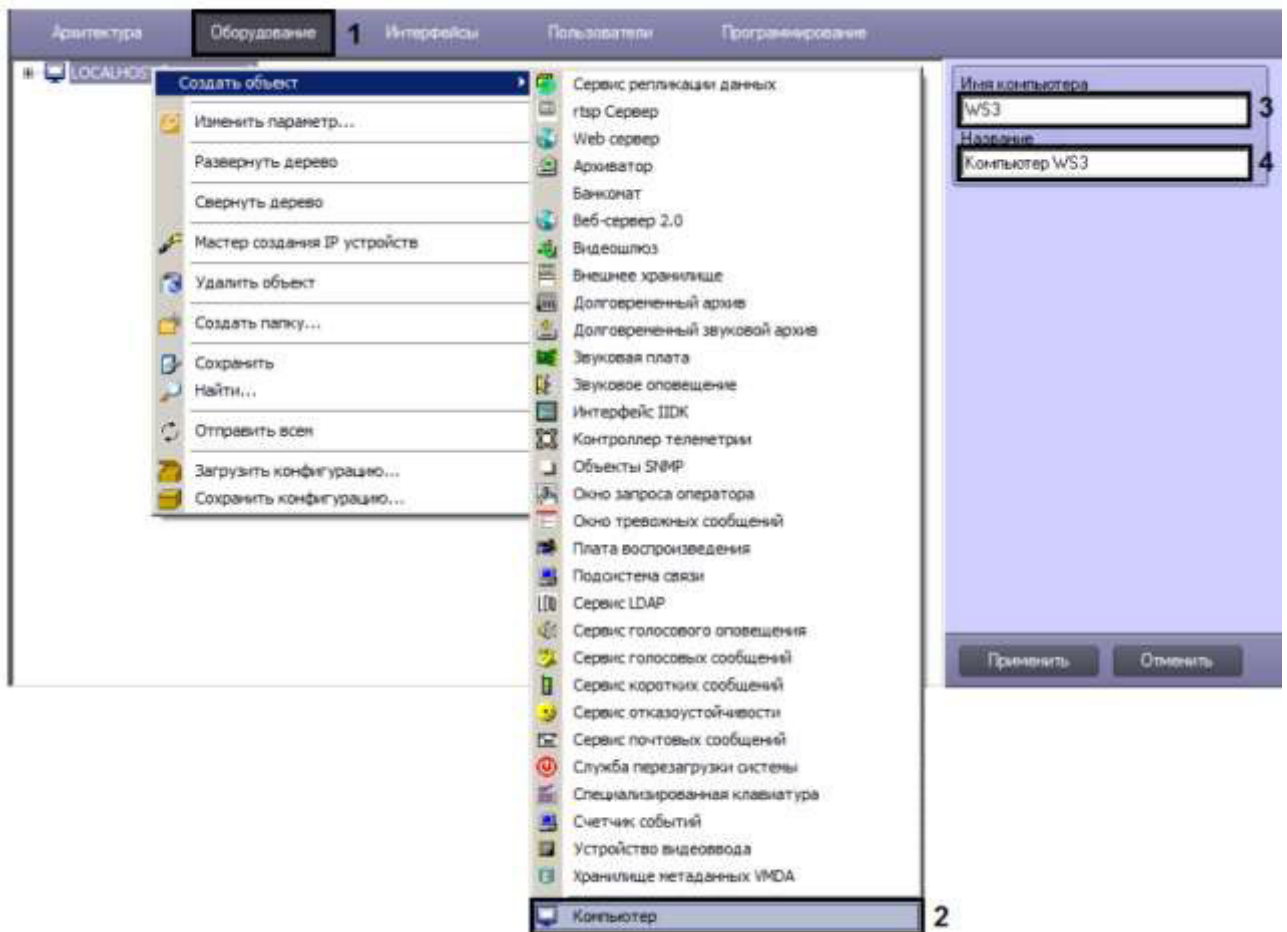




Рисунок 2.7 – Налаштування (а)

7. При наявності зв'язку Сервера адміністрування з Сервером, ВРМА або УРММ об'єкт **Комп'ютер** буде відзначений в дереві об'єктів значком  ;

8. У тому випадку, якщо зв'язок між сервером адміністрування і Сервером, ВРМА або ВРММ відсутня, об'єкт Комп'ютер буде відзначений в дереві об'єктів значком  . Найбільш ймовірними причинами відсутності зв'язку є непрацездатність ПК Інтелект на Сервері, ВРМА або ВРММ, відключення від мережі, некоректне налаштування синхронізації баз даних, невірне мережеве ім'я. Перед продовженням конфігурації системи відеоспостереження необхідно визначити і усунути причини відсутності зв'язку Сервера, ВРМА або ВРММ з Сервером адміністрування і повторити спробу підключення.

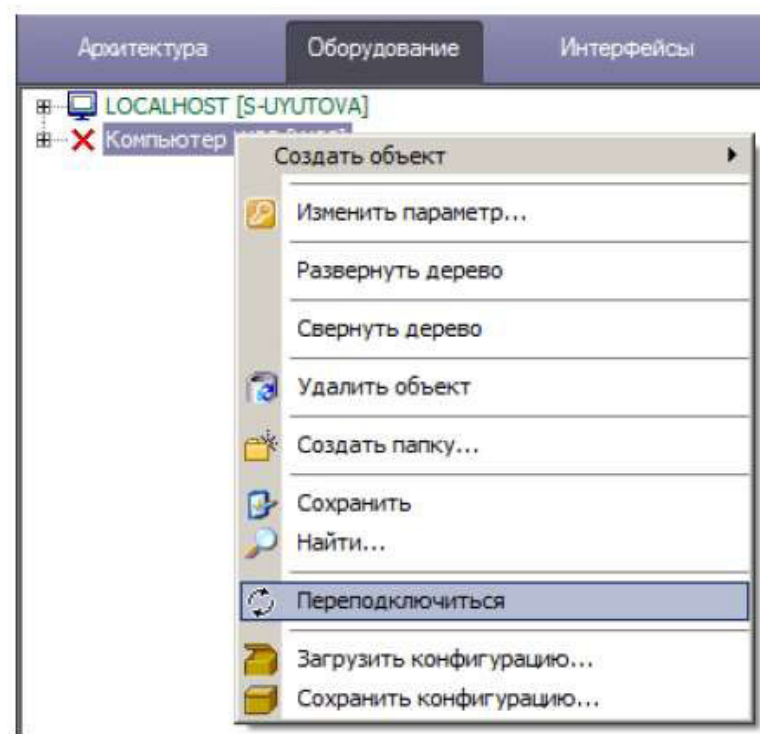


Рисунок 2.8 – Налаштування (б)

Для того щоб підключитися до Сервера, ВРМА або ВРММ з віддаленого Сервера адміністрування без перезапуску ПК Інтелект, необхідно клацанням правої клавіші миші по відповідному об'єкту **Комп'ютер** викликати контекстне меню і з даного меню вибрати пункт **перепідключитися**.

Реєстрація серверів, ВРМА і ВРММ на Сервері адміністрування завершена.

Створення макрокоманд. Макрокомандою в ПК Інтелект називається системний об'єкт, призначений для організації логічних взаємозв'язків між об'єктами в системі. В налаштуваннях об'єкту **Макрокоманда** задаються умови та відповідні їм системні реакції. Об'єкт **Макрокоманда** призначений для автоматичного керування цифровою системою відеоспостереження.

Для створення макрокоманди необхідно зробити наступні дії:

1. Створити об'єкт Макрокоманда;
  - а) Вибрати в дереві вкладки **Програмування** об'єкт **макрокоманда** (1);
  - б) Задати назву об'єкту **Макрокоманда** (2);

в) Натиснути кнопку **Застосувати** (3).

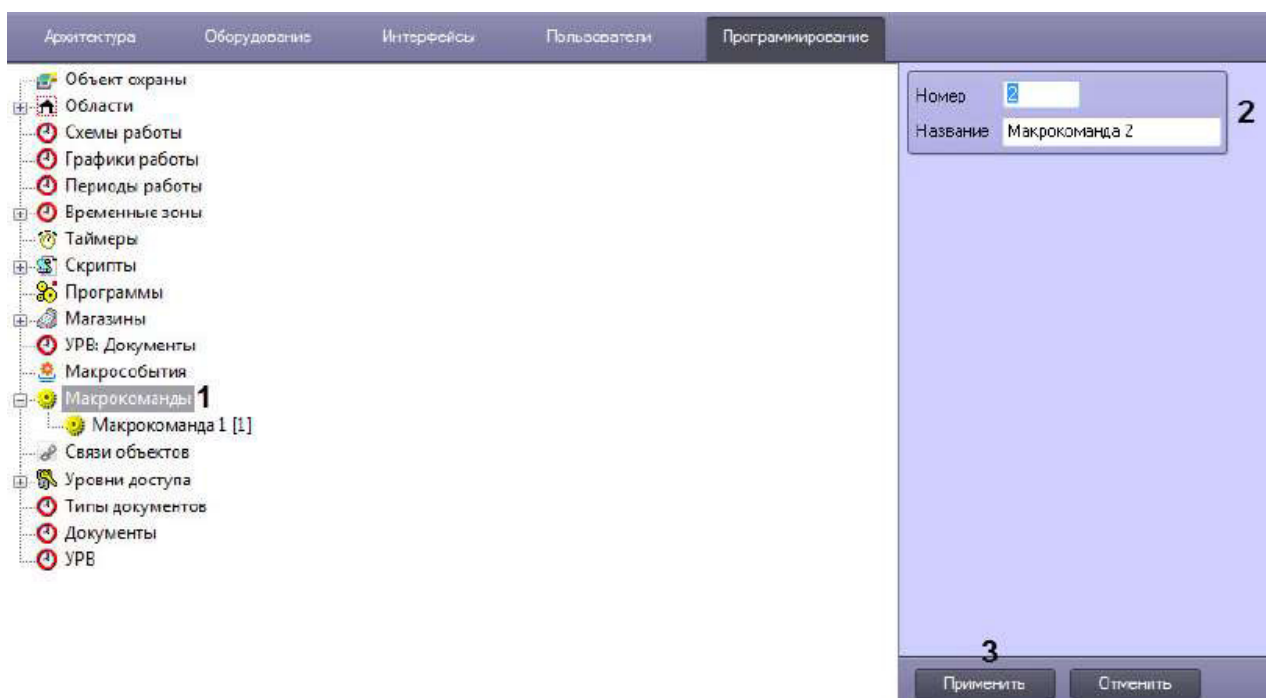


Рисунок 2.9 – Налаштування (в)

Після створення об'єкта **Макрокоманда** буде відкрита його панель налаштувань.

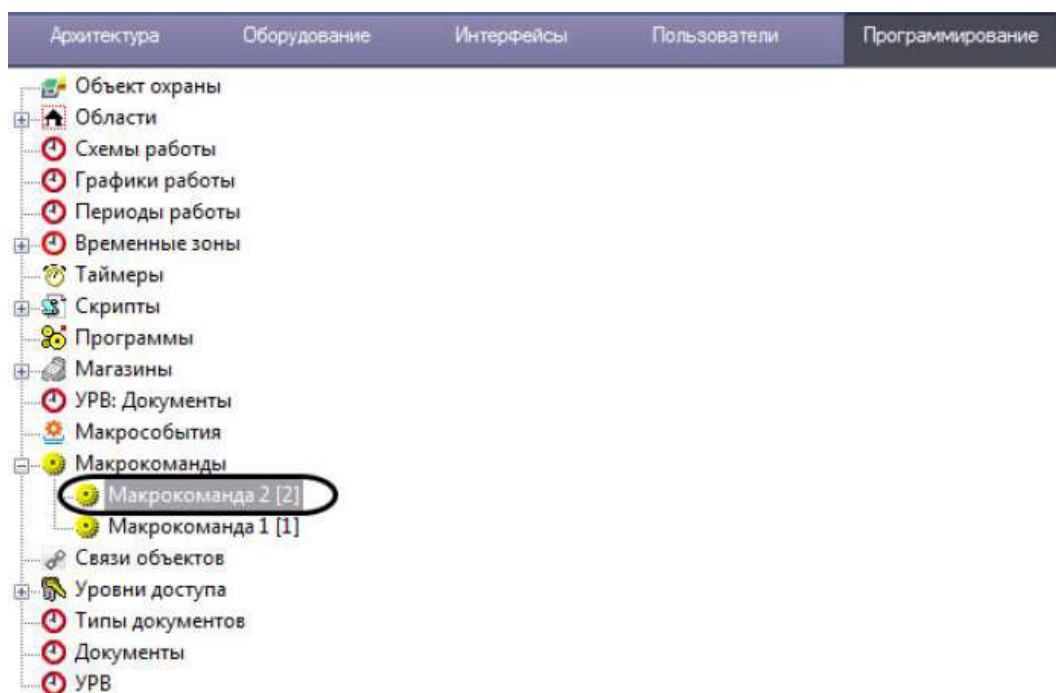


Рисунок 2.10 – Налаштування (г)

2. Виставити значення параметрів. Опис параметрів наведено в таблиці;

Рисунок 2.11 – Налаштування (д)

Таблиця 2.5 – Опис параметрів

№	Назва параметру	Спосіб завдання значення параметру	Опис параметру	Значення задане системою	Діапазон значень
1	Стан	Вибрати зі списку	Повідомлення буде виводитися системою в інформаційному вікні при виконанні макрокоманди. В випадку, якщо вибрано значення Стандартне, ніякого повідомлення не буде.	Порожнє поле	Список з наявних повідомлень, а також <b>Стандартне</b>



Продовження таблиці 2.5

№	Назва параметру	Спосіб завдання значення параметру	Опис параметру	Значення задане системою	Діапазон значень
2	<b>Локальний</b>	Встановлюється прапорцем	Встановлений прапорець забороняє виконання макросу на будь-якому іншому мережевому комп'ютері, крім локального.	Ні	Так - забороняти. Ні - не забороняти.
3	Приховано	Встановлюється прапорцем	Встановлений прапорець проставляється для тих макрокоманд, які не передбачається виконувати вручну.	Ні	Так - виконувати. Ні - не виконувати.
4	<b>Тип</b>	Вибрати зі списку	Визначає об'єкт, при вступі події від якого повинна виконуватися макрокоманда.	Порожнє поле	Усі активовані об'єкти, що відповідають устаткуванню і модулям.
5	<b>Номер</b>	Вибрати зі списку	Визначає номер об'єкту, при вступі події від якого повинна виконуватися макрокоманда.	Порожнє поле	порядкові номери усіх активованих об'єктів, що відповідають устаткуванню і модулям. У тому випадку, якщо в стовпці Тип вибраний об'єкт Комп'ютер, замість номера необхідно вибрати його назву.
6	<b>Назва</b>	Вміст поля генерується клацанням правої клавіші миші після наведення на це поле.	Інформаційне поле	Порожнє поле	Формується шляхом генерування вибраних значень стовпця <b>Тип</b> і стовпця <b>Номер</b> .

## Продовження таблиці 2.5

№	Назва параметру	Спосіб завдання значення параметру	Опис параметру	Значення задане системою	Діапазон значень
7	<b>Подія</b>	Вибрати зі списку	Задає тип події	Порожнє поле	Список зареєстрованих типів подій
8	<b>Назва</b>	Автоматично	Відображає назву параметра події	-	Залежить від події, вибраної в таблиці <b>Події</b>
9	<b>Значення</b>	Введення тексту в поле	Задає значення параметра події	-	Рядок, що містить послідовність будь-яких символів. Кількість символів - від 1 до 250
10	<b>Тип</b>	Вибрати зі списку	Визначає об'єкт, відносно якого при вступі зареєстрованої події повинна виконуватися макрокоманда.	Порожнє поле	Усі активовані об'єкти, що відповідають устаткуванню і модулям.
11	<b>Номер</b>	Вибрати зі списку	Визначає номер об'єкт, відносно якого при вступі зареєстрованої події повинна виконуватися макрокоманда.	Порожнє поле	Порядкові номери усіх активованих об'єктів, що відповідають устаткуванню і модулям. У тому випадку, якщо в стовпці <b>Тип</b> вибраний об'єкт <b>Комп'ютер</b> , замість номера необхідно вибрати його назву.
12	<b>Стовпець назва</b>	Автоматично	Відображає назву вибраного об'єкту	-	Рядок, що містить послідовно сть будь-яких символів. Кількість символів - від 1 до 60

Продовження таблиці 2.5

№	Назва параметру	Спосіб завдання значення параметру	Опис параметру	Значення задане системою	Діапазон значень
13	<b>Дія</b>	Вибрати зі списку	Визначає дію, яку буде зроблено відносно обраного в стовпці Тип об'єкту при вступі зареєстрованої події.	Порожнє поле	Список можливих для виконання дій для вибраного в стовпці <b>Тип об'єкту</b> .
14	Стовпець <b>Назва</b>	Автоматично	Відображає назву параметра дії	-	Залежить від дії, вибраної в таблиці Дії
15	Стовпець <b>Значення</b>	Введення тексту в поле	Задає значення параметра дії	-	Рядок, що містить послідовно сть будь-яких символів. Кількість символів - від 1 до 250
16	Поле <b>Затримка відправки реакції</b> (сек.)	Введення тексту в поле	Задає період часу в секундах, який повинен пройти після настання подій, вказаних в таблиці Події, перед виконанням реакцій, вказаних в таблиці Дії.	-	>0
17	Поле <b>Швидкий виклик</b>	клацнути лівою кнопкою миші в поле і натиснути необхідну поєднання клавiш	Задає поєднання клавiш для швидкого виклику макрокоманди. Примітка. Якщо призначити декільком макрокомандам один і той же набір гарячих клавiш, при натисненні комбінації клавiш спрацюють усі такі макрокоманди.	Ні	Окремі клавiші основної або цифрової клавіатури, а також ці клавiші у поєднанні з Shift, Ctrl, Alt.
18	Список, що розкривається, <b>Вигляд значка</b>	Вибрати зі списку	Задає набір значків для відображення макрокоманди на карті. За умовчанням для усіх макрокоманд встановлено порожнє значення, що відповідає значку "Макро 1".	-	Макро 1 - Макро 7, порожнє значення.

3. Для збереження внесених змін натиснути кнопку Застосувати. Налаштування об'єкту **Макрокоманда** завершена.

#### Приклади макрокоманд

Макрокоманди застосовуються у тому випадку, коли вимагається автоматизувати процес роботи Оператора. За допомогою макрокоманд в ПК Інтеллект реалізована можливість інформувати оператора/адміністратора про збої роботи програмного забезпечення і технічного устаткування, автоматизувати процес резервної архівації і багато що інше. Розглянемо приклад макрокоманди, яка генерує відправку голосового повідомлення на вказаний номер телефону. Відправка повідомлення повинна буде відбуватися за фактом виконання умови - помилки при записі відео-зображення на диск. Для того, щоб сформувану макрокоманду для відправки голосового повідомлення необхідно:

#### 1. Створити об'єкт **Макрокоманда** в дереві вкладки **Програмування**;

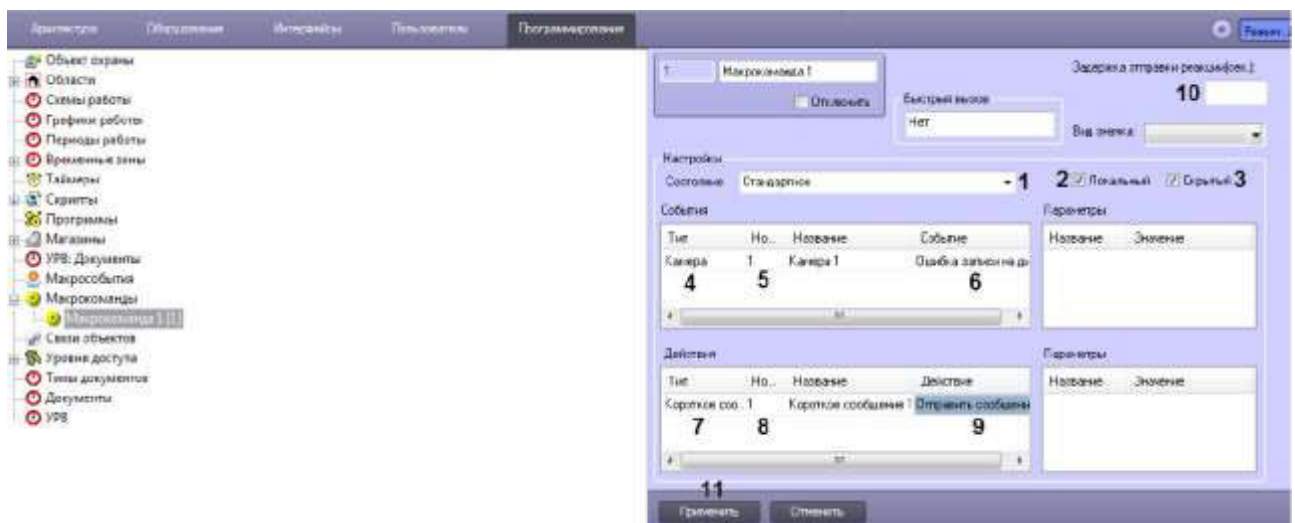


Рисунок 2.12 – Налаштування (е)

2. Встановити значення параметра **Стан** (1);
3. Встановити прапорець **Локальний** для можливості відправки голосового повідомлення тільки з локального комп'ютера, якщо в цьому обмеженні є необхідність (2);
4. У разі, якщо вимагається заборонити запуск макрокоманди вручну з Головної панелі управління ПК Інтеллект, встановити прапорець **Прихований** (3);

5. Вибрати об'єкт, по вступу події від якого повинне вирушати голосове повідомлення (4).;
6. Вибрати номер об'єкту, по вступу події від якого повинне вирушати голосове повідомлення (5);
7. Вибрати найменування події, по вступу якого від вибраного об'єкту буде виконана команда на відправку голосового повідомлення (6);
8. Вибрати об'єкт **Голосове повідомлення** зі списку в стовпці **Тип** (7);
9. Вибрати номер об'єкту **Голосове повідомлення**, яке буде відправлено по команді (8);
10. Вибрати дію **Відправити повідомлення** (9);
11. У разі, якщо вимагається відправляти голосове повідомлення по витікання деякого періоду після настання події, задати значення параметра **Затримка відправки реакції** (сек.) (10);
12. Натиснути кнопку Застосувати (11).

У тому випадку, якщо прапорець **Прихований** не активований (1), запуск макрокоманди здійснюється примусовим способом, для чого слід натиснути кнопку **Виконати** Головного меню управління і вибрати потрібну макрокоманду в списку (2), що розкривається.

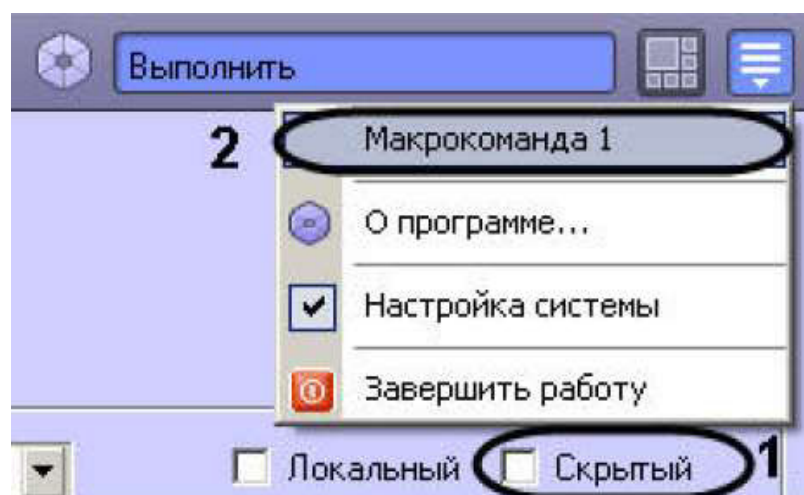


Рисунок 2.13 – Налаштування (ж)

Той факт, що макрокоманда запущена на виконання примусово, підтверджує галочка, що відмічає назву макрокоманди в списку меню **Виконати** Головній панелі управління.

## 2.4 Характеристика обладнання

1. Відео-сервер ПКО “Інтелект” - модуль розпізнавання номерів вагонів і цистерн:

- Ймовірність правильного розпізнавання номера: при денному освітленні - 96%, при штучному освітленні - 90%;
- Максимальна швидкість руху потягу: 60 км/год. Кут візування телекамери: до 10 градусів;
- Ширина зони контролю: 5 - 10 метрів; довжина ділянки дороги в полі зору камери: не менше 25 м.;
- Кількість камер, необхідна для контролю одного шляху: 1 або 2; є зв'язка контрольної суми номера вагона;

Модуль розпізнавання номерів вагонів і цистерн дозволяє:

- здійснювати відеоспостереження за залізничними шляхами, записувати відео, фіксуючи проходження залізничних потягів;
- автоматично фіксувати проходження потягу і кожного вагона окремо, підраховувати кількість вагонів. Фіксування проводиться апаратними засобами (промінь), що гарантує стопроцентну достовірність;
- автоматично розпізнавати номери вантажних залізничних вагонів і цистерн по відео-зображенню. Розпізнавання ведеться в реальному часі, результати розпізнавання негайно відображаються на моніторі оператора. Для підвищення достовірності результату розпізнавання може вестися за двома телекамерами для кожного з шляхів (з обох сторін вагона);
- автоматично оцінювати рівень рідини (злива) в цистернах (за наявності теплового візира);
- визначати вагу вагонів за допомогою залізничних ваг;

- записувати результати розпізнавання в спеціалізовану базу даних, протокол;
- порівнювати інформацію в протоколі з натурним листом або іншим джерелом інформації і виводити відповідну відмітку в разі виявлення невідповідностей;
- здійснювати оперативний пошук потягів та окремих вагонів по протоколу з можливістю відтворення відповідного відео-фрагменту;
- формувати звіти за даними з протоколу, в тому числі зведені, з урахуванням зіставлення інформації з протоколу з натурним листом.

## 2. Відеокамера VIVOTEK IP-8332



Рисунок 2.14 - Відеокамера VIVOTEK IP-8332

Камера VIVOTEK IP8332 - 1,0-мегапіксельна мережева камера-куля, призначена для різноманітних завдань зовнішнього спостереження. Забезпечена КМОП-датчиком рядкового сканування з можливістю зйомки в умовах поганого освітлення, камера IP8352 не тільки гарантує чітку зйомку рухомих об'єктів в денний час, а й забезпечує неперевершену видимість вночі, в умовах поганого освітлення.

Камера підтримує ефективні технології стиснення H.264/MPEG-4/MJPEG і забезпечує якісну плавну відео зйомку зі швидкістю до 25 кадр./сек. Крім цього можлива адаптивна обробка потоку і передача по протоколу Gigabit Ethernet, що забезпечує максимальну полосу пропускання і ефективне споживання пам'яті.

Для адаптації до постійно мінливих умов освітлення камера обладнана змінним фільтром ІЧ-відсічення і вбудованими ІЧ-освітлювачами, що дозволяють використовувати камеру для денного та нічного відеоспостереження. Захисний кожух класу IP66 забезпечує захист тіла камери від дощу і пилу при роботі в екстремальних погодних умовах. Для зручності монтажу та захисту від злону і хуліганських дій, камера поставляється з монтажним кронштейном, що дозволяє надійно сховати кабельну розводку.

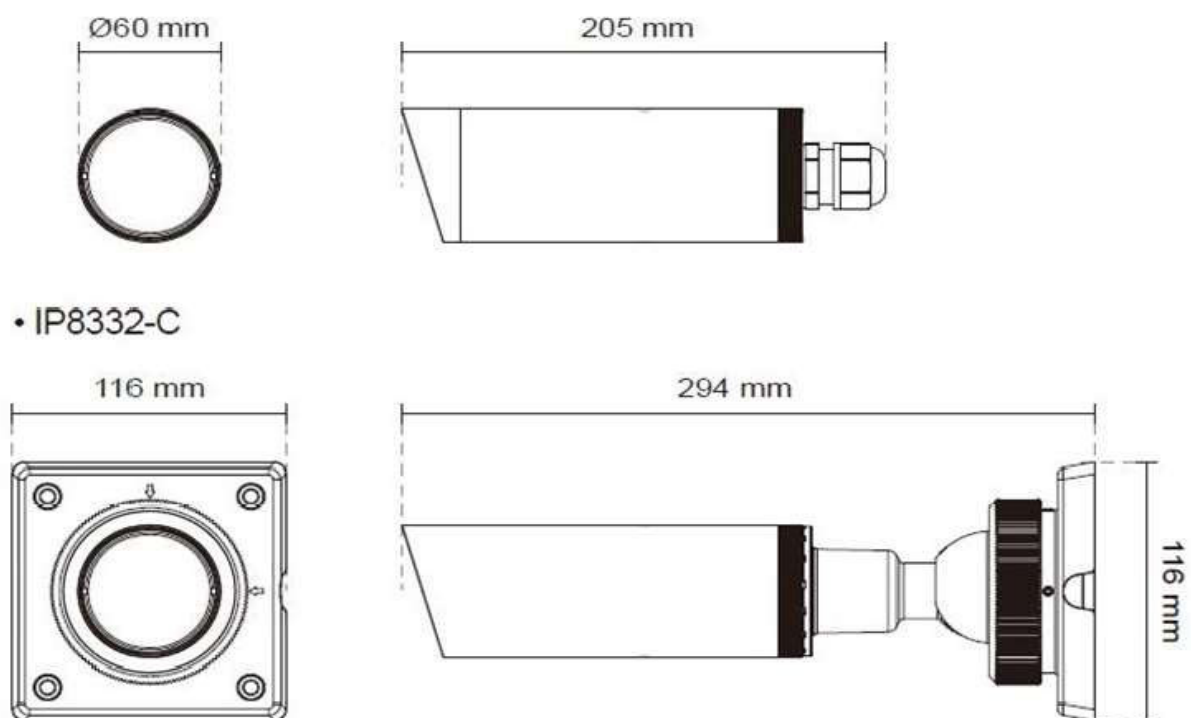


Рисунок 2.15 - Схема монтажу камери VIVOTEK IP8332

Детальні характеристики:

- Об'єктив Монофокальний  $f = 3.6 \text{ mm}$  F 1.8;
- Механічний ІЧ-фільтр;
- Кути огляду:  $56^\circ$  (по горизонталі),  $41^\circ$  (по вертикалі),  $71^\circ$  (по діагоналі);
- Затвор  $1/5 \sim 1/25, 000 \text{ сек.}$ ;
- Сенсор  $1/4 \text{ " CMOS (1280x800)}$ ;



- Світлочутливість 0 Люкс@F1.8 ( ІК вкл);
- ІК-підсвічування: 12 ІК - світлодіодів, до 15 метрів;
- Відео Кодеки: H.264 , MPEG -4 і MJPEG;
- Потік:
  - Кілька потоків одночасно ;
  - H.264 потокова передача UDP , TCP , HTTP або HTTPS;
  - MPEG -4 потокова передача UDP , TCP , HTTP або HTTPS ;
  - MPEG -4 багато-потокова передача;
  - MJPEG потокова передача HTTP або HTTPS.
- Підтримка динамічного управління частотою кадрів;
- Підтримка 3GPP;
- Швидкість кадрів:
  - H.264 : до 30/25 кадр/сек @ 1280 x 800;
  - MPEG -4 : до 30/25 кадр/сек @ 1280 x 800;
  - MJPEG : до 30/25 кадр/сек @ 1280 x 800.
- Налаштування зображення;
- Накладення часу і тексту заголовка;
- Переворот зображення AGC AWB AES Автоматичний , вручну або за розкладом день/ніч;
  - Підтримка масок конфіденційності;
  - Мережа 10/100 Мбіт Ethernet , RJ -45;
  - Підтримка ONVIF;
  - Протоколи: IPv4 , IPv6 , TCP / IP , HTTP , HTTPS , UPnP , RTSP / RTP / RTCP , IGMP , SMTP , FTP , DHCP , NTP , DNS , DDNS , PPPoE , CoS , QoS , SNMP and 802.1X;
  - Сигналізація та управління подіями;
  - Детектор руху;
  - Входи для зовнішніх датчиків;
  - Повідомлення про подію через HTTP , SMTP , FTP або Локальний запис файлів MP4;

- Тампер;
- Мьсце для карт MicroSD/SDHC;
- Збереження записів;
- Безпека;
- Доступ користувачів із захистом паролем;
- Фільтрація IP адрес HTTPS 802.1X на основі портів автентифікації для захисту мережі;
- Користувачі: до 10 одночасно;
- Вага: 702 г.;
- Живлення: 12V DC 24V AC;
- Споживання: Max. 4W 802.3af Power-over-Ethernet (Class 2);
- Корпус: Клас захисту IP66;
- Сертифікати CE C - Tick FCC LVD VCCI UL;
- Умови експлуатації:
  - Температура: -20 ~ 50 °C;
  - вологість: 90 %.
- Системні вимоги ОС: Microsoft Windows 7/8/8.1/10; Браузер: Mozilla Firefox, Internet Explorer 7.x or above [2].

### 3. Відеокамери з гермо-кожухом AXIS P1354-E

AXIS P1354-E - високоефективні камери для використання всередині і зовні приміщень, в тому числі в урядових і виробничих будівлях, магазинах роздрібної торгівлі, аеропортах, вокзалах, школах.



Рисунок 2.16 – Гермо-кожух камери AXIS P1354-E



Рисунок 2.17 - Камера AXIS P1354-E на кронштейні з гермо-кожухом

Помічник з фокусування полегшує налаштування фокусу. Під час ручного

фокусування його зелений світлодіодний індикатор починає блимати, коли зображення перебуває у фокусі. Крім того, в камерах є функція дистанційного управління заднім фокусом для точного налаштування фокусу з комп'ютера.

Лічильник пікселів дозволяє під час установки перевірити відповідність розподільчої здатності при перегляді об'єкта нормативним вимогам або потребам клієнта, наприклад, для ідентифікації по обличчям.

Камери підтримують цифрове управління панорамуванням, нахилом і трансфокатором, що дозволяє виділити необхідну область для детального перегляду або запису, таким чином мінімізуючи швидкість цифрового потоку і вимоги до обсягу пам'яті. Камери мають можливість розподілу зображення на кілька секторів і їх передачі окремими потоками, моделюючи до восьми віртуальних камер.

В камерах використовується технологія, що забезпечує виняткову світлочутливість із збереженням кольору навіть при дуже слабкому освітленні.

А також реалізована технологія управління діафрагмою за допомогою спеціального об'єктива і вбудованого в камеру програмного забезпечення.

Ця технологія забезпечує точну настройку діафрагми для досягнення оптимальної якості зображення по глибині чіткості, розподільчій здатності і контрастності.

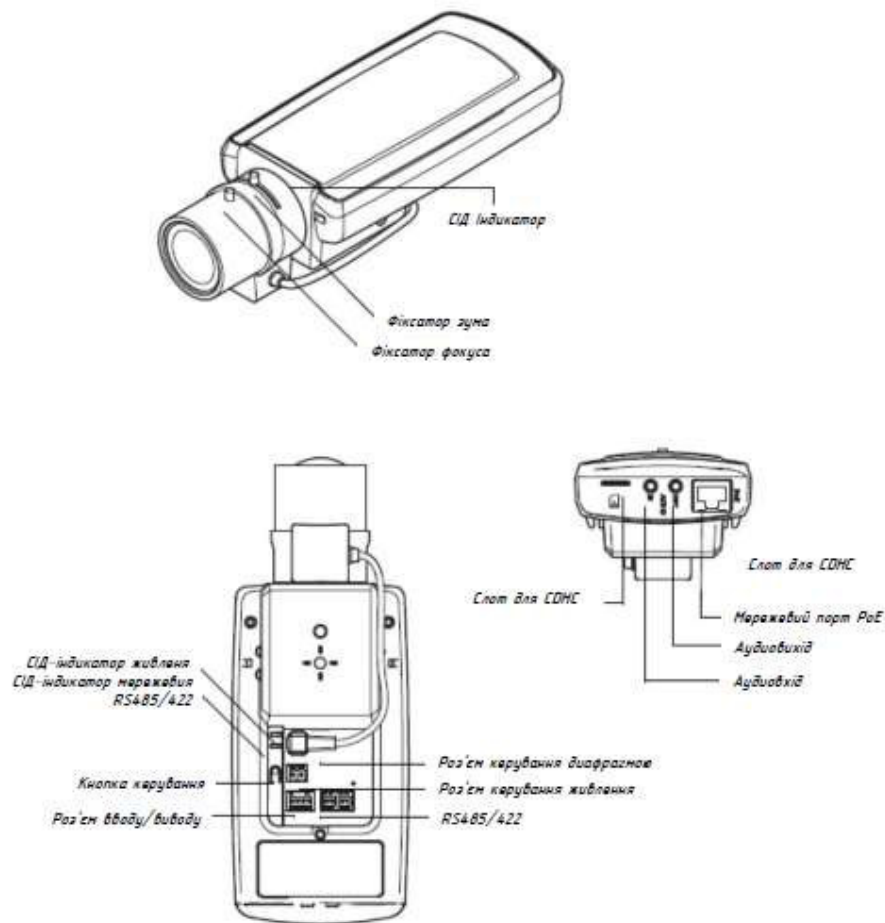


Рисунок 2.18 - Камера AXIS P1354-E

Об'єкти на різній відстані від камери одночасно перебувають у фокусі.

Детальні характеристики:

- Матриця: прогресивна розгортка, RGB, CMOS 1/3";
- Об'єктив: змінна фокусна відстань 2,8 - 8 мм: кут огляду 100 ° - 34 °,

F1.2;

- Мінімальний рівень освітлення: кольорове зображення: 0,1 люкс, F1.2, ч / б: 0,02 люкс, F1.2;

- Час спрацювання затвора:

- частота мережі живлення 50 Гц: від 1/24500 до 2 сек;
- частота мережі живлення 60 Гц: від 1/29500 до 2 сек.

Мережа

Безпека: Захист паролем, фільтрація IP-адрес, шифрування по протоколу HTTPS \*\*, управління доступом до мережі IEEE 802.1X \*\*, дайджест-аутентифікація, журнал реєстрації доступу користувачів.

Протоколи, що підтримуються: IPv4/v6, HTTP, HTTPS\*\*, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP/DM, SNMPv1/v2c/v3(MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS.

#### Системна інтеграція

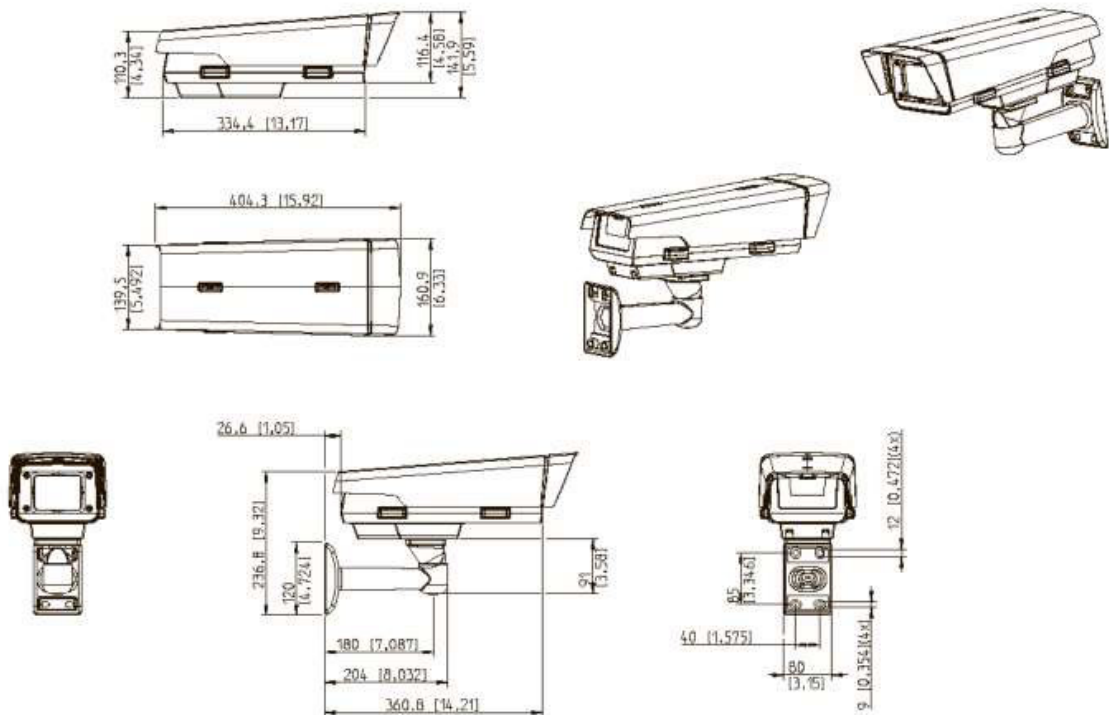
Інтерфейс прикладного програмування: Відкритий інтерфейс API для інтеграції програмного забезпечення, включаючи підтримку специфікації ONVIF, VAPIX ® і платформу AXIS Camera Application Platform від компанії Axis Communications для встановлення сторонніх прикладних програм. Підтримка відеохостингу від компанії AXIS (AVHS) з функцією швидкого підключення відеокамери до сервісу відеохостингу (One-Click Camera connection). Підтримка програми AXIS Camera Companion.

Інтелектуальні відеотехнології: Відеодетектор руху, активне оповіщення при несанкціонованих діях, детектор звуку. Підтримка платформи AXIS Camera Application Platform з можливістю установки додаткових програм.

Тригери подій: Інтелектуальні функції, зовнішній вхід, рівень звукового сигналу, розклад, події локального зберігання даних.

Дії по тривозі: Завантаження файлів по FTP, HTTP, локальної мережі та електронною поштою; повідомлення по електронній пошті, HTTP і TCP; активація зовнішнього виходу; буферизація відео до і після тривоги; запис відео і аудіо на локальній пристрій зберігання; попередньо задані положення PTZ-камери; маршрут огляду; відтворення аудіофрагмента; перемикання в режим день / ніч; включення світлодіодних індикаторів.

Вбудовані допоміжні засоби для установки: Помічник з фокусування, дистанційне регулювання заднього фокусу, лічильник пікселів.



AXIS P13XX-E Network Camera



Рисунок 2.19 - Схема монтажу камери AXIS P1354-E

### Загальні характеристики

Корпус: Алюмінієвий корпус, ступінь ударостійкості IK10, класи захисту IP66 і NEMA 4X. Колір: білий NCS S 1002-B. Роз'єми: RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE Ввід-вивід: 4-контактна клемна колодка з інтервалом 2,50 мм, 1 вхід і 1 вихід сигналу тривоги RS-485/422, 2 шт., 2 положення, повнодуплексний режим, клемна колодка.

Живлення постійного струму, клемна колодка 3,5-мм роз'єм для мікрофона/лінійного входу, 3,5-мм роз'єм лінійного виходу.

Локальне зберігання даних: Роз'єм для карти пам'яті MicroSD/microSDHC/microSDXC об'ємом до 64 ГБ (карта не входить в комплект поставки). Підтримка запису на загальний мережевий ресурс (мережевий пристрій зберігання даних або файловий сервер).

Умови експлуатації: від  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $50^{\circ}\text{C}$  з PoE; від  $-40^{\circ}\text{C}$  з High PoE, відносна вологість 10 - 100% (з конденсацією).

Вага: 3,1 кг. [3].

#### 4. Відеокамера Samsung SCB-3000P



Рисунок 2.20 – Відеокамера Samsung SCB-3000P

Кольорова камера відеоспостереження на базі процесора Super Vision 5, здатна формувати зображення в 600 ТВЛ у кольоровому і 700 ТВЛ в чорно-білому режимі. Невеликі габарити роблять цей пристрій прийнятним для установки в різних приміщеннях, а широкий функціонал відповідає останньому, п'ятому поколінню професійних камер відеоспостереження, дозволяє вести інтелектуальний аналіз того, що відбувається в кадрі і формувати зображення виходячи з мінливих умов освітлення. Камера відеоспостереження Samsung SCB-3000P має екранне меню російською мовою, легка в установці (використовується кріплення C/CS) і експлуатації.

##### Особливості:

- Камера відеоспостереження кольорова, з функцією день-ніч і механічним ІЧ- фільтром;
- Матриця CCD 1/3 дюйми;
- розподільча здатність 600/700 ТВЛ у кольоровому/чорно-білому режимі;
- Світлочутливість 0.02/0.001/0, 0006лк, є детектор руху;
- 12 маскувальних зон;
- співвідношення сигнал/шум > 52дБ;
- час спрацьовування затвора 1/50 ~ 1/120, 000 сек.;
- Живлення DC/AC 12/24V, 4,0 Вт;
- розміри 66x61x102мм, вага 310 г.

Технологія SV-5/A1 видаляє комбінаційні спотворення за допомогою спеціального оптичного фільтра нижніх частот і забезпечує розподільчу здатність по горизонталі 600 ТВЛ за допомогою 12-бітного пристрою аналого цифрової обробки послідовного сигналу в поєднанні з технологією посилення елементів зображення. Крім того, реалізація 3-лінійного алгоритму обробки для запобігання перешкод при низькій освітленості, спрямована адаптивна фільтрація і регулювання отвору в залежності від освітленості забезпечують більш яскраве і чітке зображення.

В умовах сильного заднього засвічення або високої контрастності в зоні спостереження, на зображеннях з відеокамер звичайно добре видно деталі в більш яскравій зоні. У зв'язку з цим, знижується видимість деталей в більш темних зонах. У камерах Samsung SV-5/A1 використовується технологія SSDR/XDR для підвищення видимості деталей на темних ділянках із збереженням чіткості деталей в більш яскравій частині зображення.

Моделі камер SV-5/A1 з WDR генерують зображення з використанням ПЗЗ-матриць з подвійною розгорткою і мають функцію VPS (віртуальної прогресивної розгортки) з можливістю використання методів черезрядкової або прогресивної розгортки. VPS є унікальною функцією Samsung і забезпечує чітке відтворення обрисів рухомих об'єктів. Камери Samsung з цією технологією можуть використовуватися на шосе або на військових/морських об'єктах.

Рішення проблеми шумів - ключовий чинник досягнення високих результатів при низькій освітленості. Удосконалена система 2-х/3-х-мірної фільтрації шумів в камерах WV дозволяє отримати кольорове зображення хорошої якості при більш низькій освітленості. Зменшення шумів зображення також знижує потребу в просторі для зберігання відеозаписів на цифровому відео-реєстраторі.

Детальні характеристики:

- Чутливий елемент: 1/3 "Vertical double density interline CCD;
- Кількість пікселів: 752 (Г) x582 (В);
- Розподільча здатність по горизонталі:



- 600 ТБ ліній (кольорове);
- 700 ТБ ліній (чорно-біле).
- Мінімальна освітленість сцени:
- кольоровий режим: 0.3 люкс (50IRE@F1.2)/0.0006 люкс (збільш. чутл.х512);
- чорно-білий режим: 0.01 люкс (50IRE@F1.2)/0.00002 люкс (збільш. чутл.х512).
- Функції:
- День/ніч : авто (ICR)/Extern/день/ніч;
- BLC (компенсація зустрічного засвічення) : вимк/User BLC/HLC/SSDR/WDR;
- DIS (цифрова стабілізація зображення ) : вм/вимк;
- Збільшення чутливості: 2x - 512x;
- SSNRП 2D +3 D (цифрове шумопоглинання): вм/вимк;
- Баланс білого: AWC/вручну/на вулиці/в приміщенні/ATW(1700°K–11000°K);
- Швидкість електронного затвора: 1/50 - 1/120 000 с;
- Регулювання посилення : низьк./висок./вимк;
- Цифровий zoom : вм/вимк (1x - 16x);
- Різкість : вм/вимк (рівень регулюється);
- Переворот: вимк/Н - REV/V- REV/HV – REV;
- Захист від вторгнення в приватне життя : 12 зон (полігональний метод).
- Віддалене управління
- CCVC (управління телекамерою по коаксіальному кабелю);
- oRS485: MultiProtocol.
- Вихід відеосигналу CVBS: 1.0 Vp-p/75 (композитний);
- Співвідношення сигнал/шум: 52дБ;
- Вимоги до електроживлення 12V DC/24V AC;

- Умови навколишнього середовища: робоча температура  $-10^{\circ} \dots +50^{\circ}\text{C}$
- вологість у межах 30% ~ 90% [4].

#### 5. Комутатор D-Link 1210-28P



Рисунок 2.21 - Комутатор D-Link 1210-28P

Комутатор D-Link 1210–28P оснащений 24 портами 10/100 Мбіт/с, 2 портами 10/100/1000 BASE-T і 2 комбо-портами 10/100/1000 BASE-T/SFP. Об'єднує в собі функції розширеного управління і безпеки, забезпечує кращу продуктивність і масштабованість. Простий у використанні комутатор D-Link 1210–28P оснащений вбудованими портами 10/100 Мбіт/с з підтримкою PoE і енергозберігаючими функціями, такими як PoE за розкладом, при якому живлення портів відключається в заздалегідь встановлений час. Функція Smart Fan дозволяє вбудованим вентиляторам автоматично включатися при певній температурі, забезпечуючи безперервну, надійну і екологічну роботу комутатора. Завдяки сумісності зі стандартами 802.3af і 802.3at D-Link 1210–28P здатний подавати живлення до 30 Вт на пристрій. Функції управління включають SNMP , управління на основі Web- інтерфейсу, утиліту SmartConsole і Compact Command Line для легкого розгортання.

Комутатор підтримує ряд функцій рівня 2, включаючи IGMP Snooping, Port Mirroring, Spanning Tree і Link Aggregation Control Protocol (LACP). Управління потоком IEEE 802.3x дозволяє безпосередньо підключити сервери до комутатора для швидкої і надійної передачі даних. Підтримуючи швидкість 2000Мбіт/с в повно-дуплексному режимі, комутатор забезпечує високу швидкість передачі даних для підключення робочих місць з мінімальними втратами. Комутатори підтримують функцію діагностики кабелю і функцію

Loopback Detection . Функція Loopback Detection використовується для виявлення петель і автоматичного відключення порту, на якому виявлена петля, тим самим запобігаючи проблеми в мережі незалежно від роботи STP-протоколу. Функція діагностики кабелю призначена для визначення якості мідних кабелів, а також типу несправності кабелю.

Комутатор підтримує Auto Surveillance VLAN (ASV) і Auto Voice VLAN для додатків VoIP і розгортання системи відеоспостереження. ASV гарантує якісну передачу відео в реальному часі для моніторингу та контролю без передачі даних по звичайній мережі. DSCP маркує Ethernet -пакети, привласнюючи мережному трафіку той чи інший рівень сервісу. Функція керування полосою пропускання дозволяє системним адміністраторам зарезервувати полосу пропускання для різних додатків, що вимагають високої пропускну здатності чи забезпечити максимальний пріоритет.

Функція D-Link Safeguard Engine захищає комутатор від шкідливого трафіку, викликаного активністю вірусів. Автентифікація порту 802.1X дозволяє використовувати зовнішній сервер RADIUS для авторизації користувачів. Крім цього, функція Списки управління доступом (ACL) збільшує безпеку мережі та допомагає захистити внутрішню IT-мережу. Комутатор підтримує функцію запобігання атак ARP Spoofing, що захищає від атак в мережі Ethernet, які можуть викликати зміну трафіку або його затримку шляхом відправлення помилкових ARP-повідомлень. Для підвищення рівня безпеки використовується функція DHCP Server Screening, забороняє доступ неавторизованим DHCP-серверам.

Детальні характеристики:

- Інтерфейси:
  - 24 порта 10/100 Мбіт/с PoE;
  - 2 порти 10/100/1000BASE-T;
  - 2 комбо-порти 10/100/1000Base-T/SFP.
- Порти:
  - IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet (мідний кабель на основі витої пари);

- IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet (мідний кабель на основі витої пари).
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet (мідний кабель на основі витої пари);
- IEEE 802.3z Gigabit Ethernet (оптоволоконний кабель);
- Автоузгодження ANSI/IEEE 802.3;
- Управління потоком IEEE 802.3х.
- Продуктивність:
- Пропускна здатність комутатора: 12.8 Гбіт/с;
- Максимальна швидкість просування пакетів розміром 64 байта: 9.5Mpps;

- Таблиця MAC-адрес: 8К записів на пристрій;
- Буфер RAM: 512 Кб;
- SDRAM для CPU: 64 Мб;
- Flash-пам'ять: 16 Мб;
- Метод комутації: Store-and-forward.
- Power over Ethernet (PoE);
- Стандарт PoE: 802.3af ;
- Функції портів PoE:
  - Порти 1-4 до 15.4 або 30 Вт на порт;
  - Порти 5-24 до 15.4 Вт на порт.
- Потужність PoE: 193 Вт.
- Індикатори діагностики:
- Power (на пристрій);
- Link / Activity / Speed (на порт).

#### Програмне забезпечення

##### Функції рівня 2:

- Таблиця MAC -адрес: 8К;
- Управління потоком:
- Управління потоком 802.3х ;

- Запобігання блокуванню HOL.
- IGMP Snooping:
  - IGMP v1/v2 Snooping;
  - Підтримка до 256 IGMP – груп;
  - Підтримка до 64 статичних багатоадресних груп;
  - IGMP Snooping по VLAN;
  - Підтримка IGMP Querier.
- Фільтрація багатоадресних розсилок:
  - Переправлення всіх незареєстрованих груп ;
  - Фільтрація всіх незареєстрованих груп.
- Spanning Tree Protocol:
  - 802.1D STP \ 802.1w RSTP.
- Функція Loopback Detection;
- Link aggregation 802.3ad:
  - Максимальна кількість груп на пристрій - 8 , 8 портів на групу.
- Port Mirroring:
  - One-to-One \ Many-to-One;
  - На основі потоку.
- Функція діагностики кабелю;
- Настроюваний інтерфейс MDI/MDIX [5].

#### 6. Лінійний інфрачервоний сповіщувач OPTEX AX-200 plus



Рисунок 2.22 – Інфрачервоний промінь ОРТЕХ АХ-200 plus

ОРТЕХ АХ-200 plus - активний ІЧ сповіщувач з дальністю дії до 60 м при установці на вулиці. Ланцюг автоматичного контролю відслідковує зміни рівня сигналу, викликані зміною погодних умов, і забезпечує стабільне спрацювання навіть при втраті 99 % енергії променів. Регульований час переривання дозволяє відфільтровувати можливі небажані спрацювання, викликані малими швидкорухомими об'єктами. У поєднанні з морозостійким герметичним корпусом і захистом від засвічення це робить сповіщувач серії готовим до роботи навіть у найважчих умовах.

Загальні характеристики:

- Напруга живлення: 10,5 - 28 В;
- Струм споживання: - 46 мА;
- Час реагування: 2 сек.;
- Період переривання 50 - 500 мсек.;
- Вивід тривоги NC / NO: 30 В / 0,5 А;
- Діапазон робочих температур: від -35 °С до +55 °С [6].

## **2.5 Висновок**

У спеціальному розділі були отримані наступні результати:

Були спроектовані схеми для монтажу камер, елементів освітлення та інфрачервоних променів. Проведено налагодження програмного забезпечення, вказано необхідний зміст для апаратно програмної платформи ВРМА. Налаштовано віддалене робоче місце адміністрування та місце моніторингу. Програмно створено робочі місця та макрокоманди, приведені технічні характеристики обладнання.

## РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

**3.1 Капітальні витрати**

Капітальні витрати являють собою інвестиційну діяльність підприємства, вкладення в покупку устаткування, будівель і споруд, будівництво тощо. Капітальні витрати можуть включати все від заміни скла в даху до побудови абсолютно нової фабрики. У загальному випадку капітальні витрати розраховуються як приріст основних засобів в часі (визначається за балансом організації). Більшість підприємств здійснює значні вкладення в основні засоби, оскільки вони створюють основу для їх діяльності і становлять близько 60% в структурі активів.

$$K = C_{об} + V_{трн} + Z_{мон} + V_{пз}, \quad (3.1)$$

де, K - капітальні витрати;

$C_{об}$  - ціна обладнання;

$V_{трн}$  - витрати на транспортування;

$Z_{мон}$  - заробітна плата за монтажні роботи;

$V_{пз}$  - витрати на програмне забезпечення.

Таблиця 3.1 – перелік обладнання

№	Обладнання	Од.	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
1	Шафа серверна: UA-MGSE33610MB Шафа 19" 33U, 610x1055 мм (Ш*Г), чорна	шт.	1	13370,00	13370,00

Продовження таблиці 3.1

№	Обладнання	Од.	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
2	Відео сервер RIM2000 : 3ТВ 7.2К 64МВ; Core i7-4770К 3.50GHz	шт.	2	22000,00	44000,00
3	Клавіатура: Logitech 920-002643 K120 USB Business Black UA	шт.	6	250,00	1500,00
4	Миша: Logitech 910- 003357 B100 Optical USB. 800 dpi. Чорна	шт.	6	150,000	900,00
5	Перемикач D-Link DKVM-4U	шт.	1	700,00	700,00
6	Мережевий накопичувач Synology Disk Station DS1813+	шт.	1	21000,00	21000,00
7	Жорсткий диск: WD WD40EZRХ 4ТВ, 64Мб, 6GB/S, Intelli Power	шт.	8	3700,00	29600,00
8	Комутатор D-Link DGS-1210-28P	шт.	2	8000,00	16000,00
9	Джерело безперебійного живлення: APC SUA3000RMI2U Smart-UPS 3000VA / 2700 Watts, 2U rack, Line-Interactive	шт.	1	33400,00	33400,00
10	Джерело безперебійного живлення APC Smart-UPS 1500VA LCD RM 2U 230V (SMT1500RMI2U)	шт.	1	26000,00	26000,00



Продовження таблиці 3.1

№	Обладнання	Од.	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
11	Медіа конвертор D-link DMC-1910-R	шт.	1	4500,00	4500,00
12	Медіа конвертор D-link DMC-1910-T	шт.	1	9000,00	9000,00
13	Відеокамера AXIS P1354-E	шт.	12	28000,00	336000,00
14	Відеокамера HIKVISION DS-2CD2612F-1	шт.	6	2300,00	13800,00
15	Відеокамера Samsung SCB-3000P	шт.	3	7000,00	21000,00
16	Варіофокальний об'єктив Tamron 12VG1040ASIR	шт.	1	1600,00	1600,00
17	Варіофокальний об'єктив Tamron 12VA1040ASIR	шт.	2	1700,00	3400,00
18	Кожух для зовнішнього використання з обігрівачем 12/24В ВН-624Н24	шт.	3	900,00	2700,00
19	Блок живлення для камер 12V/2A	шт.	3	150,00	450,00
20	Прожектор ГО 20-250-002 TITANO з лампою BLV 250W E40	шт.	8	900,00	7200,00
21	Прожектор ГО 02У-100-05 У1 CASTRO з лампою BLV 100W E27	шт.	15	750,00	11250,00
22	Комп'ютер "Віддалене робоче місце оператора" RIM2000 : Patriot Game (DGi5.410G)	шт.	4	7200,00	28800,00

Продовження таблиці 3.1

№	Обладнання	Од.	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
23	Джерело безперебійного живлення: Eaton ENV800H 800VA(480W), Line-Interactive	шт.	4	860,00	3440,00
24	Монітор: LG 23MP48HQ-P - IPS	шт.	5	3300,00	16500,00
25	Монтажні розхідники				5000,00
Усього					651110,00

Для розрахунку капітальних затрат необхідно також підрахувати всі елементи програмного забезпечення АПК «Інтелект», та електронний ключ Guardant. Відповідні данні представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Програмне забезпечення

№	Назва	Од.	кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
1	ПЗ Ядро системи	шт.	5	8500,00	42500,00
2	ПЗ обробки промінь/реле (4/4) Інтелект	шт.	2	2000,00	4000,00
3	ПЗ "Інтелект" (модуль розпізнавання номерів вагонів)	шт.	3	80000,00	240000,00
4	ПЗ Інтелект Відео Guardant	шт.	3	7000,00	21000,00
5	ПЗ обробки IP-камер	шт.	18	2000,00	36000,00
Усього					343500,00

Заробітна плата за монтажні роботи розраховується за акордною системою оплати праці, роботу будуть виконувати 2 монтажники, на що необхідно 30 робочих днів, фіксована ставка за виконані роботи:  $Z_{\text{мон}} = 40000,00$  грн.

Доставку обладнання бере на себе компанія постачальник, тому витрати на транспортування не розраховуються.

$$K = 651110 + 0 + 40000 + 343500 = 1034610,00 \text{ грн.}$$

Капітальні затрати:  $K = 1034610,00$  грн.

Визначені таким чином витрати на створення системи автоматичного контролю є одноразовими капітальними затратами та складають 1034610,00 грн.

### **3.2 Висновок**

В економічному розділі було визначено, кількість часу, що необхідно для розроблення системи автоматичного контролю, заробітну плату робітників, та розраховані капітальні затрати, на основі чого було зроблено висновок, що затрати на розробку складають 1034610,00 грн.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети в дипломній роботі були отримані наступні результати:

В розділі Стан питання та постановка задачі виконали аналіз проблеми розкомплектування вагонів та розкрадання вантажу, був описаний стан об'єкту та яким чином виявлялися крадіжки, привели декілька варіантів рішення проблеми, проведено аналіз роботи АПК «Інтелект», приведено результат його роботи, після чого визначені обмеження та характеристики АПК. В результаті всіх цих дій були сформульовані задачі для створення високоефективної системи контролю за вантажем та зроблено заключення, що система відповідає поставленим вимогам та задачам.

В спеціальному розділі було наведено схеми монтажу камер, освітлювальних приладів, інфрачервоних променів. Також продемонстровано процес налагодження програмного забезпечення та як створюються робочі місця та макрокоманди. Приведено перелік технічних характеристик ключового обладнання проекту.

В економічному розділі було визначено, кількість часу, що необхідно для розроблення системи автоматичного контролю, заробітну плату робітників, вартість капітальних затрат, які склали 1034610 грн.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Збитки та безкарність: 7 питань про крадіжку на залізниці [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: [https://cfts.org.ua/articles/ubytki\\_i\\_beznakazannost\\_7\\_voprosov\\_o\\_vorovstve\\_na\\_zh\\_eleznoy\\_doroge\\_1394](https://cfts.org.ua/articles/ubytki_i_beznakazannost_7_voprosov_o_vorovstve_na_zh_eleznoy_doroge_1394).
2. Технічні характеристики камери vivotek-ip8332 [Електронний ресурс]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <https://videoglaz.ru/ulichnye-ip-kamery/vivotek/vivotek-ip8332>.
3. Технічні характеристики камери axis-p1354-e [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://videoglaz.ru/ulichnye-ip-kamery/axis/axis-p1354-e>.
4. Технічні характеристики камери samsung-scb-3000p [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://videoglaz.ru/cvetnye-kamery-so-smennym-obektivom/samsung/samsung-scb-3000p>.
5. Технічні характеристики D-link DGS-1210-28P/C [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://lantorg.com/products/kommutator-d-link-dgs-1210-28pc>.
6. Технічні характеристики ІЧ променів optex-ax-200plus [Електронний ресурс]. – 2011. – Режим доступу до ресурсу: <https://worldvision.com.ua/optex-ax-200plus/>.
7. Перевезення вантажів на залізничному транспорті [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://works.doklad.ru/view/G6SdOLYOBMY.html>.
8. Шевченко В.П. Обчислювальні системи, мережі та телекомунікації / Валерій Шевченко. – 287 с. – (2012).
9. Гольдштейн Б. С. Системи комутації / Борис Соломонович Гольдштейн., 2004.
10. Гольдштейн Б. С. мережі зв'язку - NGN / Борис Соломонович Гольдштейн., 2013.

11. Гудино Л. Обчислювальні системи, мережі та телекомунікації / Лев Гудино., 2013. – 370 с.
12. Проскуряков А. В. Комп'ютерні мережі. Основи побудови комп'ютерних мереж і телекомунікацій / А. В. Проскуряков., 2018. – 195 с.
13. Маліновська О. А. Еволюційна модель динаміки об'єктів відеоспостереження на основі сценаріїв «деструктивного» поведінки / О. А. Маліновська., 2016.
14. Грязін Г. М. Основи і системи прикладного телебачення / Генадій Миколайович Грязін., 2011. – 273 с.
15. Кашкаров А. Системи відеонагляду. Практикум / Андрій Кашкаров., 2014.

## ДОДАТОК А. Відомість матеріалів дипломної роботи

<b>№</b>	<b>Формат</b>	<b>Найменування</b>	<b>Кількість листів</b>	<b>Примітка</b>
1	A4	Реферат	3	
2	A4	Список умовних скорочень	1	
3	A4	Зміст	2	
4	A4	Вступ	1	
5	A4	Стан питання. Постановка задачі.	19	
6	A4	Спеціальний розділ	39	
7	A4	Економічний розділ	5	
8	A4	Висновки	1	
9	A4	Перелік посилань	2	
10	A4	Додаток А	1	
11	A4	Додаток Б	1	
12	A4	Додаток В	1	
13	A4	Додаток Г	1	

## ДОДАТОК Б. Перелік документів на оптичному носії

- 1 Титульний аркуш.doc
  - 2 Завдання.doc
  - 3 Реферат.doc
  - 4 Список умовних скорочень.doc
  - 5 Зміст.doc
  - 6 Вступ.doc
  - 7 Розділ 1.doc
  - 8 Розділ 2.doc
  - 9 Розділ 3.doc
  - 10 Висновки.doc
  - 11 Перелік посилань.doc
  - 12 Додаток А.doc
  - 13 Додаток Б.doc
  - 14 Додаток В.doc
  - 15 Додаток Г.doc
- Презентація.pptx



ДОДАТОК В. Відгуки керівників розділів

Відгук керівника економічного розділу:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Керівник розділу

\_\_\_\_\_

Романюк Н.М.

(підпис)

(ініціали, прізвище)

## ДОДАТОК Г. ВІДГУК

на дипломну роботу бакалавра на тему:

Телекомунікаційна система відеоконтролю вантажних вагонів у русі по станції

Кривий Ріг - Сортувальний

студента групи 172-16ск-1

Шевченко Станіслава Едуардовича

Пояснювальна записка складається з титульного аркуша, завдання, реферату, списку умовних скорочень, змісту, вступу, трьох розділів, висновків, переліку посилань та додатків, розташованих на 79 сторінках та містить 28 рисунків, 8 таблиць, 15 джерел та 4 додатка.

Об'єкт розробки: система відео-контролю за вантажем.

Мета дипломної роботи: підвищити якість контролю за цілісністю рухомого складу на станції Кривий Ріг - Сортувальний.

В розділі Стан питання та постановка задачі виконаний аналіз проблеми розкомплектування вагонів та розкрадання вантажу, була поведена оцінка об'єкту, а також проведено аналіз роботи АПК «Інтелект», в результаті чого були сформульовані задачі для створення високоефективної системи контролю за вантажем.

У спеціальній частині наведено опис монтажу та налагодження системи відео-контролю, а також створено робоче місце моніторингу, наведені макрокоманди для системи АПК «Інтелект», визначені технічні характеристики обладнання. Результати дозволяють стверджувати, що в разі виконання об'єкту згідно плану, випадки розукомплектування та крадіжок вдасться зменшити в рази.

Зміст та структура дипломної роботи дозволяють розкрити поставлену тему повністю.

Студент показав відмінний рівень володіння теоретичними та практичними знаннями з обраної теми, показав здатність формувати власну точку зору.

Робота оформлена та написана грамотною мовою. Містить необхідний ілюстрований матеріал. Автор добре знає проблему, уміє формулювати практичні завдання і знаходить адекватні засоби для їх вирішення.

В цілому дипломна робота задовольняє усім вимогам і може бути допущена до захисту, а його автор заслуговує на оцінку 90 балів «відмінно».

Керівник дипломної роботи,  
д.т.н., проф.

В.І. Корнієнко

Керівник спец. частини  
ст. викл.

В.І. Мешков