

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 магістр

студента *Шевченко Станіслава Едуардовича*

академічної групи *172м-19-1*

спеціальності *172 Телекомунікації та радіотехніка*

спеціалізації¹

за освітньо-професійною програмою *Телекомунікації та радіотехніка*

на тему *Вдосконалення телекомунікаційної системи 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	ст. викл. Мешков В.І.			

Дніпро
2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

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

« _____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістр

студенту Шевченку Станіславу Едуардовичу академічної групи 172м-19-1
(прізвище ім'я по-батькові) (шифр)

спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка
(код і назва спеціальності)

на тему Вдосконалення телекомунікаційної системи відеоконтролю
вантажних вагонів у русі по станції Кривий Ріг - Сортувальний

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 22.10.2020р. №888-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Визначити загальні обов'язки працівників залізничного транспорту, провести аналіз існуючої системи відеоконтролю вантажних вагонів у русі, визначити вимоги до якості системи відеоконтролю.	10.10.2020
Розділ 2	Обрати обладнання телекомунікаційної системи згідно до висунутих вимог, провести модернізацію телекомунікаційної системи відеоконтролю вантажних вагонів у русі.	20.11.2020
Розділ 3	Визначити: кількість часу, що необхідно для модернізації системи автоматичного контролю вантажних вагонів у русі, заробітну плату робітників, вартість капітальних затрат	05.12.2020

Завдання видано

_____ (підпис керівника)

Корнієнко В.І.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 01.09.2020р.

Дата подання до екзаменаційної комісії: 11.12.2020р.

Прийнято до виконання

_____ (підпис студента)

Шевченко С.Е.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: __ с., __ рис., __ табл., __ додатки, __ джерел.

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

Мета роботи: вдосконалити систему контролю за цілісністю рухомого складу на станції Кривий Ріг - Сортувальний.

В розділі Стан питання та постановка задачі були сформовані проблеми, які не надають можливості якісно та безперебійно обробляти отриману інформацію, та оперативно реагувати на запити, вказані вимоги якості до системи, та помічені пункти по яким вона не відповідає цим вимогам, приведено архітектуру існуючої системи, в результаті чого були сформульовані задачі для створення високоефективної системи контролю за вантажем.

В спеціальному розділі було сформовано рішення для кожної висунутої проблеми, також приведено результати при проведенні модернізації, створено та налаштовано зони детектору руху в камерах, за допомогою датчика ДС-96 вирішене питання фотофіксації пустих платформ, та приведена відповідність висунутим вимогам якості.

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

Практичне значення роботи полягає в забезпеченні безперебійної роботи програмного комплексу, за рахунок підвищення якості роботи системи відео-контролю за вантажем.

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

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка: __ с, __ рис., __ табл., __ прил., __ источников;

Объект разработки: система видеоконтроля за грузом.

Цель работы: усовершенствование системы контроля за целостностью подвижного состава на станции Кривой Рог - Сортировочный.

В разделе Состояние вопроса и постановка задачи были сформированные проблемы, которые не предоставляют возможности качественно и бесперебойно обрабатывать полученную информацию, и оперативно реагировать на запросы, указаны требования качества к системе, и помеченные пункты по которым она не отвечает этим требованиям, приведена архитектура существующей системы, в результате чего были сформулированные задачи для создания высокоэффективной системы контроля за грузом.

В специальной части было сформировано решение для каждой выдвинутой проблемы, также приведены результаты при проведении модернизации, созданы и настроены зоны детектору движения в камерах, с помощью датчика ДС- 96 решенный вопрос фото фиксации пустых платформ, и приведено соответствие выдвинутым требованиям качества. выдвинутым требованиям качества.

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

Практическое значение работы заключается в обеспечении бесперебойной работы программного комплекса, за счет повышения качества работы системы видео-контроля за грузом.

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

ABSTRACT

Explanatory note: __ p., __ pic., __ table, __ appendices, __ sources;

Object of development: video control system for cargo.

The purpose of the thesis: improvement of the checking system after integrity of rolling stock at the station Crooked rig - Sorting.

In a division the State of question and raising of task were the formed problems that does not give to possibility qualitatively and without interruption to process obtained information, and operatively to react upon requests, the system requirements of quality are indicated, and the noted points on that she does not answer these requirements, architecture over of the existent system is brought, as a result there were the set forth tasks for creation of the high-efficiency checking system after a load.

In the special part a decision was formed for every pulled out problem, results over are also brought during realization of modernization, zones are created and adjusted to the detector of motion in chambers, by means of sensor of ДС - 96 the decided question of photo of fixing of empty platforms, and accordance over is brought to the pulled out requirements of quality. to the pulled out requirements of quality.

In an economic division certain, amount of time, that it is necessary for modernization of ATS, salary of workers, 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.

ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	11
1.1 Загальні обов'язки працівників залізничного транспорту	11
1.2 Аналіз системи відеоконтролю вантажних вагонів у русі.....	12
1.3 Архітектура існуючої системи.....	13
1.4 Вимоги до якості системи відеоконтролю.....	18
1.5 Проблеми існуючі в системі відеоконтролю.....	21
1.6 Постановка задачі.....	21
1.7 Висновки	22
РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	23
2.1 Рішення для проблем	23
2.1.1 Підбір камер спостереження	23
2.1.2 Налаштування нових камер.....	25
2.1.2 Налаштування детектору руху.....	30
2.1.3 Графічне ядро ВРММ	36
2.1.4 Рішення проблеми зображення с камер при непогоді.....	37
2.1.4.1 Фіксація порожніх платформ	39
2.1.4.2 Підключення та налаштування Датчика ДЄ-96.....	40
2.1.5 Підвищення якості освітлення.....	45
2.2. Модернізація телекомунікаційної системи відеоконтролю вантажних вагонів у русі.....	47
2.3 Висновок	51
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	52
3.1 Капітальні витрати	52
3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат.....	54
3.3 Оцінка можливого збитку	55
3.3.1 Оцінка величини збитку	55

	8
3.3.2 Загальний ефект від впровадження системи	59
3.4 Визначення та аналіз показників економічної ефективності системи	59
3.5 Висновок	60
ВИСНОВКИ.....	62
ПЕРЛІК ПОСИЛАНЬ.....	63
ДОДАТОК А.....	65
ДОДАТОК Б	66
ДОДАТОК В	67
ДОДАТОК Г	68

ВСТУП

Безпека рухомого складу залізничного транспорту – стан рухомого складу залізничного транспорту, за якого відсутній непередбачуваний ризик, пов'язаний із можливістю завдання шкоди життю, здоров'ю та майну громадян під час надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів залізничним транспортом.

Оператор вантажних перевезень, що володіє або має в користуванні чи в управлінні вантажні вагони та на підставі договорів з перевізником, а у деяких випадках, пов'язаних із процесом перевезення, з оператором локомотивної тяги і вантажовідправниками бере участь у процесі перевезення вантажів.

Рухомий склад залізничного транспорту з урахуванням відповідного ступеня ризику повинен забезпечувати біологічну, екологічну, вибухову, механічну, пожежну, промислову, термічну, електричну безпеку, а також електромагнітну сумісність та єдність вимірювання.

Система контролю рухомого складу – одна з набору систем перевірки, які необхідні для підтримки безпечного функціонування залізничного транспорту.

Оскільки вагони це важкий транспорт, який має багато рухомих механізмів, що можуть вийти з ладу навіть під час руху або бути несправними, то необхідне інспектування для створення безпеки руху вагонів залізничними коліями. Зношені або зламані деталі можуть волочитися, створювати поштовхи, і взагалі пошкодити вагони або колії під час руху. Деталі вагону і вантажу не повинні виходити за межі вагону, і не повинно бути ніякого витoku чи висипання його вмісту.

Інспекції необхідні не лише перед відправленням поїзду, а також під час його курсування.

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.

Згідно Закону України «Про залізничний транспорт» безпека на залізничному транспорті безпека руху поїздів – комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безаварійної роботи та утримання в постійній справності залізничних споруд, колій, рухомого складу, обладнання, механізмів і пристроїв.

Розміщення об'єктів, пов'язаних з виробництвом, зберіганням, навантаженням, транспортуванням і розвантаженням вибухових, легкозаймистих, радіоактивних речовин і матеріалів, отруйних та сильнодіючих хімічних речовин, визначається відповідними будівельними та санітарними нормами і правилами стосовно об'єктів, розташованих на землях залізничного транспорту загального користування. Місця перетину залізничних колій трубопроводами, лініями зв'язку і електропередач, іншими комунікаціями повинні погоджуватися з АТ «Укрзалізниця».

Рухомий склад, обладнання та інші технічні засоби, які постачаються залізничному транспорту, повинні відповідати вимогам безпеки руху, схоронності вантажів, охорони праці, екологічної безпеки і мати відповідний сертифікат.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПИТАННЯ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Загальні обов'язки працівників залізничного транспорту

Основними обов'язками працівників залізничного транспорту є: задоволення потреб щодо перевезень пасажирів та вантажів при безумовному забезпеченні безпеки руху та збереження вантажів, що перевозяться, ефективного використання технічних засобів, дотримання вимог охорони праці та навколишнього природного середовища.

Кожний працівник, пов'язаний з рухом поїздів, несе в межах своїх обов'язків особисту відповідальність за виконання Правил технічної експлуатації, вимог охорони праці й безпеку руху.

Відповідальність за дотримання Правил працівниками залізничного транспорту покладається на керівників відповідних підрозділів.

Порушення Правил працівниками залізничного транспорту тягне за собою відповідальність згідно з чинним законодавством.

Кожний працівник залізничного транспорту зобов'язаний подавати сигнал зупинки поїзду чи маневруючому составу, а також вживати інших заходів для їх зупинки у випадках, які загрожують життю та здоров'ю людей або безпеці руху. При виявленні несправностей споруд пристроїв чи пошкодження рухомого складу, які створюють загрозу безпеці руху, або забруднення навколишнього природного середовища, працівник повинен негайно вжити заходів для огороження небезпечного місця та усунення несправності.

Працівники залізничного транспорту повинні забезпечувати безпеку пасажирів, створювати їм необхідний комфорт, культурно обслуговувати їх на вокзалах, у поїздах, бути ввічливими й люб'язними у спілкуванні з усіма особами, які користуються послугами залізничного транспорту, та одночасно вимагати від них виконання діючих на залізничному транспорті правил.

Працівники залізничного транспорту повинні утримувати у належному стані робоче місце та довірені їм технічні засоби.

Працівники, для яких встановлені форма одягу та знаки розрізнення, повинні бути одягнені по формі у відповідності з Положенням про дисципліну працівників залізничного транспорту України.

Кожний працівник залізничного транспорту зобов'язаний дотримуватись вимог стандартів і метрологічних норм та правил, правил й інструкцій з охорони праці і пожежної безпеки, встановлених для роботи, яка ним виконується.

1.2 Аналіз системи відеоконтролю вантажних вагонів у русі

У забезпеченні безпеки на залізниці аж ніяк не останню роль відіграють системи відеоспостереження. У певному сенсі, це превентивний захід безпеки, і її впровадження має психологічне значення, якщо мова йде про хуліганів, кишенькових злодюжок та інше контингенті дрібних правопорушників. Якщо ж говорити про тероризм, то системи відеоспостереження повинні забезпечувати можливість запобігання терактам, тобто бути «інтелектуальними».

На Україні впровадження систем відеоспостереження на з/д транспорті почалося відносно недавно. Унаслідок зіткнень поїздів, сходження з рейок та інших аналогічних аварій з/д переїзди першими потрапили в до уваги. Було прийнято рішення розробити концепцію безпеки, яка передбачала б безперервне спостереження за транспортними об'єктами і виключала б існування так званих «сліпих зон». В рамках цієї концепції була створена інтегрована система безпеки «Інтелект», яка пройшла випробування на ділянці ст. Чаплине – ст. Кривий Ріг .

В ході тестування було встановлено, що дана система дозволяє отримувати достатньо якісне зображення від камер незалежно від часу доби. Зображення з камер обробляється інструментами відео-аналітики, завдяки чому у персоналу є можливість оперативно реагувати на виниклі позаштатні обставини з метою запобігання аварій, різних збоїв або дій зловмисників.

Однак тільки стежити за поточною обстановкою на вокзалах станціях недостатньо. Для запобігання злочинів потрібно аналізувати небезпечні

інциденти, звертатися до архівованих баз даних, формувати бази даних порушників і т.д. І тут вже потрібна система відеоспостереження принципово іншого рівня – інтелектуальна. Саме вона найбільш ефективна для запобігання злочинів та крадіжок.

1.3 Архітектура існуючої системи

Система контролю за цілісністю рухомого складу по станції Кривий Ріг сортувальний складається з наступних модулів наведених на рисунку 1.1, 1.2.

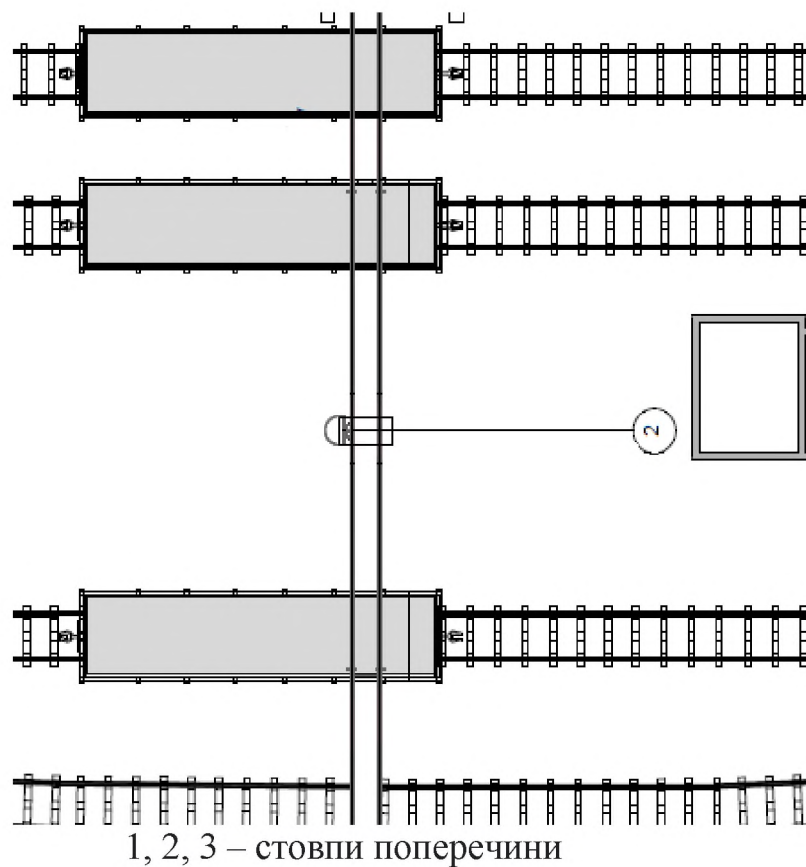


Рисунок 1.1 – Поперечина станції Кривий Ріг сортувальний

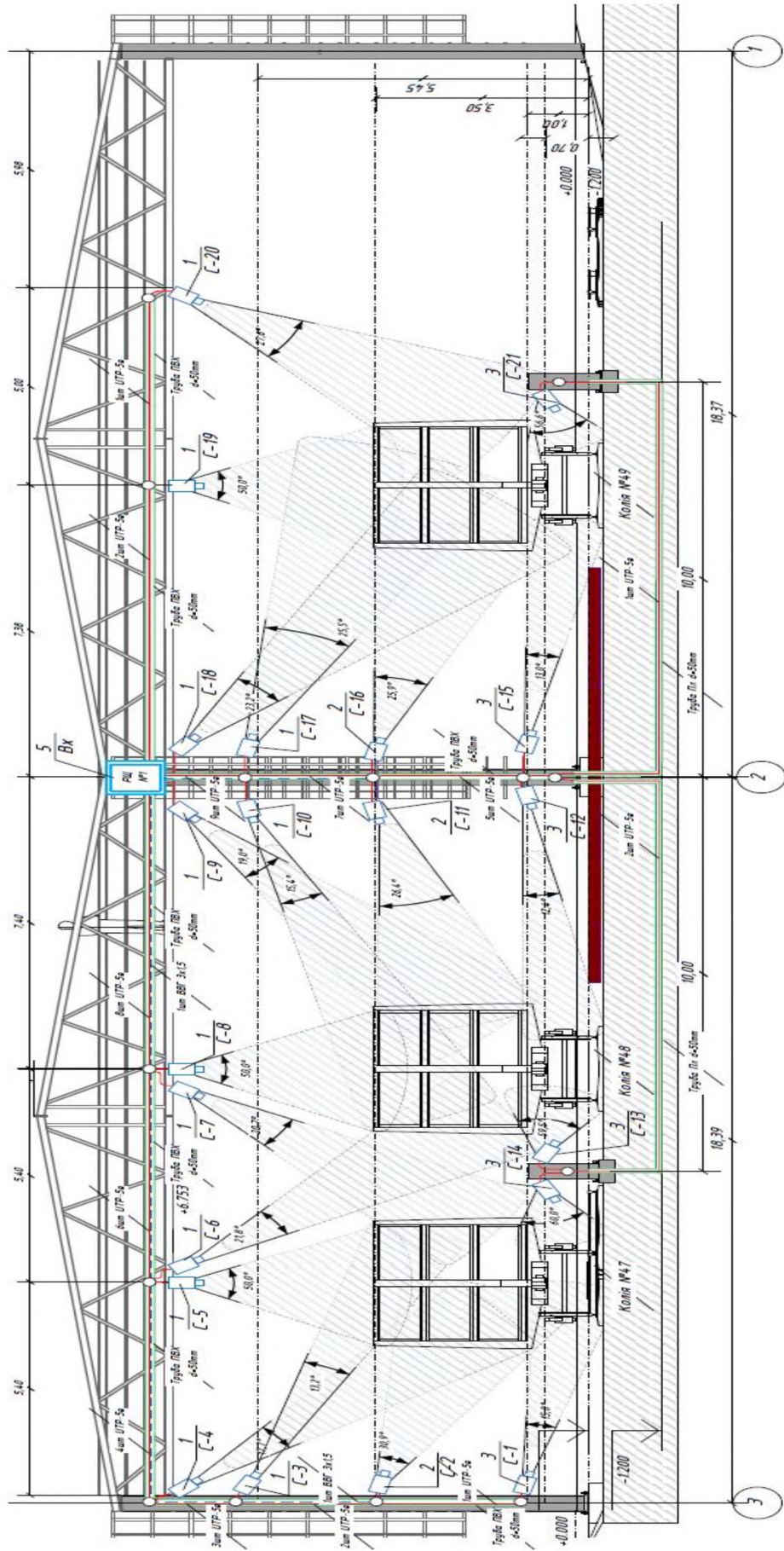










Рисунок 1.2 – Схема розташування камер

Таблиця 1.1 – Специфікація для рисунка 1.2

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
	Об'єктив варіофокальний DV10x7B-SA2 1/3", 5-50mm v/d	шт.	3	
	Захисний вуличний гермокожух "RCI" 12/24В ВН-624Н24	шт.	3	
	Блок живлення для відеокамер 12V/2A	шт.	3	
	Комутаційна шафа герметична (утеплена) 600x400x200 IP66	шт.	1	
	Плінт на 10 пар	шт.	11	
	Кронштейн для установки на стіну для 11 плінтів Krone	шт.	1	
○	Коробка розподільна електромонтажна 250x155	шт.	16	
	Труба ПВХ d=50mm	м.	50	
	Труба поліетиленова d=50mm	м.	30	
	Кабель вита пара вуличного виконання UTP-5e КПП-ВП 4x2x0,51	м.	400	
	Кабель електричний ВВГ 3x1,5	м.	40	

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

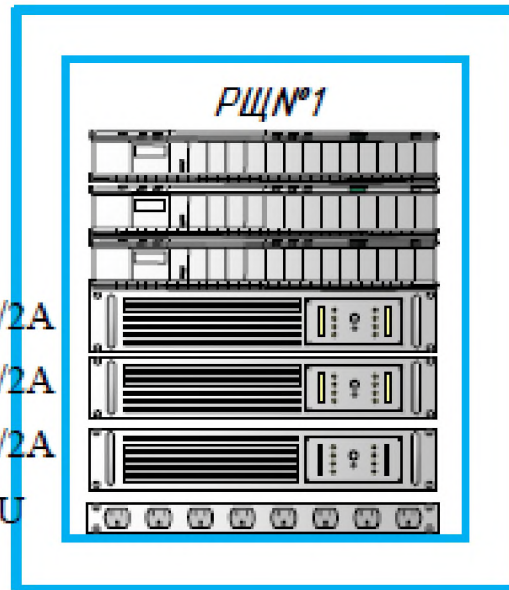


Рисунок 1.3 – Склад термошафи

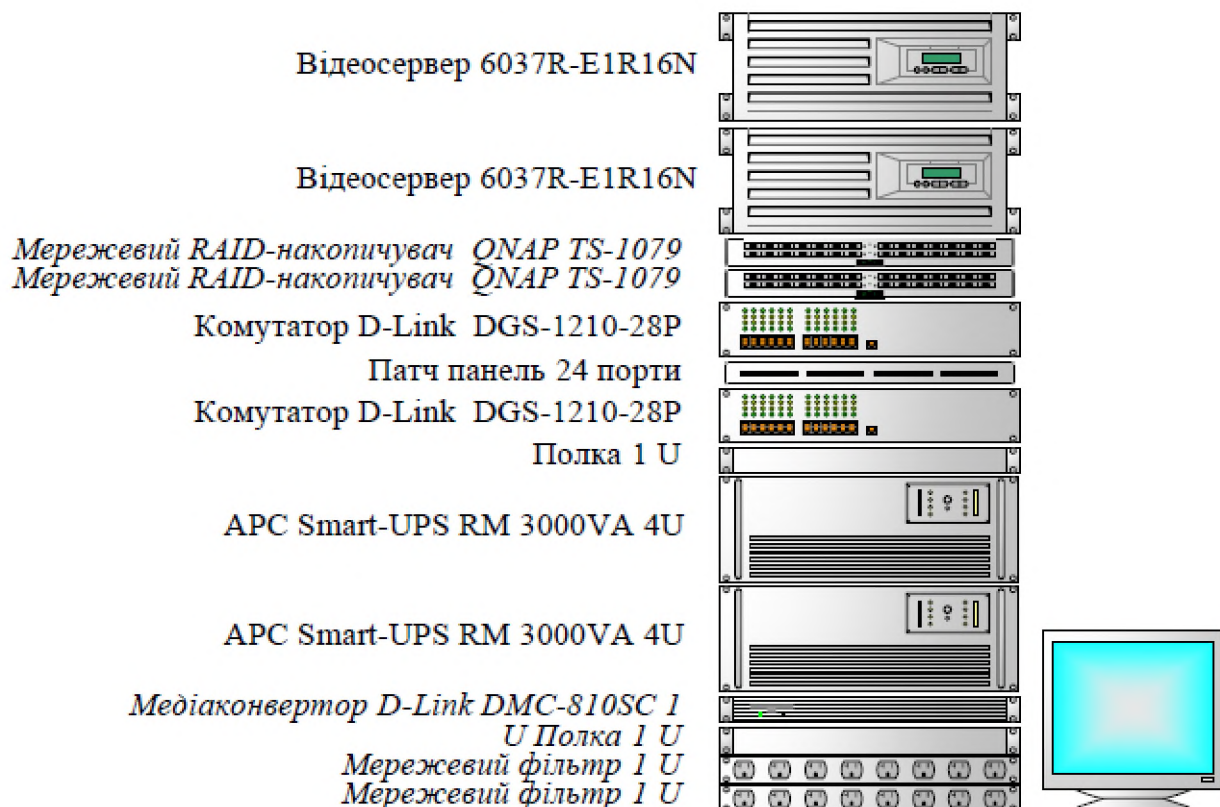


Рисунок 1.4 – Склад серверної шафи

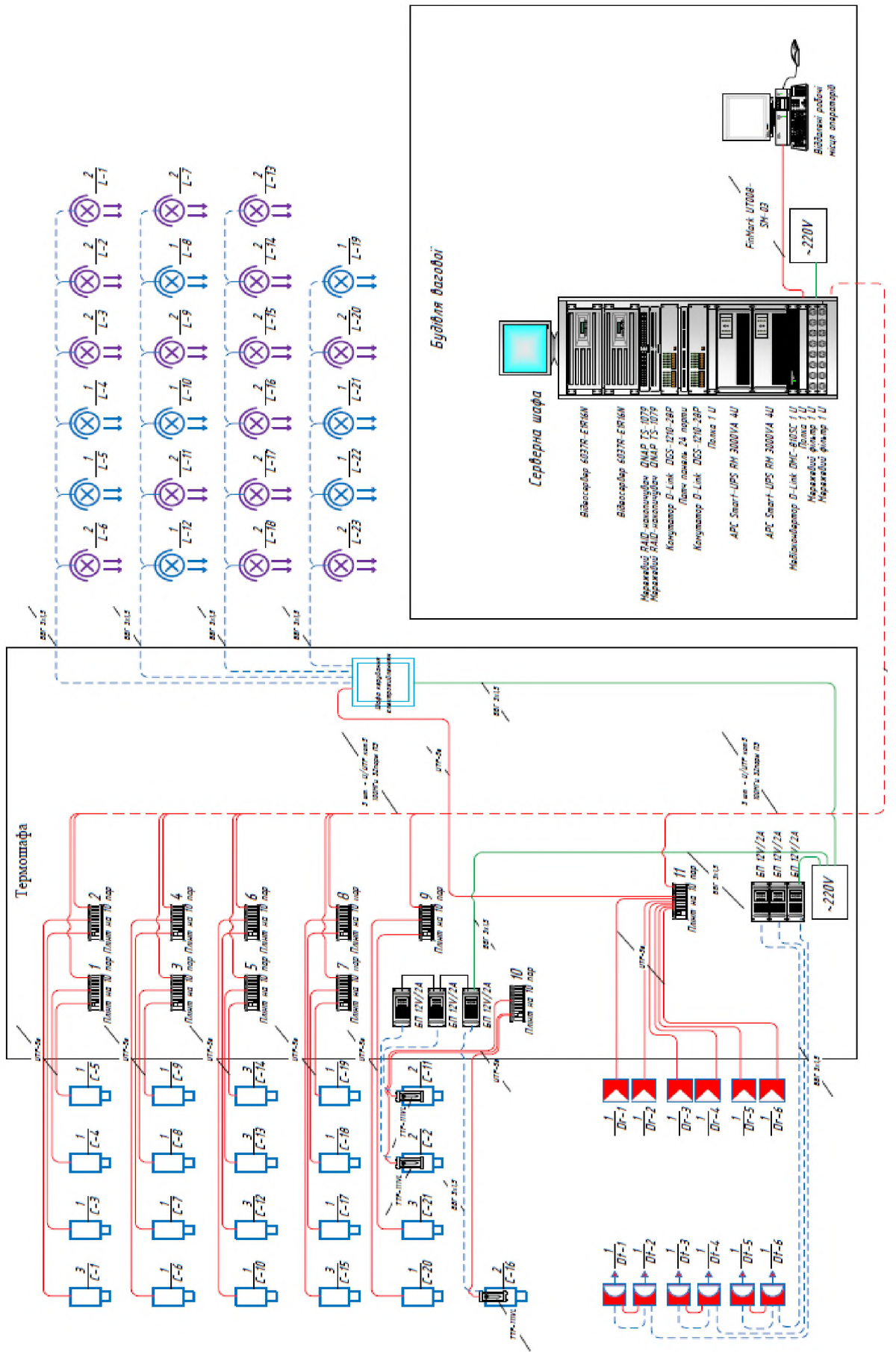


Рисунок 1.5 – Структурна схема

Таблиця 1.2 – Специфікація до рисунку 1.5

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
	Прожектор	шт.	15	L
	Світильник	шт.	8	L
	Шафа керування електроживленням	шт.	1	
	Кабель вита пара вуличного виконання			
	Лінійний інфрачервоний сповіщувач (приймач)	шт.	6	Dr
	Лінійний інфрачервоний сповіщувач (передавач)	шт.	6	Dt
	Кабель живлення			
	Плінт на 10 пар	шт.	11	
 БП 12V/2A	Блок живлення	шт.	6	
	Пасивний приймач відеосигналу по витій парі	шт.	3	ГТР-111VL

1.4 Вимоги до якості системи відеоконтролю

Система відеоконтролю повинна забезпечувати високий рівень контролю та відповідати ряду критеріїв:

1. Вести безперебійний запис рухомого складу;
2. Робити знімки кожного вагону окремо;
3. Фіксувати номер вагону;
4. Контролювати цілісність вагону;
5. Давати можливість пошуку вагону по номеру;
6. Вести архів записів;
7. Контролювати цілісність колісних пар;
8. Автоматично детектувати проходження потягу і кожного вагону окремо;
9. Визначати вагу вагонів за допомогою залізничних ваг;
10. Надавати можливість віддаленої взаємодії с ВРММ;
11. Робота в реальному масштабі часу та забезпечення оперативного отримання інформації про вагон;
12. Простота технічного обслуговування;
13. Зручний інтерфейс користувача;
14. Зображення з камери повинно бути в якості full HD;
15. Висока якість зображення незалежно від погоди;
16. Мати достатній рівень освітлення, для чіткості зображення в нічний час;
17. ВРММ повинен мати можливість працювати з архівом та одночасно обробляти інформацію в режимі реального часу;
18. Анти-вандальну систему захисту.
19. Робити запис руху в зоні поперечини.

На даному етапі побудована система лише частково відповідає висунутим вимогам, а саме:

1. Ведення постійного запису, завдяки розумній системі безперебійного живлення, яка має власні акумулятори, та стабілізатор напруги;

2. Система може робити знімки кожного вагону за допомогою інфрачервоних променів, які при замкненні роблять окреме фото кожного вагону, та зберігає в окремій папці;

3. Ядро “Інтелект” має функцію розпізнавання номеру, та заносить його в базу;

4. Завдяки правильному розміщенню камер, ми не маємо сліпих зон, та за рухомим складом ведеться контроль з усіх необхідних ракурсів;

5. За допомогою ядра розпізнавання номеру “Інтелект” робить фото кожного вагону окремо та в виділеному просторі розпізнає номер, та синхронізує в часі с фото вагону яке зроблено променем, у новому вікні пишеться номер вагону і робиться пошук, після отримується фото вагону який запитували;

6. Було створено рейд масив ємкістю 30 Тб, який було налаштовано само-корегуватися видаляючи найбільш старі записи;

7. Напроти колісних пар було встановлено камери які слідкують за їх цілісністю, але аналогові камери, не можуть надати необхідної якості зображення;

8. На проти кожного напрямку встановлені інфрачервоні промені, які спрацьовують при проходженні рухомого складу, та замикаються або розмикаються, роблячи фото кожного вагону, але часто рухомий склад має пусту платформу без вантажу, в цьому випадку луч некоректно спрацьовує, та не робить фото;

9. Виконана синхронізація ваг, які встановленні на рельсах та можуть відображатися безпосередньо в вікні моніторингу;

10. Програмне забезпечення «Інтелект» яке встановлене на кожному робочому місці являється однією мережею, та по наданню певних повноважень, одне робоче місце адміністратора, може взаємодіяти, та навіть управляти іншим робочим місцем моніторингу;

11. На даний момент оптоволоконна система має надзвичайно велику пропускну здібність та може надати можливість передавати велику кількість інформації, але такий потік не в стані обробити графічний чіп;

12. Обладнання встановлене на достатній відстані для обслуговування, та в той же час достатньо захищене від доступу 3-х осіб;

13. Інтерфейс програмного забезпечення виконаний таким чином, що дає змогу робити налаштування простим та інтуїтивно зрозумілим, також легким для звичайного користувача;

14. Камери Axis мають величезну кількість налаштувань, та надає зображення в найвищій якості вночі та днем, але камері Vivotek, хоча і показують відмінне зображення вночі, не можуть дати якість full HD;

15. На камерах Axis компанія заздалегідь встановлюють термо-кожух, що дає можливість мати чітке зображення в непогоду, чого не можуть надати камери Samsung, Vivotek;

16. Інтерфейс системи виконаний таким способом, що дає можливість працювати з архівом, та окремо виконувати моніторинг окремих камер.

1.5 Проблеми існуючі в системі відеоконтролю

На даному етапі наявні проблеми які необхідно усунути, а саме:

– деякі камери не задовольняють вимогам, та не можуть надати необхідну якість зображення;

– в непогоду камери втрачають можливість передавати чітке зображення;

– дискретних графічних карт, які встановленні в ВРММ, недостатньо для забезпечення нормальної роботи ПЗ «Інтелект»;

– інфрачервоні промені не можуть відреагувати на пусті платформи рухомого складу;

– рівень освітлення не надає можливості розглянути темний вантаж;

– відсутній запис руху в зоні поперечини;

– стеження за цілісністю колісних пар неможливе.

1.6 Постановка задачі

Мета кваліфікаційної роботи полягає в підвищенні якості роботи телекомунікаційної системи відеоконтролю вантажних вагонів у русі, та забезпеченні безперебійної роботи програмно-апаратного комплексу «Інтелект» шляхом модернізації або заміни окремих комплектуючих.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Вирішити питання з контролем колісних пар та поліпшити якість зображення камер;
2. Підвищити рівень освітлення вантажу рухомого складу;
3. Стабілізувати роботу віддалених робочих місць моніторингу рухомого складу;
4. Налаштувати детектори руху в камерах;
5. Реалізувати можливість контролю пустих платформ рухомого складу.

1.7 Висновки

В першому розділі кваліфікаційної роботи виконано аналіз програмно-апаратного комплексу «Інтелект», було приведено архітектуру телекомунікаційної системи, та виявлені проблеми які існують в комплексі. Сформульовані задачі для модернізації, підвищенні якості роботи та стабілізації процесу контролю за вантажем рухомого складу по станції Кривий Ріг – Сортувальний.

РОЗДІЛ 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Рішення для проблем

На даному етапі визначено певний перелік проблем, які не надають змогу в повному обсязі та з максимальною якістю виконувати контроль рухомого складу, а саме:

- низька якість зображення камер Vivotek IP8332, та аналогових камер Samsung, що в свою чергу не дає змогу контролювати цілісність колісних пар;
- детекція камер на рух в зоні поперечини;
- неможливість дискретного графічного ядра ВРММ обробити великій потік інформації;
- при непогоді камери Vivotek та Samsung втрачають можливість надавати чітке зображення;
- із за розмірів пустих платформ інфрачервоні промені не реагують на них;
- низький рівень освітлення.

2.1.1 Підбір камер спостереження

Для задовільного рівня зображення камера повинна відповідати певним характеристикам, нижче в таблиці приведено перелік вимог. Нажаль технічні характеристики неможливо компенсувати налаштуванням програмного забезпечення, тому рішення можливе лише шляхом заміни камер. Необхідно провести аналіз та оцінку ринку, згідно з приведеними вище вимогами та підібрати камеру, яка буде відповідати всім пунктам. Проведемо порівняння підібраних камер.

Таблиця 2.1 – Вимоги до камери

№	Вимоги	Vivotek 8332	Vivotek 8367	DAHUA HFW1230SP-S2	Samsung Wisenet QNO- 7010RP
1	Кількість відеосигналів одночасно: 2	-	+	+	+
2	Підтримка динамічного управління частотою кадрів	+	+	+	+
3	ІЧ-підсвічування до 50 метрів	-	-	+	+
4	Налаштування зображення	+	+	+	+
5	Накладення часу і тексту заголовка	+	+	+	+
6	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	+	+	+	+
7	Сигналізація та управління подіями	+	+	+	+
8	Детектор руху	+	+	+	+
9	Входи для зовнішніх датчиків	+	-	+	-
10	Тампер	+	-	+	-
11	Доступ користувачів із захистом паролем	+	+	+	+
12	Клас захисту IP67	-	-	+	-
13	Сигналізація та управління подіями	+	+	+	+
14	Відео кодеки: H.264, MPEG - 4 і MJPEG	+	+	+	+
15	Затвор 1/5 ~ 1/50,000 сек	-	-	+	+
16	Механічний ІЧ-фільтр	+	+	+	+
17	Об'єктив монофокальний f = 2,9 мм	-	-	+	+
18	Світлочутливість 0,06 Люкс	-	+	+	-
19	Підтримка ONVIF	-	+	+	-
20	Повідомлення про подію через HTTP, SMTP, FTP	+	+	+	+
21	Кут огляду по горизонталі 100°	-	-	+	+
22	Кут огляду по вертикалі 55°	-	-	+	+
23	Кут огляду по діагоналі 90°	-	-	+	+

Продовження таблиця 2.1

№	Вимоги	Vivotek 8332	Vivotek 8367	DAHUA HFW1230SP-S2	Samsung Wisenet QNO- 7010RP
24	Функція день/ніч	+	+	+	+
25	Максимальна роздільна здатність 1920x1080	-	+	+	+

Шляхом порівняння ми можемо зробити висновок, на всіх умовах задовольняє камера DAHUA HFW1230SP-S2, і тому камери Vivotek та Samsung ми замінимо саме на них. Але на даний момент ми маємо сформовану систему АПК «Інтелект», і нові камери необхідно додати вручну.

2.1.2 Налаштування нових камер

Пошук IP-пристроїв

У комплект поставки мережевих пристроїв входить різне програмне забезпечення, серед якого є спеціальні утиліти, призначені для пошуку підключених до комп'ютерів локальної мережі однотипних мережевих пристроїв.

При використанні відеокамер «DAHUA» для пошуку підключених мережевих відеокамер використовується утиліта IPUtility.exe. Утиліта IPUtility.exe входить в комплект поставки відеокамер «DAHUA» і знаходиться в каталозі установки програмного забезпечення відеокамер «DAHUA».

Пошук IP-камер «DAHUA», підключених до локальної мережі, за допомогою утиліти IPUtility.exe здійснюється в наступній послідовності:

1. В панелі інструментів програми IPUtility.exe натиснути на кнопку «Пошук» («Search»);

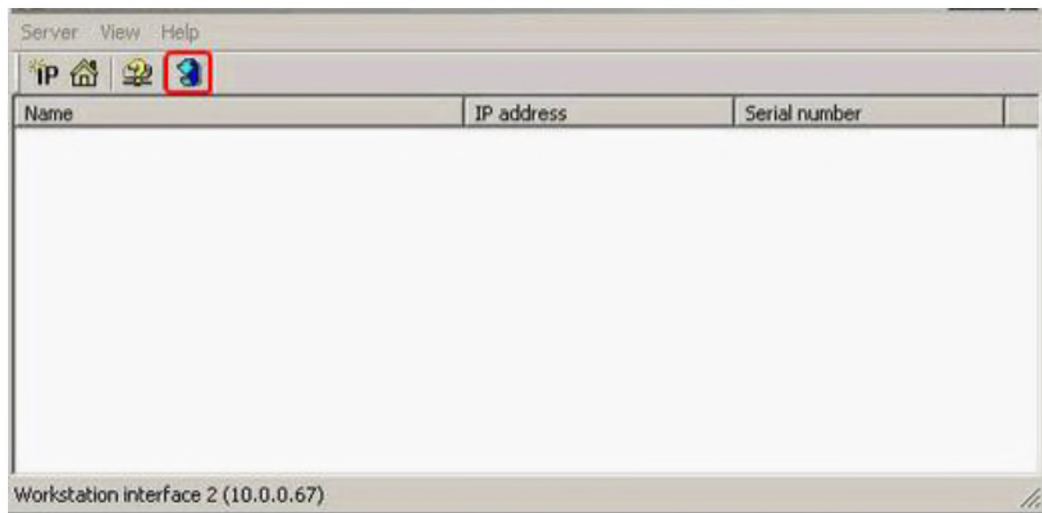


Рисунок 2.1 - Інтерфейс утиліти IPUtility.exe

Після натискання на кнопку «Пошук» запуститься процес пошуку IP-камер «DAHUA».

2. У вікні програми IPUtility.exe відобразиться список доступних для роботи в локальній мережі ip-камер «DAHUA» (Рис. 2.2).

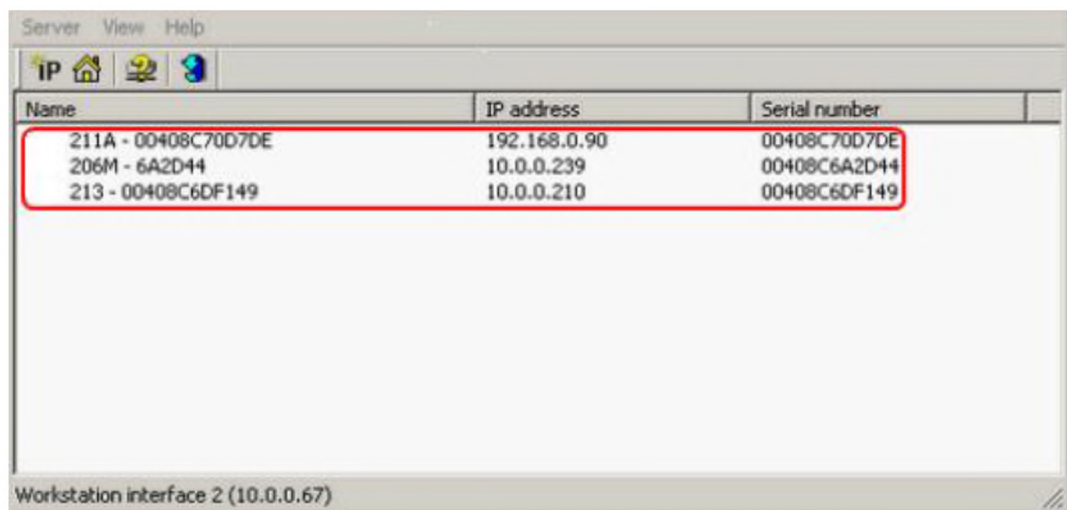


Рисунок 2.2 - Приклад пошуку камер

Призначення мережевих адрес IP-пристроїв

Для роботи з мережевими пристроями всередині локальної мережі системи відеоспостереження необхідно правильно провести налаштування їх IP-адресу. Дане завдання вирішується за допомогою пристроїв утиліти, що входять в дистрибутив.

Перед призначенням IP-адреси мережевої відеокамери «DAHUA» необхідно виконає наступні дії:

- 1) Упевнитися в тому, що напруга мережевий відеокамери включена, і вона коректно підключена до телекомунікаційної мережі;
- 2) Отримати у Адміністратора мережі унікальний IP-адрес;
- 3) Упевнитися в коректному відображенні пристроєм власного MAC-адресу. Для відеокамер DAHUA, MAC-адрес ідентичний серійному номеру пристрою.

Для призначення IP-адреси мережевої відеокамери DAHUA необхідно виконати наступні дії:

Перевірити IP-адрес, який буде призначений мережевий відеокамери DAHUA, на предмет приналежності інших пристроїв.

Перевірка приналежності IP-адреси в операційній системі «Windows» здійснюється з командного рядка. Для виведення командного рядка на екран монітора потрібно в меню «Пуск» вибрати пункт «Виконати».

Потім в полі «Відкрити» яке відкрилося на екрані діалогового вікна «Запуск програми» ввести команду «cmd», після чого підтвердити введення натисканням кнопки «ОК».

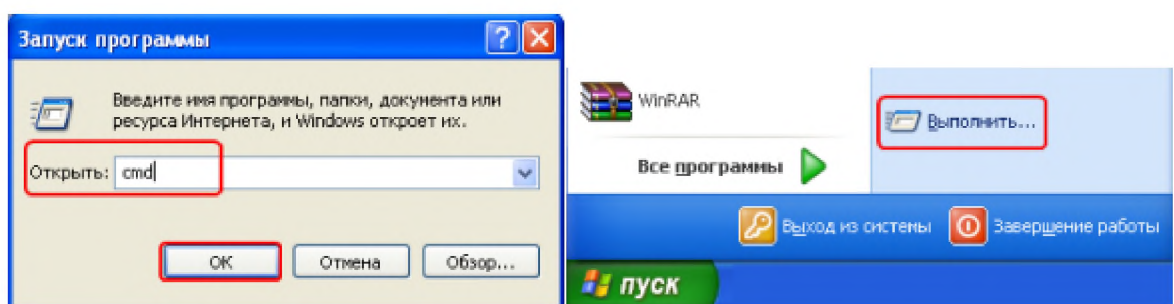


Рисунок 2.3 - Виклик командного рядка

В результаті на екран монітора буде виведено вікно командного рядка.



Рисунок 2.4 - Командный рядок

Для перевірки обраного IP-адресу у вікні командного рядка потрібно ввести команду «ping 192.168.0.90 ». У тому випадку, якщо IP-адрес не належить жодному пристрою, у вікні командного рядка буде виведено повідомлення про перевищення інтервалу очікування для запиту.

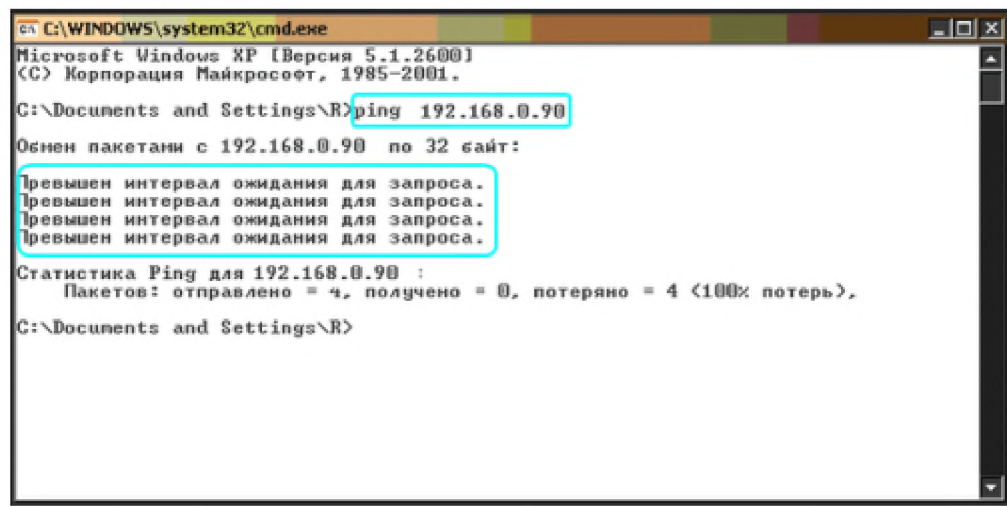


Рисунок 2.5 - Повідомлення про перевищення інтервалу очікування для запиту

3. Призначити необхідний IP-адреса відеокамері «DANUA». Для призначення обраного IP-адреси необхідно зробити наведене нижче:

- 1) Запустити програму IPUtility.exe;

- 2) Здійснити пошук всіх IP-камер «DAHUA» (див. Розділ «Пошук IP-пристроїв»);
- 3) У списку підключених до локальної мережі IP-камер «DAHUA» необхідно виділити рядок настраюється IP-камери;
- 4) Вибрати пункт «Set IP Adress» в списку «Server» головного меню утиліти IPUtility.exe;

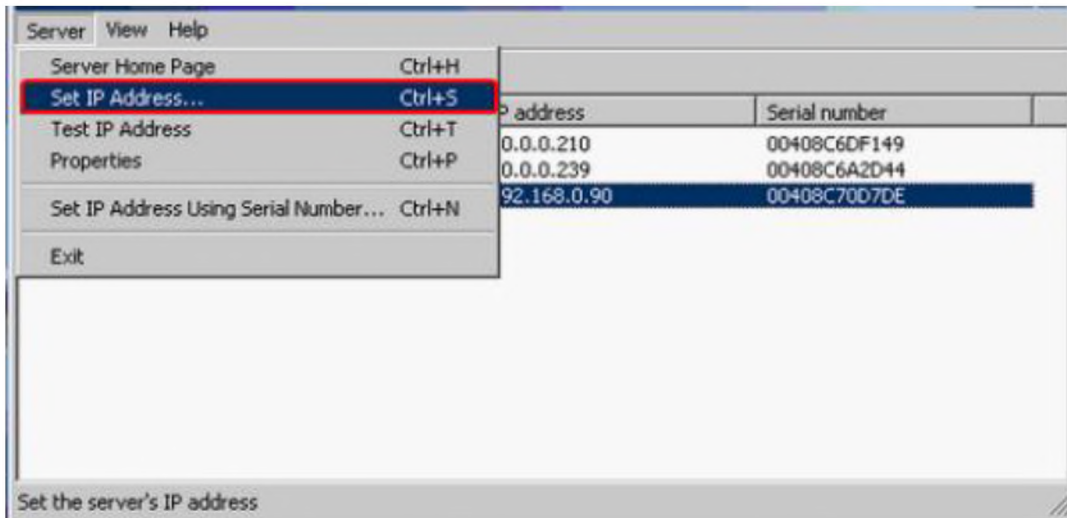


Рисунок 2.6 - Пункт меню «Set IP Adress»

- 5) У панелі яка відкрилась, установки IP-адреси «Set IP Adress» ввести необхідний IP-адресу;

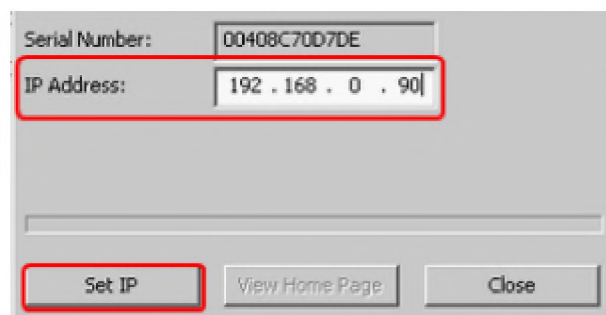
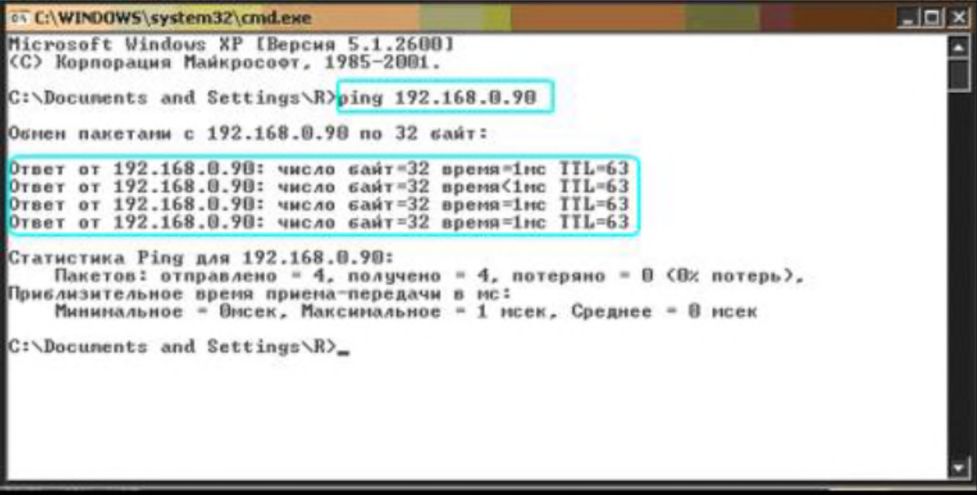


Рисунок 2.7 - Створення IP адресу

- 6) Підтвердити призначення зазначеного IP-адреси мережевої відеокамери «DAHUA», натиснувши на кнопку «Set IP»

Після виконання зазначених вище дій настройки IP-адреси мережного пристрою будуть негайно активовані.

4. Перевірити IP-адреса, призначений мережевий відеокамері «DANUA».



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\R>ping 192.168.0.90

Обмен пакетами с 192.168.0.90 по 32 байт:

Ответ от 192.168.0.90: число байт=32 время=1мс TTL=63
Ответ от 192.168.0.90: число байт=32 время=1мс TTL=63
Ответ от 192.168.0.90: число байт=32 время=1мс TTL=63
Ответ от 192.168.0.90: число байт=32 время=1мс TTL=63

Статистика Ping для 192.168.0.90:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь).
    Приблизительное время приема-передачи в мс:
        Минимальное = 0мсек, Максимальное = 1 мсек, Среднее = 0 мсек

C:\Documents and Settings\R>_
  
```

Рисунок 2.8 - Отримання відгуку на команду «ping 192.168.0.90»

На цьому процес призначення IP-адреси відеокамері «DANUA» закінчено. При успішному завершенні процесу призначення IP-адреси відеокамері «DANUA» потрібно приступити до налаштування мережевих параметрів пристрою за допомогою вбудованого Web-сервера.

Для реакції камер на рух в зоні контролю необхідно налаштувати детектори руху.

2.1.2 Налаштування детектору руху

Основний детектор руху призначений для розпізнавання руху на об'єкті, що охороняється об'єкті і генерації тривожних подій в системі відеоспостереження при постановці відеокамери на охорону.

Налаштування Основного детектора руху виконуються для кожної відеокамери незалежно. Як правило, в більшості випадків для коректного функціонування основного детектора досить використати параметри настройки,

заданих за замовчуванням. Для настройки основного детектора руху, необхідно виконати наступні дії:

1. Відобразити на екрані «Монітор» відеоспостереження і проконтролювати коректність реєстрації програмою «Інтелект» тривоги по відеокамері;

У тому випадку, якщо реєстрація тривоги виконується програмою «Інтелект» задовільно, то додаткову настройку основного детектора руху можна опустити.

2. У діалоговому вікні «Налаштування системи» перейти на вкладку «Обладнання»;

3. У дереві об'єктів на вкладці «Обладнання» вибрати об'єкт «Камера», відповідний відеокамері, по якій налаштовується Основний детектор. Панель настройки даного об'єкта відобразиться в правій частині вкладки «Обладнання»;

4. Задати значення параметра «Розмір» шляхом переміщення однойменного повзунка в необхідне положення. Значення даного параметра відповідає частці загальної площі кадру, яку займає об'єкт детектування мінімального розміру. При русі об'єкта, розміри якого більше заданих, детектор руху буде переходити в тривожний стан;

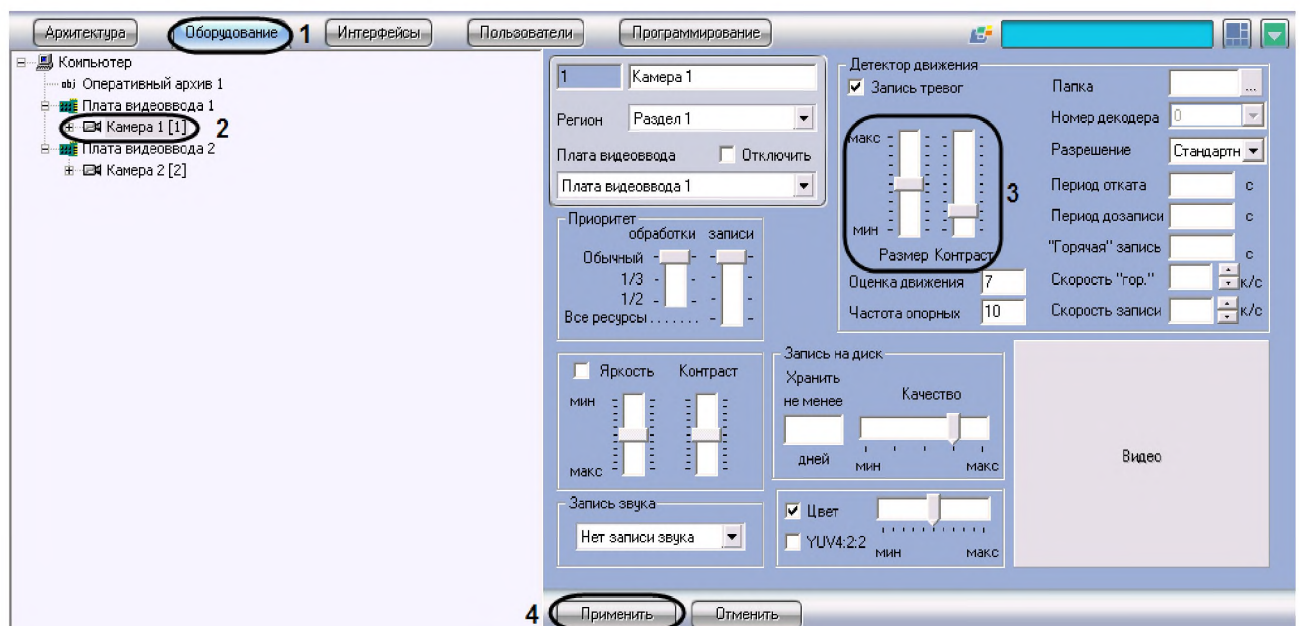


Рисунок 2.9 - Налаштування основного детектора руху

Оптимальне значення параметра "Розмір" визначається шляхом тестування детектора на спрацьовування в необхідних умовах. Зменшення параметра "Розмір" приводить до зростання вірогідності спрацьовування на перешкоди у відеосигналі (у тому числі, сніг, дощ). Збільшення параметра "Розмір" призводить до зниження вірогідності спрацьовування детектора на рух об'єктів в кадрі.

Рекомендується встановлювати параметру "Розмір" значення, трохи менше середнього розміру об'єктів, що рухаються в кадрі. У тому випадку, якщо при встановленому значенні відбувається спрацьовування детектора на перешкоди у відеосигналі, слід змінити значення параметра "Контраст".

5. Задати значення параметра "Контраст" шляхом переміщення однойменного повзунка в необхідне положення. Значення цього параметра відповідає контрастності об'єкту, що детектується;

Оптимальне значення параметра "Контраст" визначається шляхом тестування детектора на спрацьовування в необхідних умовах. Зменшення параметра "Контраст" призводить до зниження вірогідності спрацьовування детектора на рух об'єктів, колірна гамма яких близька до колірної гамми фону відеозображення. У більшості випадків досить значення параметра "Контраст", заданого за умовчанням (середнього значення).

6. Натиснути кнопку «застосувати».

Детектор руху розпізнає наявність предметів, що рухаються, в контрольованій зоні. При виявленні об'єкту, що переміщається, цей об'єкт динамічно виділяється на зображенні рамкою. Детектування руху робиться по градієнту міжкадрової різниці в часі.

Для налаштування детектора руху необхідно виконати наступні дії:

1) У діалоговому вікні "Налаштування системи" перейти на вкладку "Устаткування";

2) У дереві об'єктів на вкладці "Устаткування" вибрати об'єкт "Зона детектора", що відповідає детектору, що настраюється. Панель налаштування цього об'єкту відобразиться в правій частині вкладки "Устаткування";

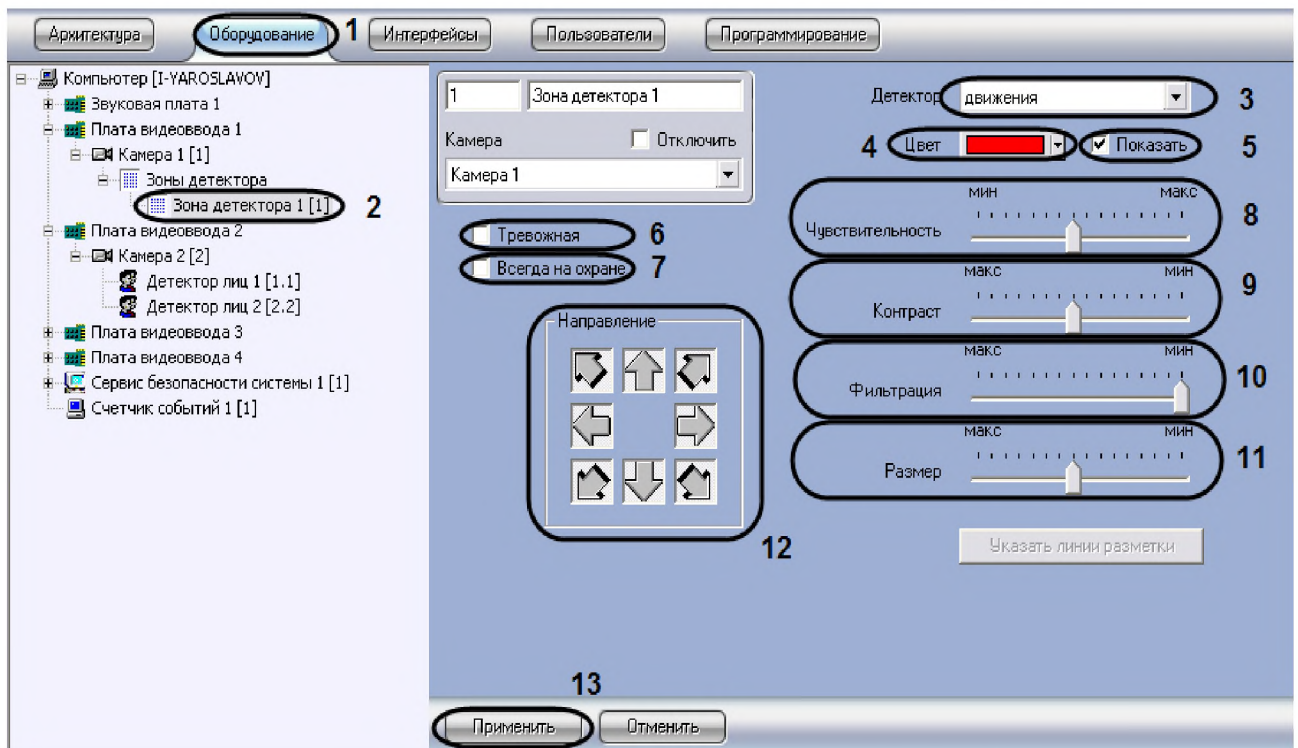


Рисунок 2.10 - Налаштування детектору руху

3) Підключити детектор руху (див. розділ "Підключення, налаштування і відключення детекторів відеозображення") або вибрати зареєстрований раніше детектор руху;

4) За умовчанням при виявленні детектором руху об'єкту, що переміщається в кадрі, він динамічно виділяється на зображенні рамкою і стрілкою вказується напрям руху об'єкту. У тому випадку, якщо виділяти рамкою об'єкт, що рухається, не вимагається необхідно зняти прапорець "Показати";

5) За умовчанням об'єкт, що рухається, виділяється на відеозображенні рамкою червоного кольору. Є можливість змінити колір цієї рамки;

Для зміни кольору рамки необхідно вибрати необхідний колір зі списку "Колір" або з панелі "Вибір кольору", що викликається при виборі зі списку "Колір" команди "Вибір кольору". Для повернення до кольору рамки виділення

об'єкту, що рухається, заданого за умовчанням, необхідно вибрати зі списку "Колір" команду "За умовчанням".

6) У тому випадку, якщо вимагається автоматично записувати сигнал з відеокамери по тривозі детектора руху, необхідно встановити прапорець "Тривожна";

7) У тому випадку, якщо необхідно заборонити користувачам (незалежно від прав і повноважень) системи відеоспостереження знімати детектор руху з охорони, необхідно встановити прапорець "Завжди на охороні";

8) Задати значення параметра "Чутливість" шляхом переміщення однойменного повзунка в необхідне положення. Значення цього параметра відповідає мінімальному значенню усередненої яскравості об'єкту, що рухається, при якому детектор спрацьовуватиме тільки на його рух, а не на перешкоди у відеосигналі (у тому числі сніг, дощ та ін.);

Оптимальне значення параметра "Чутливість" визначається шляхом тестування детектора на неправдиві спрацьовування. Зменшення параметра "Чутливість" приводить до зростання вірогідності неправдивого спрацьовування детектора на перешкоди у відеосигналі. Збільшення параметра "Чутливість" призводить до зниження вірогідності коректного розпізнавання детектором руху в кадрі.

Параметр "Чутливість" слід встановлювати після завдання параметрів "Розмір", "Фільтрація" і "Контраст". Рекомендується підібрати параметру "Чутливість" таке значення, при якому відсутні неправдиві спрацьовування на перешкоди у відеосигналі.

9) Задати значення параметра "Контраст" шляхом переміщення однойменного повзунка в необхідне положення. Значення цього параметра відповідає контрастності об'єкту, що детектується;

Значення параметра "Контраст" визначається шляхом тестування детектора на спрацьовування в необхідних умовах. Зменшення параметра "Контраст" призводить до зниження вірогідності спрацьовування детектора на рух об'єктів, колірна гамма яких близька до колірної гамми фону. Збільшення

параметра "Контраст" приводить до зростання вірогідності спрацьовування детектора на перешкоди у відеосигналі. У більшості випадків досить значення, заданого за умовчанням (середнього значення).

10) Задати значення параметра "Фільтрація" шляхом переміщення однойменного повзунка в необхідне положення. Значення цього параметра відповідає максимальній швидкості руху об'єктів, при якому детектор повинен спрацьовувати. При мінімальному значенні цього параметра детектор спрацьовує на об'єкти, що рухаються з будь-якими швидкостями;

Значення параметра "Фільтрація" визначається шляхом тестування детектора на спрацьовування в необхідних умовах. Зменшення параметра "Фільтрація" приводить до зростання вірогідності спрацьовування на перешкоди у відеосигналі (у тому числі, сніг, дощ). Збільшення параметра "Фільтрація" призводить до зниження вірогідності спрацьовування детектора на рух об'єктів в кадрі. Якщо при встановленому значенні цього параметра відбувається спрацьовування детектора на перешкоди у відеосигналі, слід змінити значення параметра "Чутливість".

11) Задати значення параметра "Розмір" шляхом переміщення однойменного повзунка в необхідне положення. Значення цього параметра відповідає долі загальної площі кадру, яку займає об'єкт детектування мінімального розміру. При русі об'єкту, розміри якого більші за задані, детектор руху переходить в тривожний стан;

Значення параметра "Розмір" визначається шляхом тестування детектора на спрацьовування в необхідних умовах. Зменшення значення параметра "Розмір" приводить до зростання вірогідності спрацьовування на перешкоди у відеосигналі (у тому числі, сніг, дощ). Збільшення значення параметра "Розмір" призводить до зниження вірогідності спрацьовування детектора на рух об'єктів в кадрі. Рекомендується встановлювати параметру "Розмір" значення, трохи менше середнього розміру об'єктів, що рухаються в кадрі. Якщо при встановленому значенні відбувається спрацьовування детектора на перешкоди у відеосигналі, слід змінити значення параметра "Чутливість".

12) За умовчанням детектором робиться розпізнавання руху на всіх напрямках. Для виключення напрямлень з переліку напрямів рухів, по яких здійснюється розпізнавання, необхідно натиснути відповідні кнопки-стрілки в групі "Напряма". Напрямам руху, робота детектора на яких не виконується, відповідають опуклі ("віджаті") кнопки-стрілки, напрямам, в яких розпізнавання руху робиться, - увігнуті ("натиснуті");

13) Натиснути кнопку «застосувати».

На цьому налаштування детектора руху завершено.

2.1.3 Графічне ядро ВРММ

При підвищенні якості зображення, бітрейт виріс до таких значень, що дискретні графічні карти, які встановлені в ВРММ та ВРМА не справляться, та не можуть обробити таку кількість інформації, це обумовлено тим, що пропускна занадто низька. Рішення можливе лише встановленням до системи графічної карти, яка буде відповідати наступним умовам:

Таблиця 2.2 - Вимоги до графічної карти

№	Вимоги	NVIDIA GEFORCE GTX 980	NVIDIA GEFORCE GTX 1080	NVIDIA GEFORCE GTX 1080TI
1	CUDA ядра: 2300	-	+	+
2	Базова частота GPU: 1300 Mhz	-	+	+
3	Розмір пам'яті: 6 Gb	-	+	+
4	Інтерфейс пам'яті: GDDR5X	-	-	+
5	Розрядність шини: 352 bit	-	-	+
6	Пропускна здібність: 200 Gb/sec	-	+	+
7	Динамічна роздільна здатність	+	+	+
8	MFAA	+	+	+
9	DirectX 12	+	+	+
10	Open GL 4.5	-	+	+
11	HDMI, G-Sync, SLI	+	+	+
12	Швидкість заповнення текстур: 140 Гт/сек	-	-	+
13	PCI Express 3.0	+	+	+
14	Максимальна роздільна здатність 7680x4320	-	-	+
15	Максимальна споживана потужність 200 Вт	-	+	+
16	Активна система охолодження	+	+	+

Графічна карта встановлюється в штатній вихід на материнській платі, та не потребує ніяких змін або інших маніпуляцій окрім підключення кабелю живлення.

2.1.4 Рішення проблеми зображення с камер при непогоді

Технічно камера створена таким чином, що при розташуванні камери під кутом 75° - 125° , при засніженій або при дощовій погоді скло об'єктиву не дає можливості для передачі чіткого зображення. В даному випадку можливо розглянути встановлення термокожуха.

Стандартні, циліндричні і купольні кожухи призначені для захисту відеокамер спостереження, працюючих у видимому або інфрачервоному спектрі, і встановленої на них оптики від пилу, вологи, атмосферних опадів, температурних дій і механічних ушкоджень. Залежно від умов, в яких здійснюватиметься відеозйомка, можна вибрати термокожух для відеокамери Avigilon, AXIS, Bosch, GANZ, Pelco, Smartec, Sony, Videotec, Wisenet, Wizebox і інших брендів зі вбудованими системами обігріву, охолодження, розморожування і очищення оглядового вікна, ІЧ - підсветкой, та ін. Також випускаються моделі термокожухов, стійкі до дія агресивний середовище, вибух, занадто висока температура.

Одній їх ключових характеристик, що враховуються при виборі термокожухов, являється корисний об'єм їх внутрішнього простору. Для компактних аналогових, мульти-форматних і IP- відеокамер класичного Box-дизайну можна купити компактний і відносно недорогий термокожух, наприклад, Wizebox серії STANDARD з внутрішніми габаритами (ШхВхД) 65x50x160 мм більшим моделям і відеокамерам, оснащеним довгофокусними об'єктивами або потужними трансфокаторами, влаштують такі варіанти, як облаштування лінійки SHB марки Wisenet з корисним об'ємом 100x80x383 мм для фіксований і поворотний купольний пристрій випускаються спеціальний Dome- кожух (AXIS ACC DOME, Pelco B6/BB4, Smartec STB, Wisenet SHP та

ін.). Залежно від типу електроживлення відеокамери, можна купити термокожух зі вбудованим джерелом постійного або змінного струму або модулем живлення PoE/PoE+.

У ударостійкі термокожухи встановлюють відеокамери спостереження, працюючі на об'єктах з ризиком актів вандалізму : в учбових і виправних установах, під'їздах житлових будинків і підземних переходах, на міських вулицях, вокзалах, стадіонах і в інших багатолюдних місцях. Антивандальні термокожухи виготовляються з металу або твердого пластика, мають міцне оглядове вікно і сертифіковані по класу стійкості до зовнішніх механічних дій не нижче IK10. Цей показник означає, що термокожух може витримувати удари з енергією до 20 Дж, відповідній енергії падіння вантажу масою 5 кг з висоти 40 см.

Для роботи поза приміщеннями відеокамера встановлюється в герметичний термокожух з прихованою проводкою кабелю і мірою захисту від проникнення пилу і вологи не нижче IP66.



Рисунок 2.11 - Види термокожухів

Для безперервної зйомки за будь-якої погоди в середній смузі України, де взимку температура не опускається нижче - 30 °С, а влітку не піднімається вище +38-40 °С, влаштовують кожухи таких серій, як, наприклад, AXIS T93 і Bosch UNO. Вони мають сонцезахисний козирок, вбудовані нагрівачі, що автоматично включаються, і вентилятори, що покращують тепловідвід в жару. На додаток до цього термокожух для відеокамери може бути забезпечений обігрівачем, що перешкоджає запотіванню і замерзанню оглядового вікна, а також склоочисником. Для створення систем відеоспостереження в північних районах з суворими кліматичними умовами випускаються термокожухи в арктичному виконанні, що дозволяють камерам працювати навіть в 70-градусний мороз (зокрема, Smartec STN - 6230dl - PSU2, забезпечений ІЧ-світильником, і моделі серії MILITARY.

Таким чином при встановленні термокожуха, ми вирішимо проблему зображенням в умовах непогоди та підвищимо безпеку самих камер антиванальною системою захисту.

2.1.4.1 Фіксація порожніх платформ

Оператори, які працюють за ВРММ відмітили, що окрема фото-фіксація пустих платформ, не ведеться, але вона потрібна для вірного підрахунку. Це зв'язано з тим, що промені встановлені таким чином, що фізично неможлива їх реакція на проходження пустих платформ. В цьому випадку можливий вихід із ситуації шляхом встановлення на залізничні рейки датчик електронні фіксації проходу колісних ПАР ДЄ-96.

Шляхом синхронізації датчика та променів, можлива фото-фіксація будь якого вагону який пройшов по рейкам.



Рисунок 2.12 - датчик електронної фіксації проходу колісних ПАР ДС-96

Для коректної роботи, датчик необхідно додати в систему АПК «Інтелект» як реле, та виконати додаткове налаштування.

2.1.4.2 Підключення та налаштування Датчика ДС – 96

Налаштування реле на Сервер "Інтелект" полягає в створенні і налаштуванні об'єктів "Реле" на основі системного об'єкту "Плата відео-захвату". Максимально можлива кількість об'єктів "Реле" визначається ключовим файлом ліцензії. У разі, якщо реле підключені до Сервера "Інтелект" через IP- пристрій, на панелі налаштування батьківського об'єкту "Плата відео-захвату" слід вибрати відповідний тип IP- пристрою, після чого задати IP-адреса, порт, ім'я і пароль для підключення до відеокамери (див. розділ "Налаштування прийому і обробки відеосигналів з IP- пристроїв").

У разі, якщо реле підключені до плати "промені-реле", на основі батьківського об'єкту "Плата відео-захвату " можна створити до 4-х об'єктів "Реле".

Усі об'єкти "Реле", що відповідають підключеним до однієї плати "промені-реле" реле, в дереві об'єктів "Устаткування" повинні створюватися на основі того об'єкту "Плата відео-захвату ", на плату, що відповідає якому, встановлена плата "промені-реле".

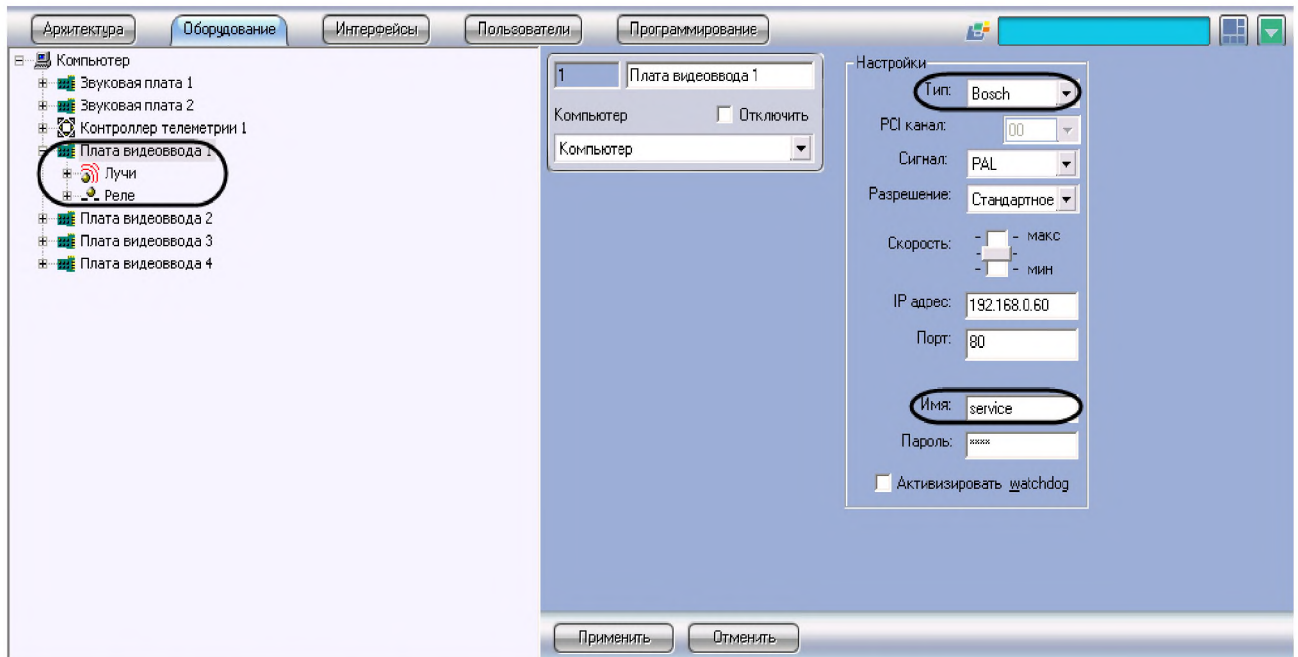


Рисунок 2.13 - Налаштування об'єкту "Плата відео-захвату " IP- камери для підключення реле

У разі, якщо плата "промені-реле" встановлена на плату відео-захвату FS-5, FS-6, FS-16, допускається створення об'єктів "Реле" на базі будь-якого об'єкту "Плата відео-захвату " в межах апаратної плати. У разі, якщо плата "промені-реле" встановлена на плату відео-захвату FS - 8, об'єкти "Реле" слід створювати на базі об'єкту "Плата відео-захвату " з номером PCI- каналу "07"

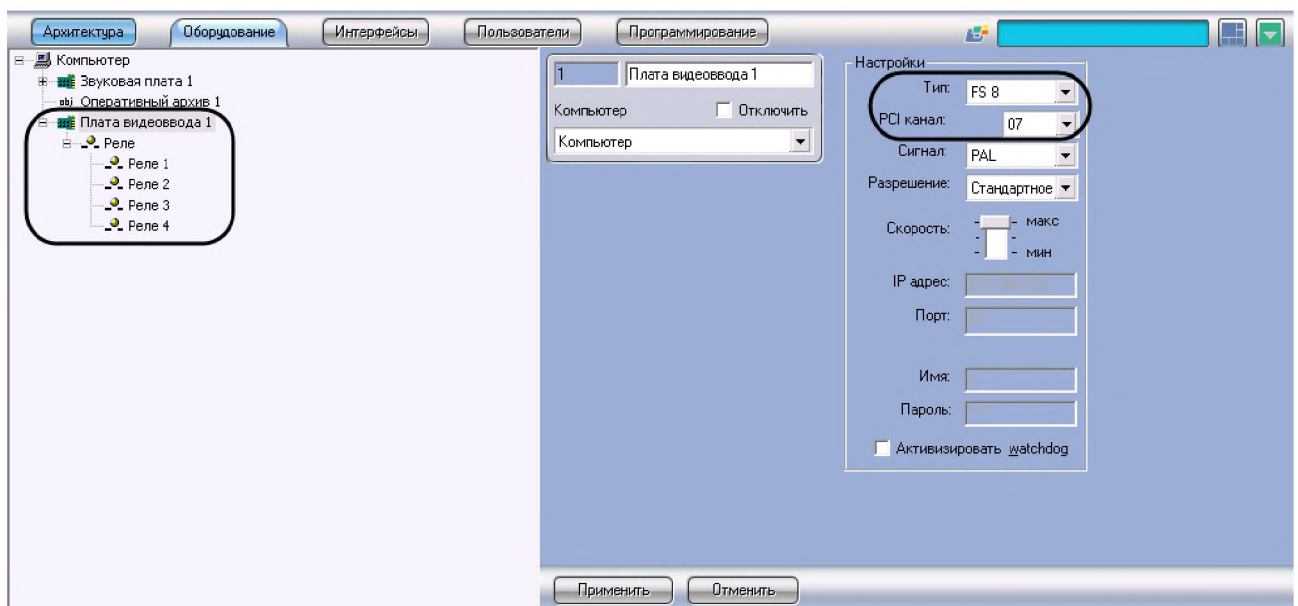


Рисунок 2.14 - Підключення реле у разі апаратної плати FS-8

Передбачена можливість змінювати розміщення об'єктів "Реле" в дереві об'єктів програми "Інтелект". Зміна батьківських об'єктів "Плата відео-захвату" для об'єктів "Реле" здійснюється шляхом зміни значення параметра "Плата відео-захвату" панелі налаштування об'єкту "Реле". Значення цього параметра повинне відповідати номеру об'єкту "Плата відео-захвату" в дереві об'єктів, на базі якого необхідно розмістити об'єкт "Реле". У разі зміни параметра "Плата відео-захвату" в панелі налаштування об'єкту "Реле", об'єкт буде переміщений в гілку дочірніх об'єктів відповідного об'єкту "Плата відео-захвату".

На Рисунку 2.14 наведений приклад розміщення об'єктів "Реле" в дереві об'єктів при використанні 2-лат відео-захвату FS - 6 (чи FS - 16) з 4-мя реле, підключеними до встановленої на першій платі відео-захвату плати "промені-реле" 4/4 (чи 16/4) і 2-мя реле, підключеними до другої.

При налаштуванні об'єктів "Реле" в програмі "Інтелект" вимагається призначити номери каналів підключення променю (лінії сполучення з виконавчим пристроєм) до плати "промені-реле" відповідно до нумерації входів DO роз'єму підключення промені/реле на платі.

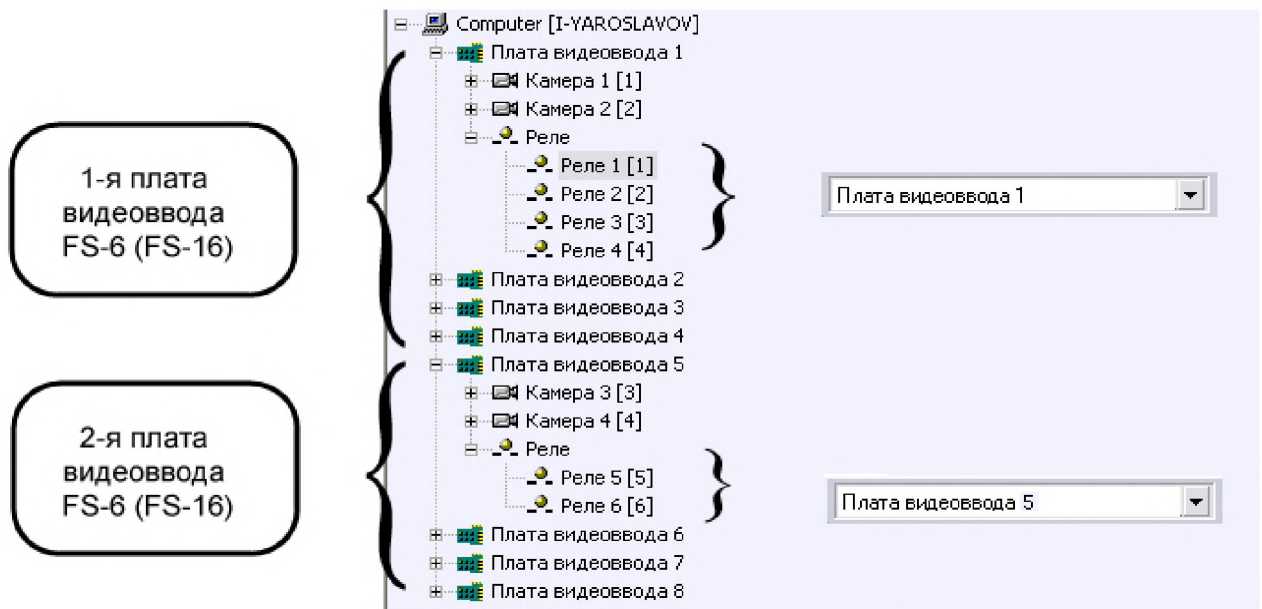


Рисунок 2.15 - Приклад розподілу значень параметрів "Плата відео-захвату" при використанні 2-х плат відео-захвату FS - 6 (FS - 16) з 2-ма встановленими на них платами "промені-реле" 4/4 (чи 16/4) з 6 реле

Зміна нумерації каналів робиться за допомогою списку "Номер каналу" панелі налаштувань об'єкту "Реле".

При використанні плат "промені-реле" 4/4 або 16/4 доступно до 4-х каналів підключення реле відповідно до конфігурацій ключового файлу ліцензії.

На рисунку 2.16 наведений приклад розподілу номерів каналів при підключенні 4-х реле до однієї плати "промені-реле" 4/4, встановленою на платі відео-захвату FS-6 або FS-16.

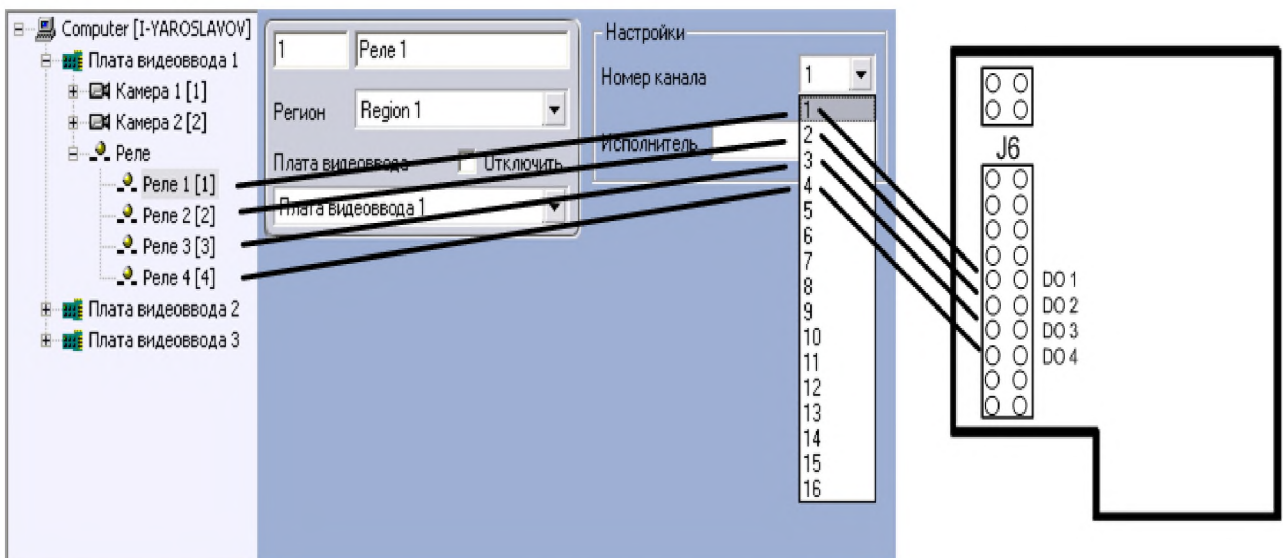


Рисунок 2.16 - Приклад розподілу номерів каналів підключення реле на платі "промені-реле" 4/4, встановленою на платі відео-захвату FS-6 або FS-16 (4 АЦП, яким відповідають 4 об'єкти "Плата відео-захвату").

Канали другої (подальшою) апаратної плати "промені-реле" 16/4 також мають нумерацію з 1-го по 4-ій у відповідності входів DI роз'єму (ів) підключення промені/реле на платі.

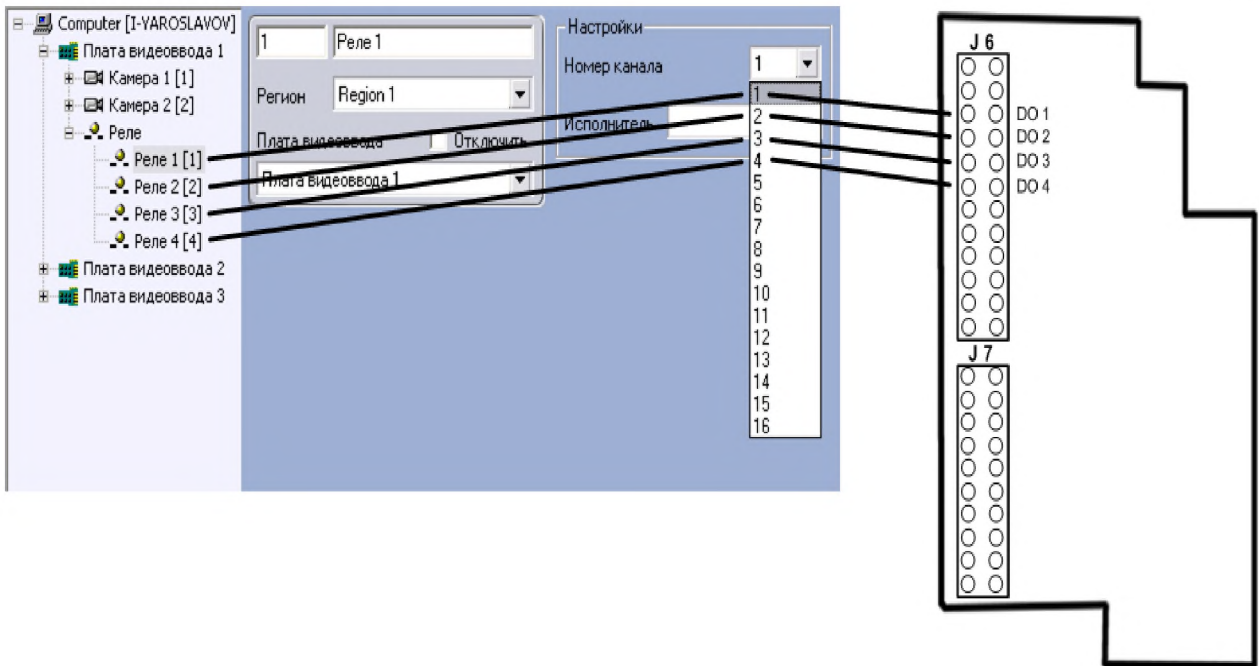


Рисунок 2.17 - Пример розподілу номерів каналів підключення реле на другій (подальшою) платі "промені-реле" 16/4 встановлена на платі відео-захвату FS-6 або FS-16 (4 АЦП, яким відповідають 4 об'єкти "Плата відео-захвату")

Створення і налаштування каналу підключення системного об'єкту "Реле"

Системний об'єкт "Реле" створюється на базі об'єкту "Плата відео-захвату". Створення і налаштування основних параметрів об'єкту "Реле" виконується в наступній послідовності:

1. Необхідно перейти у вкладку "Устаткування" панелі налаштування програми "Інтелект";
2. На базі об'єкту "Карта" вимагається створити системний об'єкт "Шар" або вибрати відповідний об'єкт в дереві об'єктів у вкладці "Інтерфейси" панелі налаштування програми "Інтелект"
3. При створенні об'єкту "Реле" необхідно вказати ідентифікаційний номер, назва об'єкту і вибрати об'єкт "Плата відео-захвату", на основі якого створюється об'єкт "Реле";
4. Вибрати номер каналу відповідно до номера виходу (DO) роз'єму (ов) плати "промені - реле", до якого фізично підключено реле;
5. Натиснути кнопку "Застосувати" для збереження усіх змін.

На цьому налаштування датчика електронної фіксації проходу колісних ПАР ДС-96 завершено.

2.1.5 Підвищення якості освітлення

Дуже часто в вагонах знаходиться темний вантаж, та в нічний навіть камери з власними інфрачервоними прожекторами не дають достатньо якісного зображення, тому заміна прожекторів важливий аспект, на якому необхідно також акцентувати увагу. Є сенс звернути увагу на світлодіодні прожектори.

Переваги світлодіодних ламп можна пояснити їх конструкцією. Лампа LED на даний момент є найбільш енергозберігаючою лампою. Існує безліч різних конструкцій світлодіодних ламп: з прихованим радіатором, з розсіювачем або без, з різним розташуванням і кількістю світлодіодів, проте принципово світлодіодна лампа складається з: світлодіодів, блоку живлення і радіатора охолодження.

Основні параметри світлодіодної лампи визначаються, насамперед, характеристиками самих світлодіодів, їх розташуванням, ефективністю блоку живлення, ефективністю тепловідводу та світлопропусканням розсіювача.

Світлодіодні лампи є енергозберігаючими. А тому, коли ставиться питання про вибір кращого варіанту, в першу чергу розглядають їх енергоефективність. За кількістю світла, світлодіодна лампа потужністю 5Вт може замінити лампу розжарювання потужністю 50Вт. При цьому, споживаючи в 10 разів менше електроенергії.

Тобто якщо ваша лампа горітиме хоча б 3 години на добу, то за рік, лампа розжарювання витратить майже 54 кВт, тоді як світлодіодна лампа витратить всього 5,4кВт. Різниця колосальна.

Цоколь лампи LED може мати будь-який вигляд, а вбудований драйвер дозволяє їй працювати як від мережі 220 В, або 12 В.

Розглянемо основні переваги світлодіодних ламп:

1. Економічна вигода - результат поєднання довговічності та економії електроенергії (термін служби світлодіодів приблизно 50000 годин).

2. Висока світловіддача. Практично всю одержувану енергію світлодіод перетворює в світло, на відміну, наприклад, від лампи розжарювання, яка при однаковій потужності дає світла менше, а виділяє тепла в рази більше.

3. Можливість вибору колірної температури світла в залежності від мети освітлення: від звичного теплого білого світла лампи розжарювання (2700-3000K) до денного (4000-5500K) або холодного білого світла (6500K).

4. Компактність, гнучкість і різноманітність LED-модулів дозволяють реалізовувати безліч дизайнерських світлотехнічних рішень в різноманітних інтер'єрах.

5. LED-лампи стійкі до механічних пошкоджень через відсутність у них крихких елементів, таких як скляна колба або нитка розжарення.

6. Світлодіодні лампи є одним з найбільш екологічних і економічних джерел світла. У них не міститься ртуть, тому в разі виходу з ладу або руйнування вони не представляють небезпеки і не вимагають спеціальної утилізації.

7. У таких лампах відсутній ефект мерехтіння, а також чутливість до частих вмикань.

8. Світлодіодні лампи не чутливі до частого вмикання / вимикання на відміну від тих же люмінесцентних ламп.

9. У порівнянні зі звичайною лампою розжарювання вони забезпечують кращу освітленість об'єктів, при цьому дозволяють економити до 90% електроенергії. Також дослідження показали, що світлодіодні лампи в 2 рази економічніші від люмінесцентних.

Враховуючи вказані вище переваги, світлодіодні лампи будуть найкращим рішенням.

2.2. Модернізація телекомунікаційної системи відеоконтролю вантажних вагонів у русі

Враховуючі усі вимоги до якості системи відеоконтролю, необхідно було ввести великі зміни, як в технічному плані, так і в плані програмного забезпечення. При заміні старих IP камер налаштування нових необхідно подати запит до компанії AXON для заміни ключа guardant, що потребує зміни прошивки самого ключа, так як в базі даних при першому підключенні формується файл безпеки в якому зберігається інформація про всі підключені до системи пристрої.

В цілях безпеки, при змінненні архітектури, або будь якого з елементів без повідомлення адміністратора, система просто не запуститься, тому що спрацює ключ безпеки. Також необхідно придбати окреме ядро для датчика колісних пар ДС-96 і також занести його в базу даних ключа.

Було проведено демонтаж старих камер які контролюють цілісність колісних пар, та камер зчитування номеру вагону, а саме камери:

- С-1;
- С-2;
- С-11;
- С-12;
- С-13;
- С-14;
- С-15;
- С-16;
- С-21.

Камери вказані на рисунку 2.18.

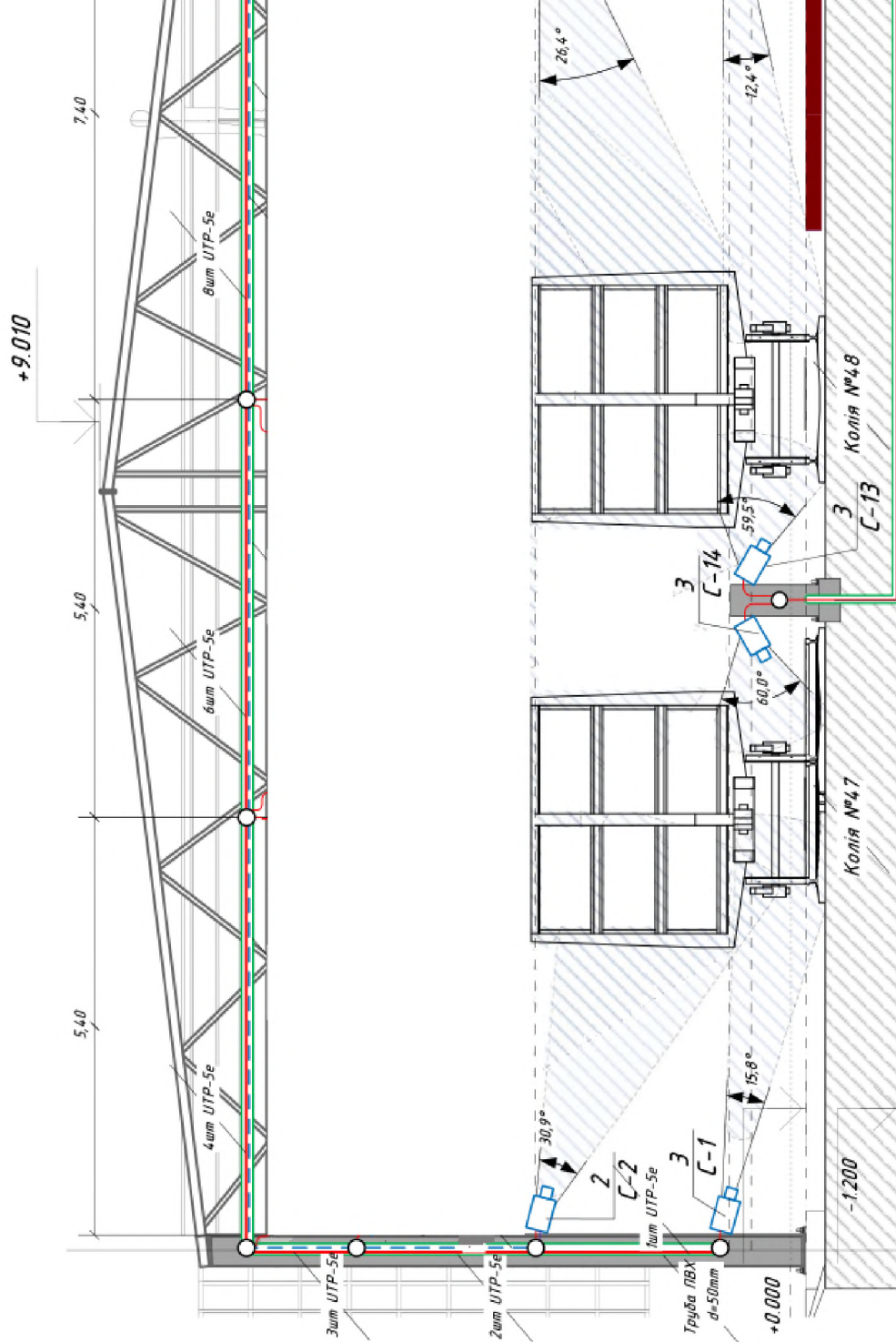
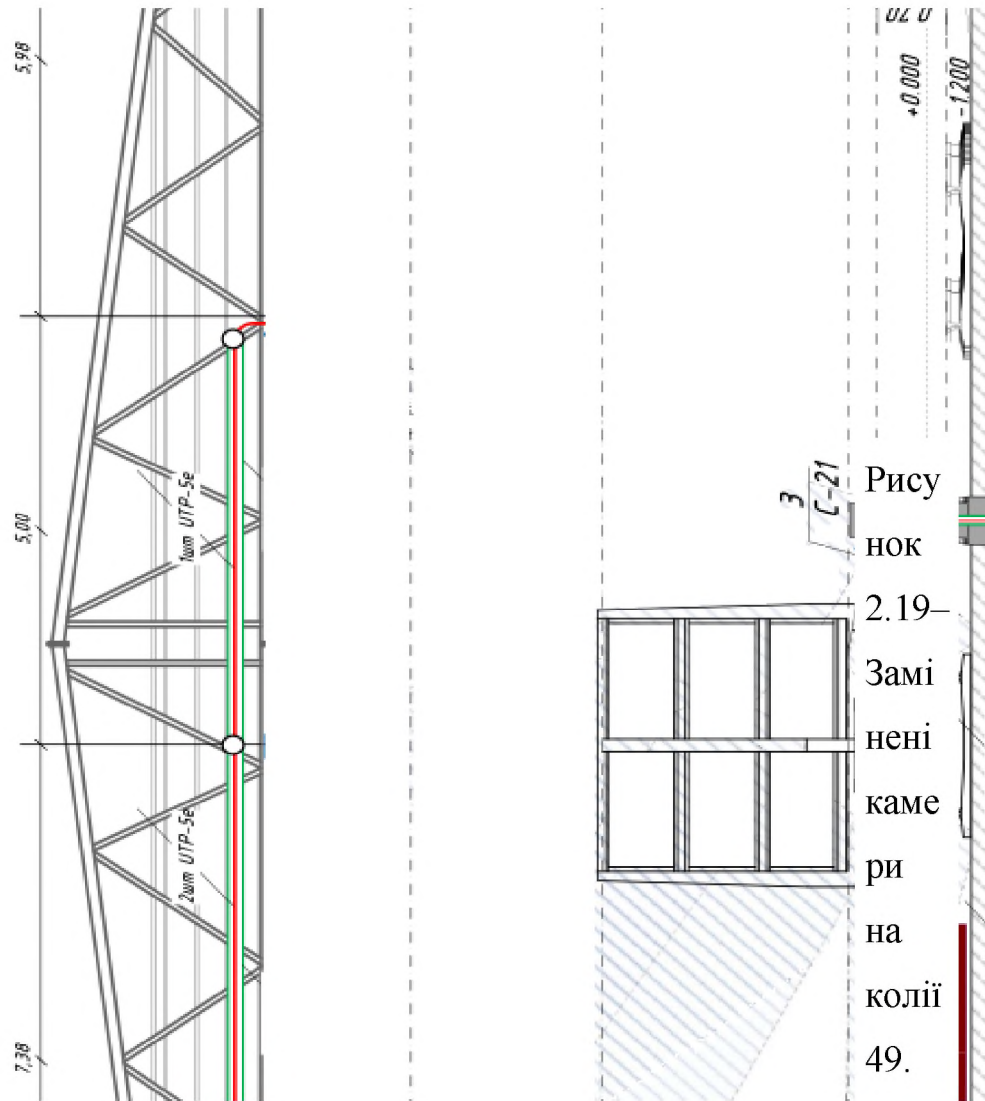


Рисунок 2.18 – Замінені камери на колії 47, 48



Також проведена заміна прожекторів на: 1 - Світильник світлодіодний консольний Evrolight 200Вт 6400К ST-200-04 18000Лм IP65; 2- Прожектор

Рисунок
2.20 –
Розташув

світлодіодний Evrolight 100Вт 6400К EV - 100-01 FLASH 9000Лм.



2.3 Висновок

У спеціальному розділі були отримані наступні результати:

Для контролю цілісності колісних пар була проведена заміна камер: С-1; С-13; С-14; С-15; С-21 на камери (DAHUA HFW1230SP-S2), які задовольняють висунутим вимогам, для поліпшення якості освітлення були замінені галогенові світильники, на LED прожектори (Evrolight ST-200-04) та (Evrolight EV-100-01), стабілізована робота віддалених робочих місць адміністрування, шляхом підключення до системних блоків графічних карт NVIDIA GTX 1080Ti, була реалізована робота детекторів руху через налаштування АПК «Інтелект» також вирішене питання фотофіксації пустих платформ рухомого складу завдяки встановлення на залізничні рейки датчика підрахунку колісних пар ДЄ-96.

РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

В даному розділі проводяться економічні розрахунки витрат на модернізацію телекомунікаційної системи відеоконтролю за цілісністю рухомого складу, с метою підвищення якості розпізнавання. Таким чином робота операторів буде поліпшена завдяки збільшенню швидкості обробки запитів по рухомому складу.

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 демонтажні та монтажні роботи;

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

Таблиця 3.1 – Перелік обладнання

№	Обладнання	Од.	Кількість	Ціна	Сума, грн.
1	Датчик підрахунку колісних пар ДЄ-96	шт.	1	13370,00	13370,00
2	Відеокамера DANUA HFW1230SP-S2	шт.	9	5600,00	50400,00
3	Світлодіодні прожектори (Evrolight ST-200-04)	шт.	8	3120,00	24960,00
4	Графічна карта Nvidia GTX 1080Ti	шт.	4	16300,00	65200,00
5	Світлодіодні прожектор (Evrolight EV-100-01)	шт.	15	1300,00	19500,00
6	Монтажні розхідники				1200,00
Усього					174630,00

Таблиця 3.2 – Перелік програмного забезпечення

№	Назва	Од.	кількість	Ціна	Сума, грн.
1	ПЗ Ядро системи	шт.	5	1000,00	5000,00
2	ПЗ обробки, реле ДЄ-96	шт.	2	2000,00	4000,00
3	ПЗ "Інтелект" (модуль синхронізації промінів та ДЄ-96)	шт.	2	2000,00	4000,00
4	ПЗ Інтелект Відео Guardant	шт.	3	1500,00	4500,00

5	ПЗ обробки IP-камер	шт.	3	2000,00	6000,00
Усього					23500,00

Заробітна плата за демонтажні та монтажні роботи розраховується за акордною системою оплати праці, роботу будуть виконувати 2 монтажники, на що необхідно 12 робочих днів, фіксована ставка за виконані роботи: $Z_{\text{мон}} = 14000,00$ грн.

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

$$K = 174630 + 0 + 14000 + 23500 = 212130,00 \text{ грн.}$$

Таким чином сума капітальних затрат: $K = 212130,00$ грн.

Визначені таким чином витрати на модернізацію системи автоматичного контролю є одноразовими капітальними витратами і складають 212130,00 грн.

3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

До річних експлуатаційних витрат відносимо:

- споживання електроенергії;
- витрати на обслуговування та ремонт.

Вартість електроенергії, що споживається обладнанням, яке модернізують, протягом року ($C_{\text{ел}}$), визначається за формулою:

$$C_{\text{ел}} = ((P_{\text{к}} \times F_{\text{к}}) + (P_{\text{гк}} \times F_{\text{гк}}) + (P_{\text{п}} \times F_{\text{п}})) \times C_{\text{е}}, \text{ грн} \quad (3.2)$$

де, $P_{\text{к}}$ – встановлена потужність камер, ($P = 0,45$ кВт);

F_k – річний фонд робочого часу камер ($F_k = 8760$ год.);

$P_{ГК}$ – встановлена потужність графічних карт, ($P = 0,8$ кВт);

$F_{ГК}$ – річний фонд робочого часу графічних карт ($F_{ГК} = 8760$ год.);

$P_{П}$ – встановлена потужність прожекторів, ($P_{П} = 3,1$ кВт);

$F_{П}$ – річний фонд робочого часу прожекторів ($F_{П} = 3780$ год.)

Ц_e – тариф на розподілення електроенергії для підприємств – АТ «Укрзалізниця» на 01.09.2020р., ($\text{Ц}_e = 1,74$ грн./кВт за годину).

Вартість електроенергії, що споживається апаратурою системою інформаційної безпеки протягом року:

$$C_{\text{ел}} = ((0,45 \times 8760) + (0,8 \times 8760) + (3,1 \times 3780)) \times 4 = 90672 \text{ грн.}$$

Витрати на технічне обслуговування визначаються у відсотках від вартості капітальних витрат - 2% .

$$C_{\text{тос}} = 212130 \times 0,02 = 4242,60 \text{ грн.}$$

Таким чином, річні експлуатаційні витрати на функціонування телекомунікаційної системи контролю за рухомим складом складають:

$$C = 90672 + 4242,6 = 94914,60 \text{ грн.}$$

3.3 Оцінка можливого збитку

3.3.1 Оцінка величини збитку

Для розрахунку вартості такого збитку можна застосувати наступну спрощену модель оцінки.

Необхідні вихідні дані для розрахунку:

t_{π} – час простою вузла або сегмента телекомунікаційної мережі внаслідок аварії, 12 години;

$t_{\text{в}}$ – час відновлення після аварії персоналом, що обслуговує телекомунікаційну мережу, 24 години;

$t_{\text{ви}}$ – час повторного введення загубленої інформації співробітниками вузла або сегмента телекомунікаційної мережі, 5 годин;

Z_0 – заробітна плата обслуговуючого персоналу (адміністраторів та ін.), 14000 грн./міс.;

Z_c – заробітна плата співробітників вузла або сегмента телекомунікаційної мережі, 9000 грн./міс.;

$Ч_0$ – чисельність обслуговуючого персоналу (адміністраторів та ін.), 2 особи;

$Ч_c$ – чисельність співробітників вузла або сегмента телекомунікаційної мережі, 4 осіб.;

O – обсяг прибутку вузла або сегмента телекомунікаційної мережі, 148 920 000 грн. у рік;

$\Pi_{\text{зч}}$ – вартість заміни встаткування або запасних частин, 0 грн;

I – число аварійних сегментів телекомунікаційної мережі, 2;

N – середнє число аварій на рік, 7.

Упущена вигода від простою аварійного сегмента телекомунікаційної мережі становить:

$$U = \Pi_{\pi} + \Pi_{\text{в}} + V, \quad (3.3)$$

де Π_{π} – оплачувані втрати робочого часу та простої співробітників аварійного вузла або сегмента телекомунікаційної мережі, грн;

P_B – вартість відновлення працездатності вузла або сегмента телекомунікаційної мережі (переустановлення системи, зміна конфігурації та ін.), грн;

V – втрати від зниження обсягу продажів за час простою аварійного вузла або сегмента телекомунікаційної мережі, грн.

Втрати від зниження продуктивності співробітників аварійного вузла або сегмента телекомунікаційної мережі являють собою втрати їхньої заробітної плати (оплата непродуктивної праці) за час простою внаслідок аварії:

$$P_{\Pi} = \frac{\sum Z_c}{F} \times t_n = \frac{9000 \cdot 4}{176} \times 12 = 2454,55 \text{ грн}, \quad (3.4)$$

де F – місячний фонд робочого часу (при 40-а годинному робочому тижні становить 176 ч).

Витрати на відновлення працездатності вузла або сегмента телекомунікаційної мережі включають кілька складових:

$$P_B = P_{\text{ви}} + P_{\text{пв}} + P_{\text{зч}}, \quad (3.5)$$

де $P_{\text{ви}}$ – витрати на повторне введення інформації, грн.;

$P_{\text{пв}}$ – витрати на відновлення вузла або сегмента телекомунікаційної мережі, грн;

$P_{\text{зч}}$ – вартість заміни устаткування або запасних частин, грн.

Витрати на повторне введення інформації $P_{\text{ви}}$ розраховуються виходячи з розміру заробітної плати співробітників аварійного вузла або сегмента телекомунікаційної мережі Z_c , які зайняті повторним введенням втраченої інформації, з урахуванням необхідного для цього часу $t_{\text{ви}}$:

$$P_{\text{ви}} = \frac{\sum z_c}{F} \times t_{\text{ви}} = \frac{9000 \cdot 4}{176} \times 5 = 1022,73 \text{ грн}, \quad (3.6)$$

Витрати на відновлення сегмента телекомунікаційної мережі $P_{\text{пв}}$ визначаються часом відновлення після аварії $t_{\text{в}}$ і розміром середньогодинної заробітної плати обслуговуючого персоналу (адміністраторів):

$$P_{\text{пв}} = \frac{\sum z_c}{F} \times t_{\text{в}} = \frac{14000 \cdot 2}{176} \times 24 = 3818,18 \text{ грн}, \quad (3.7)$$

Таким чином, витрати на відновлення працездатності вузла або сегмента телекомунікаційної мережі складають:

$$P_{\text{в}} = 1022,73 + 3818,18 = 4840,91 \text{ грн.}$$

Втрати від зниження очікуваного обсягу прибутків за час простою аварійного вузла або сегмента телекомунікаційної мережі визначаються виходячи із середньогодинного обсягу прибутку і сумарного часу простою сегмента телекомунікаційної мережі:

$$V = \frac{O}{F_{\Gamma}} \cdot (t_{\text{п}} + t_{\text{в}} + t_{\text{ви}}) \quad (3.8)$$

$$V = \frac{148\,920\,000}{2080} \cdot (12 + 24 + 5) = 2\,935\,442,31 \text{ грн.}$$

де F_{Γ} – річний фонд часу роботи філії (52 робочих тижні, 5-ти денний робочий тиждень, 8-ми годинний робочий день) становить близько 2080 год.

$$U = 2454,55 + 4840,91 + 2\,935\,442,31 = 2\,942\,737,76 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальний збиток від аварії на сегменті телекомунікаційної мережі складе:

$$B = \sum_i \sum_n U = \sum_2 \sum_7 2\,942\,737,76 = 41\,198\,328,64 \text{ грн.} \quad (3.9)$$

3.3.2 Загальний ефект від впровадження системи

Загальний ефект від впровадження системи визначається з урахуванням ризиків порушення інформаційної безпеки і становить:

$$E = B \cdot R - C \text{ грн.}, \quad (3.10)$$

де B – загальний збиток від аварії, грн.;

R – вірогідність виникнення аварії на сегменті телекомунікаційної мережі, частки одиниці ($R=0,2$);

C – щорічні витрати на експлуатацію системи, грн.

Загальний ефект від впровадження системи и визначається з урахуванням ризиків виникнення аварій:

$$E = 41\,198\,328,64 * 0,2 - 94914,60 = 8\,144\,751,13 \text{ грн.}$$

3.4 Визначення та аналіз показників економічної ефективності системи

Коефіцієнт повернення інвестицій ROSI показує, скільки гривень додаткового прибутку приносить одна гривня капітальних інвестицій на впровадження системи:

$$ROSI = \frac{E}{K}, \quad \text{частки одиниці,} \quad (3.11)$$

де E – загальний ефект від впровадження системи інформаційної безпеки грн.;

K – капітальні інвестиції за варіантами, що забезпечили цей ефект, грн.

Коефіцієнт повернення інвестицій ROSI:

$$ROSI = \frac{8\,144\,751,13}{212130} = 38,4, \quad \text{частки одиниці,}$$

Проект визнається економічно доцільним, якщо розрахункове значення коефіцієнта повернення інвестицій перевищує величину річної депозитної ставки з урахуванням інфляції:

$$ROSI > (N_{\text{деп}} - N_{\text{інф}})/100, \quad (3.12)$$

де $N_{\text{деп}}$ – річна депозитна ставка, (8,95 %) (на 07.12.2020р. за даними <https://index.minfin.com.ua/banks/deposit/private/>);

$N_{\text{інф}}$ – річний рівень інфляції, (2,7%) (за даними <https://index.minfin.com.ua/economy/index/inflation/>).

Розрахункове значення коефіцієнта повернення інвестицій:

$$38,4 > (8,95 - 2,7)/100 = 38,4 > 0,0625.$$

Термін окупності капітальних інвестицій T_o показує, за скільки років капітальні інвестиції окупляться за рахунок загального ефекту від впровадження системи. Відповідно термін окупності модернізованої телекомунікаційної системи:

$$T_o = \frac{K}{E} = \frac{1}{ROSI} = \frac{1}{38,4} = 0,03, \text{ року (менше місяця)}. \quad (3.13)$$

3.5 Висновок

В економічному розділі було визначено, кількість часу, що необхідно для модернізації телекомунікаційної системи контролю за рухомим складом, заробітну плату робітників, капітальні затрати, які становлять 212130 грн, експлуатаційні витрати 94914,60 грн., загальний збиток від аварії на сегменті телекомунікаційної мережі 41 198 328,64 грн., коефіцієнт повернення інвестицій $ROSI = 38,4$, термін окупності складає 0,03 року (приблизно 11 днів).

ВИСНОВКИ

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

В розділі «Стан питання. Постановка задачі» були сформовані проблеми, які не надають можливості якісно та безперебійно обробляти отриману інформацію, та оперативно реагувати на запити, вказані вимоги якості до системи, та помічені пункти по яким вона не відповідає цим вимогам, приведено архітектуру існуючої системи, в результаті чого були сформульовані задачі для створення високоефективної системи контролю за вантажем

В спеціальному розділі було сформовано рішення для кожної висунутої проблеми, також приведено результати при проведенні модернізації, створено та налаштовано зони детектору руху в камерах, за допомогою датчика ДС-96 вирішене питання фотофіксації пустих платформ, та приведена відповідність висунутим вимогам якості.

В економічному розділі було визначено, кількість часу, що необхідно для модернізації телекомунікаційної системи контролю за рухомим складом, заробітну плату робітників, капітальні затрати, які становлять 212130 грн, експлуатаційні витрати 94914,60 грн., загальний збиток від аварії на сегменті телекомунікаційної мережі 41 198 328,64 грн., коефіцієнт повернення інвестицій $ROSI = 38,4$, термін окупності складає 0,03 року (приблизно 11 днів).

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

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.
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 DAHUA [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://dahua-technology.com.ua/videokamera-dahua-dh-ipc-hfw1230sp-s2-28-mm>.
4. Технічні характеристики камери samsung-wisenet [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://comtrade.ua/samsung-qno-7010rp/>.
5. Технічні характеристики Nvidia 1080Ti [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nvidia.com/ru-ru/geforce/10-series/#1080-ti-spec>.
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. НАКАЗ «Про затвердження Правил технічної експлуатації залізниць України» N 411 від 20.12.96. Міністерство транспорту України.
9. Система контролю рухомого складу. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_контролю_рухомого_складу.

10. Інтегрована система безпеки «Інтелект» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.axxonsoft.com/ua/products/intellect/>.

11. Відеоаналітика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.axxonsoft.com/ua/products/intellect/videoanalysis/>.

12. Средние ставки по депозитам для физических лиц в Украине 2020. Минфин. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://index.minfin.com.ua/banks/deposit/private/>

13. Индекс инфляции [2020] Индекс потребительских цен в Украине. Минфин. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://index.minfin.com.ua/economy/index/inflation/>

ДОДАТОК А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4	Реферат	3	
2	A4	Список умовних скорочень	1	
3	A4	Зміст	2	
4	A4	Вступ	2	
5	A4	Стан питання. Постановка задачі.	12	
6	A4	Спеціальний розділ	29	
7	A4	Економічний розділ	10	
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

(підпис)

Романюк Н.М.

(ініціали, прізвище)

ДОДАТОК Г. ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу магістра на тему:

Вдосконалення телекомунікаційної системи відеоконтролю
вантажних вагонів у русі по станції Кривий Ріг – Сортувальний
студента групи 172м-19-1

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 __ сторінках та містить __ рисунків, __ таблиць, __ джерел та 4 додатка.

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

Мета роботи: вдосконалити систему контролю за цілісністю рухомого складу на станції Кривий Ріг - Сортувальний.

В розділі Стан питання та постановка задачі були сформовані проблеми, які не надають можливості якісно та безперебійно обробляти отриману інформацію, та оперативно реагувати на запити, вказані вимоги якості до системи, та помічені пункти по яким вона не відповідає цим вимогам, приведено архітектуру існуючої системи, в результаті чого були сформульовані задачі для створення високоефективної системи контролю за вантажем.

В спеціальному розділі було сформовано рішення для кожної висунутої проблеми, також приведено результати при проведенні модернізації, створено та налаштовано зони детектору руху в камерах, за допомогою датчика ДЄ-96 вирішене питання фотофіксації пустих платформ, та приведена відповідність висунутим вимогам якості.

Зміст та структура 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 робота задовольняє усім вимогам і може бути допущена до захисту, а його автор заслуговує на оцінку _____.

Керівник роботи,
д.т.н., проф.

В.І. Корнієнко

Керівник спец. частини

СТ. ВИКЛ.

В.І. Мешков