

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
Інститут електроенергетики
(інститут)
Факультет інформаційних технологій
(факультет)
Кафедра інформаційних систем та технологій
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи бакалавра

студента Сироватко Івана Миколайовича
(ПІБ)

академічної групи 123-17ск-1
(шифр)

Спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою 123 Комп'ютерна інженерія
(офіційна назва)

освітній рівень бакалавр
(назва освітнього рівня)

на тему: “Комп'ютерна система ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат» з
детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі ”

Виконавець: студент 3 курсу, групи 123-17ск-1 _____ Сироватко І.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинг.	інституційною	
Кваліфікаційної роботи	доц.Шедловський І.А.			
Розділів:				
Загальна частина	доц.Шедловський І.А.			
Спеціальна частина	ас. Панферова Я.В.			
Економічний розділ	ст.в. Яремчук І.О.			
Охорона праці	доц. Іконніков М.Ю.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Проф.Цвіркун Л.І.			

Дніпро
2020

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
Інформаційних систем та технологій
проф. Гнатушенко В.В.

"27" січня 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студенту групи 123-17ск-1 Сироватко Івану Миколайовичу

(група)

(прізвище, ім'я та по батькові)

Тема роботи "Комп'ютерна система ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат» з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі"

затверджена наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»

від «26» 05 2020 р. № 275-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел обґрунтувати необхідність модернізації комп'ютерної системи з детальною розробкою комп'ютерної мережі.	15.03.2020 р.
Технічні вимоги до комп'ютерної мережі	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки комп'ютерної мережі.	01.04.2020 р.
Спеціальна частина	Розв'язати завдання з розробки комп'ютерної мережі ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат» з опрацюванням побудови та налаштування.	15.05.2020 р.
Графічна частина	Графічні результати розробки мережі подати у вигляді рисунків схем та інших креслень на 10 арк. формату А4.	25.05.2020 р.

Завдання видав, кер. роботи

доц. Шедловський І.А.

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

Сироватко І.М.

(підпис)

Дата видачі завдання 01.02.2020 р.

Термін подання дипломної роботи до ДЕК 01.06.2020 р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 81 с., 11 рис., 6 табл., 1 додаток, 29джерел.

Об'єкт розробки: компютерна система для забезпечення ефективного функціонування ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат» з опрацюванням побудови та налаштування комп'ютерної мережі.

Мета: створення комп'ютерної мережі для забезпечення сучасними засобами ІТ комунікації та використання сучасних методів управління з використанням комп'ютерних засобів автоматизації бізнес процесів.

Розроблена система забезпечує можливість гнучкої зміни числа і набору виконуваних функцій шляхом перепрограмування, орієнтована на побудову системи оперативного управління та збору і підготовки статистичної і економічної інформації..

Система виконана відкритою і дозволяє здійснювати технічну і програмну модернізацію системи, а так само забезпечує виконання наступних функцій:

- Безперервний збір та збереження інформації;
- автоматизовану обробку і перенапрвлення інформації в базу даних, захист інформації від несанкціонованого доступу, збереження комерційної таємниці і використання сучасних форматів управління підприємством;
- швидку і якісну обробку запитів;
- аналіз стану ринку і основних напрямів бізнесу підприємства.

Розробка комп'ютерної мережі виконана відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра.

Розроблена схема мережі реалізована у вигляді моделі на симуляторі Cisco Packet Tracer і перевірена її робота.

Результати перевірки у вигляді таблиць, графіків описані і наводяться у пояснювальній записці та додатках.

СИСТЕМА, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, СХЕМА, НАЛАШТУВАННЯ

ЗМІСТ

	Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів		6
	Вступ		7
1	Стан питання і постановка завдання		9
	1.1	Опис підприємства	9
	1.2	Галузь застосування комп'ютерної системи	11
	1.2.1	Характеристика і структура об'єкта впровадження	12
	1.3	Функціональні особливості компютерної системи	19
	1.3.1	Аналіз сучасних технічних засобів і конструктивних методик організації комп'ютерних мереж підприємства	20
2	Технічні вимоги до комп'ютерної системи		23
	2.1	Вимоги до системи в цілому	23
	2.1.1	Структура і функціонування системи	23
	2.1.2	Чисельність і кваліфікація персоналу, що обслуговує систему і режим роботи	24
	2.1.3	Вимоги до надійності	24
	2.1.4	Вимоги безпеки	25
	2.1.5	Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів системи	25
	2.1.6	Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу	25
	2.1.7	Вимоги до патентної чистоти	26
	2.1.8	Вимоги до стандартизації й уніфікації	26
	2.2	Вимоги до видів забезпечення	26
	2.2.1	Інформаційне забезпечення системи	26
	2.2.2	Технічне забезпечення системи	27
	2.2.3	Вимоги до організаційного забезпечення	28
	2.2.4	Вимоги до складу нормативно-технічної документації системи	28
3	Розробка апаратної частини комп'ютерної системи		30
	3.1	Організаційна структура підприємства	30
	3.2	Структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної мережі підприємства	31
	3.3	Характеристика технічних пристроїв що складають комп'ютерну мережу	32

	3.4	Захист інформації в комп'ютерній системі	38
		3.4.1 Загрози інформаційної безпеки	38
		3.4.2 Вірогідні порушники інформаційної безпеки	38
		3.4.3 Методи та засоби захисту даних	41
4		Проектування комп'ютерної мережі та розрахунок її налаштувань	45
	4.1	Розрахунок адресації комп'ютерної мережі та схеми адресації пристроїв	45
	4.2	Розробка моделі та перевірка роботи комп'ютерної системи	50
		4.2.1 Розробка моделі комп'ютерної системи	50
		4.2.2 Базове налаштування конфігурації пристроїв	55
	4.3	Налаштування роботи Інтернет	57
	4.4	Розрахунок основних характеристик для вихідного трафіку мережі підприємства	58
5		Економічна частина	62
	5.1	Розрахунок капітальних витрат	62
	5.2	Розрахунок капітальних витрат на розробку проекту комп'ютерної мережі	64
	5.3	Розрахунок витрат на розробку моделі комп'ютерної мережі підприємства	66
6		Охорона праці	69
	6.1	Шкідливі чинники виробничого середовища, в якому працюють користувачі ПЕОМ та заходи щодо зменшення їх дії	69
	6.2	Розрахунок системи кондиціонування повітря	72
		Висновки	77
		Перелік посилань	78
		Додаток А. Текст програми налаштувань мережі комп'ютерної системи	81

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

КІСП—комп'ютерна інформаційна система підприємства;

ЕОМ - електронна обчислювальна машина;

ПЗ—програмне забезпечення;

ТЕВ – техніко-експлуатаційний відділ;

ЛОМ – локальна обчислювальна мережа;

ВАТ – відкрите акціонерне товариство;

ВСТУП

Основним призначенням комп'ютерної мережі є забезпечення простого, зручного і надійного доступу користувачів до розподілених загальномережевих ресурсів та організація їх колективного використання з надійним захистом від несанкціонованого доступу, а також забезпечення зручних і надійних засобів передавання даних між користувачами мережі.

Є безліч задач, які потребують централізованих загальних даних, передавання їх на відстань, розподіленої обробки, віддаленого доступу до баз даних. Візьмімо, наприклад, банківські та фінансові структури; комерційні структури, що відображають стан ринку; системи соціального забезпечення; податкові служби; системи резервування проїзних квитків тощо. Для всіх цих систем необхідно, щоб у мережі здійснювались збір, зберігання і доступ до даних, гарантувався захист даних від викривлень і несанкціонованого доступу. За допомогою мереж ці проблеми вирішуються незалежно від територіального розташування користувачів.

Об'єктом розробки є комп'ютерна мережа будівлі адміністративного управління підприємства ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат», розташованого за адресою м. Дніпропетровськ, вул. Журналістів 13.

Особливістю підприємства є те, що на значній території розташовані різні підрозділи. Вони усі оснащені комп'ютерною технікою, а також промисловими контролерами. Тому загальна архітектура мережі складається з декількох локальних мереж. Комп'ютерна мережа адміністративної будівлі є однією з локальних мереж підприємства.

Об'єднавши комп'ютери в мережу, організація значно знижує накладні витрати, що пов'язані з використанням обладнання і периферійних пристроїв. За відсутності мережі організація змушена дублювати обладнання, установлюючи його окремим співробітникам. При цьому потрібно кілька принтерів, факсів, сканерів тощо. Натомість мережа дає можливість спільного використання обладнання всіма працівниками, тобто всі користувачі зможуть використовувати, наприклад, один принтер.

Мережа дає можливість економити кошти і на програмне забезпечення - замість купівлі окремих копій програмного забезпечення для кожного комп'ютера організація купує одну копію і встановлює її на сервері, а для використання на робочих станціях кінцевих користувачів цього програмного забезпечення купує лише відповідну кількість ліцензій.

Передбачено доступ до мережі Internet що значно розширює можливості підприємства з позиції аналізу ринку та доступу до державної інформаційної мережі. Основними функціями цієї умовно названої мережі є єдине висвітлення державної ділової інформації: законодавчих, розпоряджувальних та інших нормативних актів на законодавчому рівні.

З кожним роком збільшується кількість інформації, зростає її попит і підвищується її цінність, у зв'язку з цим зростають вимоги щодо її захисту. Витік будь-якої інформації може негативно вплинути на діяльність організації. Особливу роль відіграє конфіденційна інформація, втрата якої може спричинити великі зміни в самій організації та матеріальні втрати внаслідок дій конкурентів з конфіденційною інформацією. Тому розроблено заходи що до забезпечення захисту інформації.

1 СТАН ПИТАННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Опис підприємства

Об'єктом інформаційної діяльності є будівля адміністративного управління підприємства ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат», розташованого за адресою м. Дніпропетровськ, вул. Журналістів 13.

Напрямом діяльності підприємства є виробництво морозива, пельменів, вареників, млинчиків, надання в оренду морозильних скринь, виконання транспортних перевезень.

Адміністративна будівля підприємства розташована у власному двоповерховому будинку загальною площею 228,6 м². Будівля розташована в індустріальному районі міста. Розміщення будівлі на місцевості наведено на рисунку 1.1.

Об'єкти біля будівлі:

- 1) склад, відстань 20 метрів;
- 2) паркування автомобілів, відстань 65 метрів;
- 3) ВАТ «Злагода», відстань 90 метрів;
- 4) підприємство «Дніпропетровськриба», відстань 15 метрів;
- 5) блок прохідної та побутовий корпус, відстань 0 метрів;
- 6) паркування автомобілів, відстань 5 метрів;
- 7) приміщення ТеВ, відстань 16 метрів;
- 8) проїжджа частина вул. Журналістів, відстань 35 метрів.
- 9) паркування фур, відстань 50 метрів;

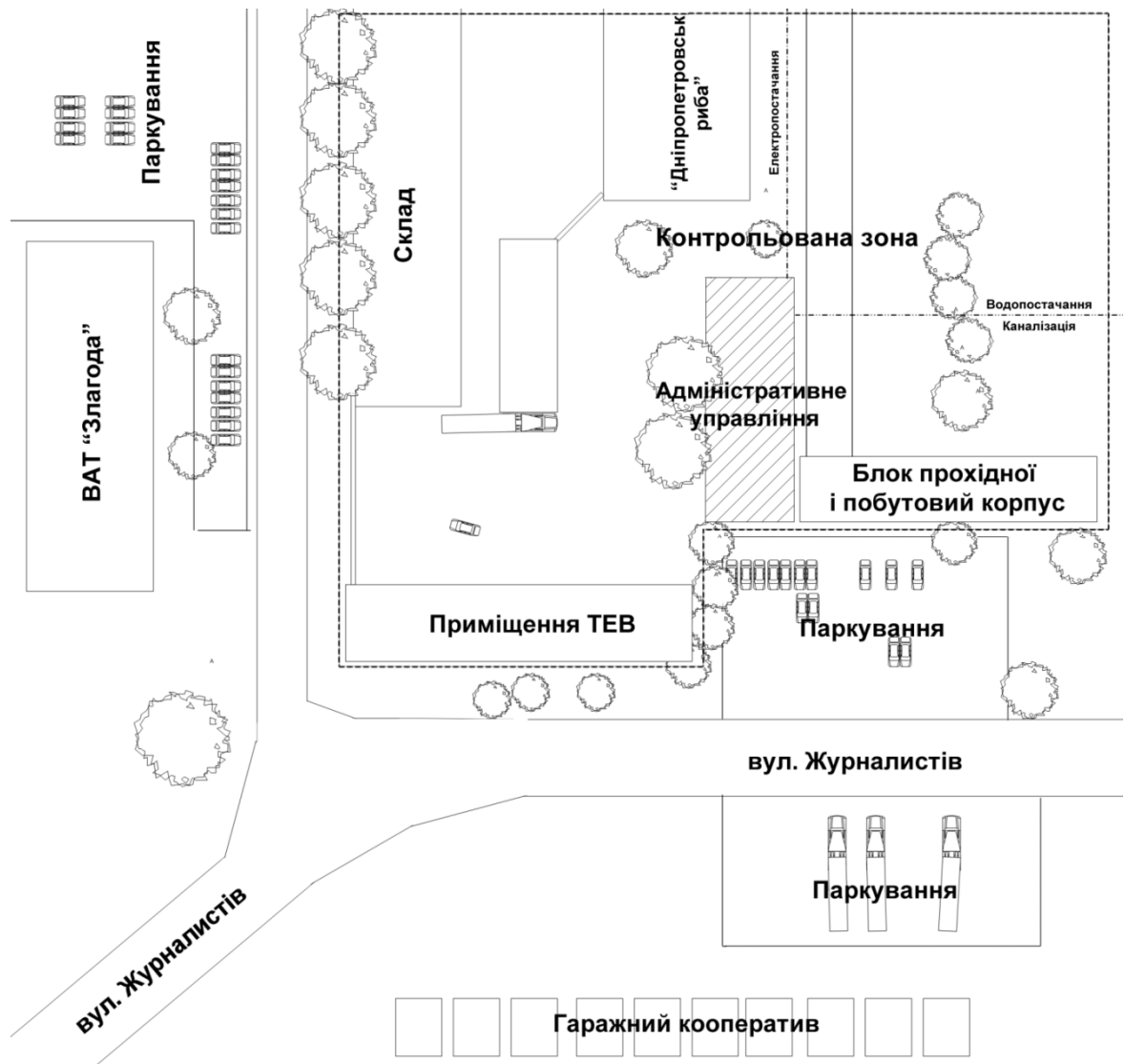


Рисунок 1.1 – Ситуаційний план розміщення будівлі адміністративного управління.

План розташування будівель і особливо відстані між будівлями є основою для вибору технічних характеристик побудови комп'ютерної мережі

1.2 Галузь застосування комп'ютерної системи

Компютерна система і локальна мережа підприємства повинна забезпечувати інформаційну та управлінську сторону роботи підприємства та менеджмент [1].

Корпоративну мережу можна розглядати як набір локальних мереж, які з'єднують LAN між собою. Кампусна мережа є однією зі складових корпоративної мережі. Вона покриває одне або декілька будівель, що знаходяться поруч один з одним.

Рівень ядра - забезпечує зв'язок з «зовнішнім» світом, тобто вихід Інтернет; Рівень розподілу - забезпечує маршрутизацію всередині кампусу між локальними мережами і доступ до мережевих сервісів організації; Рівень доступу - забезпечує доступ техніки до мережі на території кампуса. Кожен з рівнів виконує свої функції [2].

Ієрархія структури заснована на виконанні наступних принципах побудови мережі: відмовостійкість; модульність; масштабованість; можливість модернізації і колаборації;

Безпека. Переваги. По-перше, це локалізація трафіку, тобто між рівнями передаються тільки ті дані, які передаються між рівнями. По-друге, в ієрархічній мережі трафік може бути відфільтрований на другому рівні, що значно підвищує рівень безпеки всієї мережі. По-третє, в ієрархічній мережі краще налагоджено управління ширококомовними потоками трафіку, що дозволяє значно знизити навантаження на мережеві пристрої і підвищити швидкість

У кожному окремому будинку або кількох будівлях, розташованих поруч один з одним організовується кампусна мережу. Поєднавши їх між собою, наприклад, по VPN можна отримати повноцінну корпоративну мережу [3].

Рівень доступу, як правило, являє собою локальну мережу, що складається з вузлів мережі і комутатора другого рівня, також можуть бути

використані бездротові мережеві пристрої. Також на даному рівні активно використовуються послуги IP-телефонії.

Рівень розподілу. На даному рівні Установлюються комутатори 3-го рівня, які здійснюють маршрутизацію між VLAN'ами, а також ізолюють від потенційних проблем в мережі між будинками кампуса, зберігаючи мережу. Комутатори або маршрутизатори на даному рівні є центральними в топології, пов'язуючи один з одним WAN's і LAN's. Тому важливо проводити на даному рівні агрегування каналів і створювати надмірність для максимальної мінімізації збитку від збоїв головне завданням даного рівня - зв'язати будівлю з інтернетом, іншими будівлями і WAN'ами. Що забезпечує високу швидкість комутації і маршрутизації пакетів. Аналогічно рівню розподілу, необхідно передбачити надмірність каналів зв'язку і пристроїв для забезпечення відмовостійкості, масштабування, а також такого сервісу як QoS. Тому апаратура повинна використовуватися високопродуктивна, що дозволяє працювати на гігабітних швидкостях [1,18].

1.2.1 Характеристика і структура об'єкта впровадження

Офіс підприємства розташований в двоповерховій будівлі. Двоповерхова будівля адміністративного управління ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат» була побудована в 1969 році і розташована в межах контрольованої зони підприємства. Розміщення кабінетів позначено на рисунках 1.2, 1.3.

Основні конструктивні елементи будівлі:

- фундамент - монолітний бетон;
- зовнішні стіни будівлі - цегляні, облицювання керамічною плиткою;
- внутрішні перегородки - цегляні, товщиною 25 см;
- висота стелі - 3 м;
- дах - двосхилий, з м'якого руберойду;
- перекриття - залізобетонні плити товщиною 220 мм;
- підлога - лінолеум, паркет, керамічна плитка;

- сходи між першим і другим поверхом - залізобетонні;
- вікна - дерев'яні рами, 2 м х 2,3 м, 2 скла;
- жалюзі на вікнах;
- зовнішні двері - металеві 1,5 м х 2,3 х 0,08м;
- внутрішні двері - дерев'яні 0,9 м х 2,03 х 0,05 м.

Централізовані комунікаційні системи водопостачання, каналізації і електропостачання виходять за межі контрольованої зони.

Опалення водяне, живиться від місцевого котла.

Лінія телефонного зв'язку і доступу в мережу інтернет виходять за межі контрольованої зони.

Перелік приміщень будівлі адміністративного управління

Перелік приміщень 1 поверху:

- 101 – коридор;
- 102 – каса;
- 103 – кабінет торгового відділу;
- 104 – кабінет начальника торгового відділу;
- 105 – коридор;
- 106 – кабінет юриста;
- 107 – кабінет директора з виробництва;
- 108 – кабінет директора з оренди;
- 109 – кабінет начальника транспортного відділу, головного механіка, рекламного менеджера;
- 110 – санвузол;
- 111 – санвузол;
- 112 – санвузол;
- 113 – санвузол;
- 114 – санвузол;
- 105 – коридор;
- 106 – кабінет юриста;
- 107 – кабінет директора з виробництва;

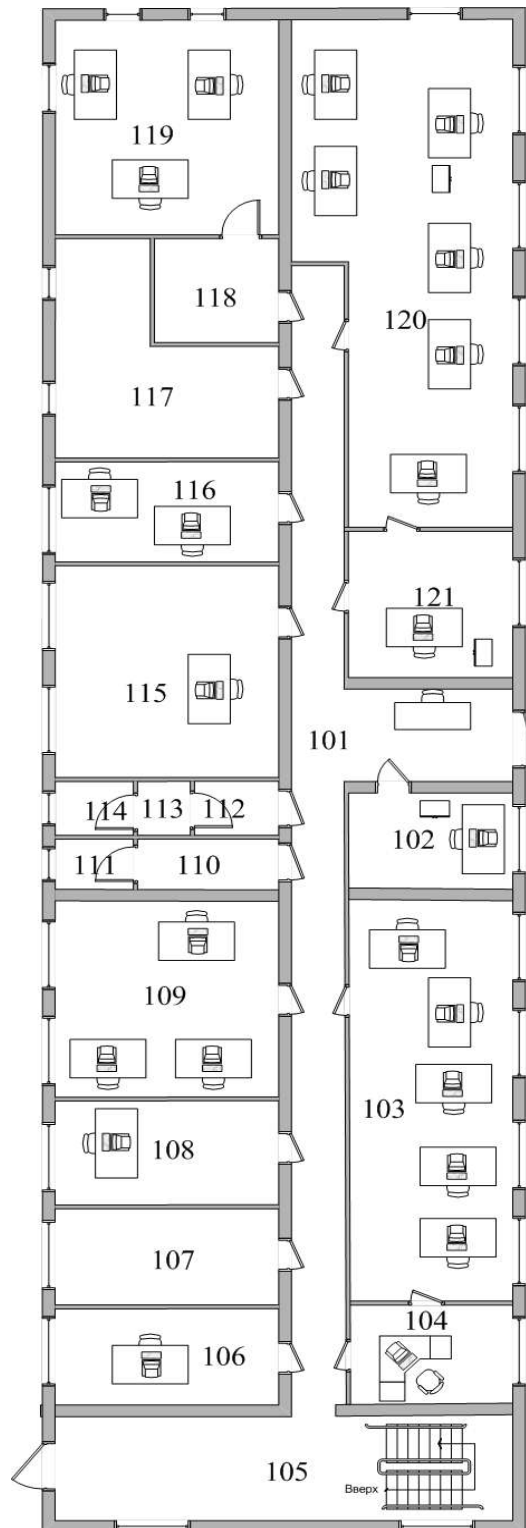


Рисунок 1.2 – Генеральний план 1 поверху будівлі адміністративного управління

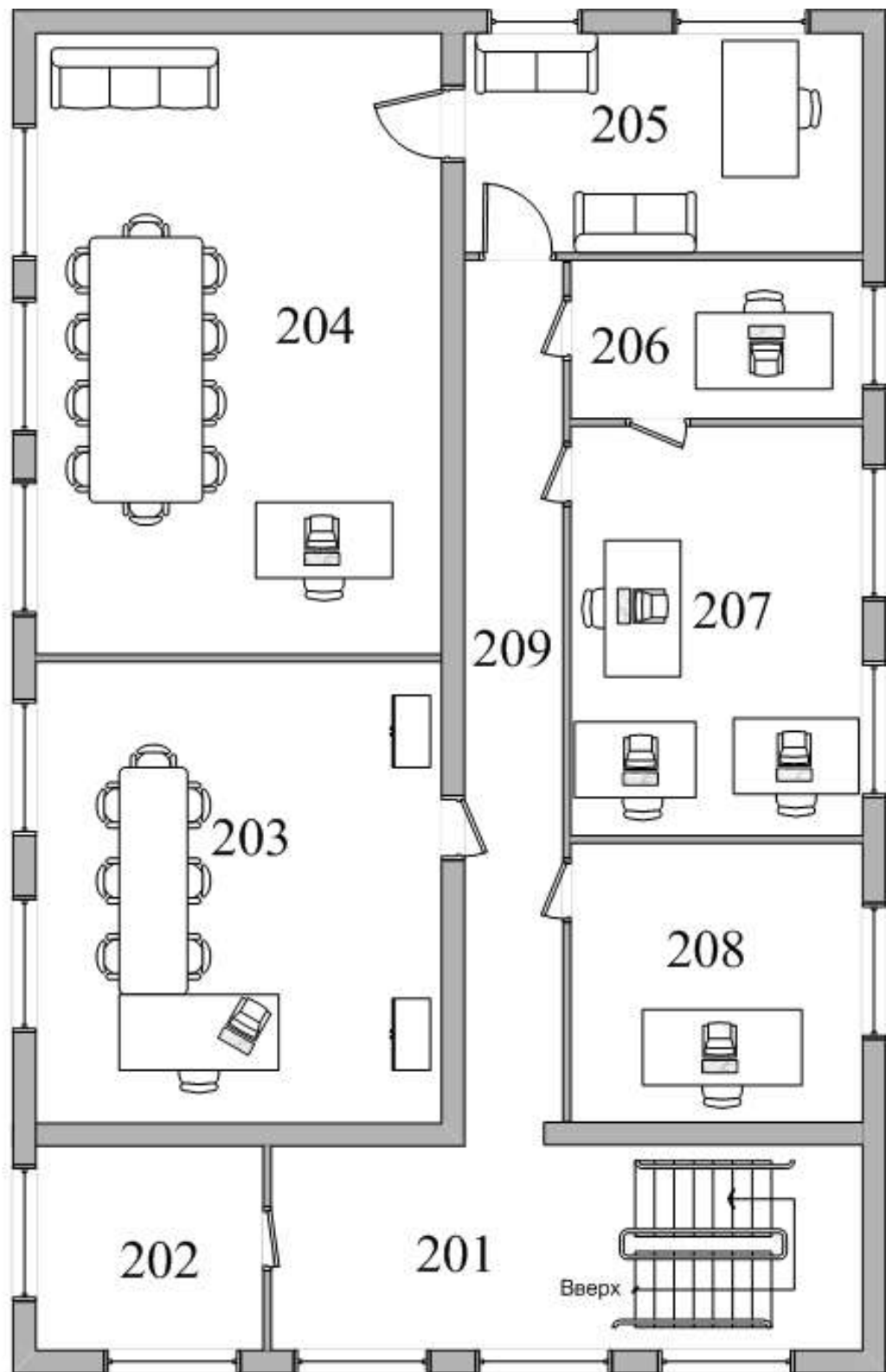


Рисунок 1.3 – Генеральний план 2 поверху будівлі адміністративного управління

- 108 –кабінет директора з оренди;
- 109 – кабінет начальника транспортного відділу, головного механіка, рекламного менеджера;
- 110 – 114 - санвузол;
- 115 –кабінет інженера з техніки безпеки;
- 116 –розрахунковий відділ;
- 117 –кімната охорони;
- 118 –тамбур;
- 119 – кабінет відділу інформаційних технологій;
- 120 –кабінет бухгалтерії;
- 121 –кабінет головного бухгалтера.

Перелік приміщень 2 поверху:

- 201 – коридор;
- 202 – технічне приміщення;
- 203 – кабінет головного інженера;
- 204 – кабінет голови правління;
- 205 – приймальня;
- 206 – кабінет фінансового директора;
- 207 – кабінет планового відділу;
- 208 –кабінет технічного директора;
- 209 – коридор.

Персонал адміністративного управління

Штат співробітників адміністративного управління включає 39 осіб:

- голова правління (1 особа);
- фінансовий директор (1 особа);
- плановий відділ (3 особи);
- секретар (1 особа);
- технічний директор (1 особа);
- головний інженер (1 особа);
- касир (1 особа);

- торговий відділ (5 осіб);
- начальник торгового відділу (1 особа);
- юрист (1 особа);
- директор з виробництва (1 особа);
- директор з оренди (1 особа);
- головний механік (1 особа);
- начальник транспортного відділу (1 особа);
- рекламний менеджер (1 особа);
- інженер з техніки безпеки (1 особа);
- розрахунковий відділ (2 особи);
- бухгалтерія (6 осіб);
- головний бухгалтер (1 особа);
- інформаційний відділ (3 особи);
- охорона (6 осіб).

Графік роботи

Будні:	10:00 - 18:00
Вихідні:	11:00 - 17:00
Перерва:	13:00 - 14:00
Прибирання:	7:00 - 9:00

Охоронці працюють добу через добу. Об'єкт охороняється цілодобово.

Зміна охоронців о 6:30.

Інформація на підприємстві

Категорювання інформації на об'єкті захисту

Визначення переліку загальнодоступної інформації

Перелік загальнодоступної інформації:

- інформація про статут організації, правила внутрішнього трудового розпорядку дня та правила техніки безпеки при роботі з персональною технікою;
- інформація про займані посади співробітників, ПІБ та їх робочі телефони;

- інформація про графік роботи організації.

Визначення переліку інформації обмеженого доступу

- Перелік інформації обмеженого доступу:
- особиста інформація про співробітників та їх посадові інструкції;
- інформація про фінансову діяльність організації (бухгалтерський облік і заробітня плата співробітників);
- інформація про мережеві налаштування комп'ютерів і серверів;
- інформація про документи організації;
- персональні дані клієнтів;
- технологічна інформація.

Стан фактичної захищеності організації

На момент дослідження ОІД має наступну захищеність:

- будівля адміністративного управління знаходиться всередині контрольованої зони підприємства;
- перелік конфіденційної інформації існує і затверджений;
- всі співробітники, при прийомі на роботу підписують зобов'язання про нерозголошення конфіденційної інформації;
- в усіх приміщеннях встановлені датчики пожежної сигналізації. У неробочий час приміщення здаються під охорону;
- призначення прав користувачів проводиться за вказівкою директора;
- кожен комп'ютер підключений через джерело безперебійного живлення, що дозволяє забезпечити безперервну роботу протягом 10-15 хвилин при відсутності електроенергії;
- доступ до Інтернету здійснюється через проксі-сервер;
- правила поводження з конфіденційною інформацією відсутні;
- розмежування доступу приміщення залежно від відділів немає.

1.3 Функціональні особливості компютерної системи

Компютерна система офісної будівлі відноситься до класу фінансово-управлінських систем (малі інтегровані системи). Система повинна гнучко настроюватися на потреби конкретного підприємства, добре інтегрувати діяльність підприємства і призначені, насамперед, для обліку й управління ресурси невиробничих компаній. Хоча у багатьох системах присутні базові можливості управління виробництвом. Як правило, вони універсальні, функціональні можливості таких систем ширші, ніж локальних.

Комп'ютерна інформаційна система підприємства (КІСП) це сукупність економіко-математичних методів і моделей, технічних, програмних, технологічних засобів і рішень, а також спеціалістів, призначена для обробки інформації й прийняття управлінських рішень.

Забезпечувальна частина КІСП складається з технічного, інформаційного, математичного, організаційного, правового, ергономічного й іншого видів забезпечення [19,20].

Інформаційна система (ІС) – це система, яка організує зберігання і маніпулювання інформацією про проблемну область. Під терміном «маніпулювання» маються на увазі процедури збору, обробки, пошуку, передачі інформації, необхідної в процесі прийняття рішень в будь-якій області. У основі функціонування будь-якої системи лежить процес, а в основі інформаційної системи – процес виробництва інформації [2]. Тому призначення інформаційної системи – це виробництво інформації для потреб організації в забезпеченні ефективного управління її діяльністю. ІС можна розглядати як систему управління, де процес виробництва інформації є об'єктом управління.

Повноцінне функціонування КІСП можливе лише на базі сучасної комп'ютерної мережі.

1.3.1 Аналіз сучасних технічних засобів і конструктивних методик організації комп'ютерних мереж підприємства

Локальна мережа не обійдеться без установки сервера. Монтаж кабельної розводки починається з технічного завдання для тимчасової локальної мережі. Так само має бути сформовано технічної завдання на логічному рівні: вимоги до сервера, ПЗ: база даних, ftp-сервер, інтернет сервер, принт-сервер, реалізація політики безпеки. Зазвичай ці вимоги пред'являються адміністратору обслуговуючому локальну мережу організації або фірмі, яка разом з монтажем виконує настройку локальної мережі. У такій мережі можна встановити свіч більш високого рівня, з гігабітними портами для підключення допустимого до гігабітного адаптера сервера. Наприклад в такій мережі доступ до Інтернету вже буде здійснюватися через сервер на якому встановлюється ПЗ надання доступу та моніторингу діяльності персоналу в інтернеті. Кожен комп'ютер може мати свої права доступу відповідно з політикою безпеки сервера в домені. Кожен комп'ютер для авторизації в домені повинен вводити ім'я і пароль видані адміністратором мережі[23].

«Зірка» є найбільш поширеною. При використанні топології кожен вузол (окрема робоча станція) під'єднується до ЛОМ за допомогою власного кабелю, один роз'єм якого підключається до мережного адаптера, а інший - до концентратора.

Технологія Ethernet швидко завоювала загальне визнання і стала основною технологією для ЛОМ, з часом також поширившись на регіональні обчислювальні мережі. Вона застосовується в різних цілях і середовищах.

Успіх технології Ethernet обумовлений її надзвичайно високу адаптивність. При будь-пропускну здатності використовується один і той же протокол і формат кадрів MAC. Відмінності спостерігаються на фізичному рівні, у визначенні методу сигналізації і засобах передачі.

Характеристики Ethernet з гігабітними швидкостями передачі даних.

У міру зростання вимог до продуктивності комп'ютерів, компанії стали використовувати системи ЛОМ, пов'язані високошвидкісними магістральними лініями [22].

Для задоволення таких потреб комітет IEEE 802.3 розробив ряд специфікацій для підвищення пропускної здатності Ethernet до 100 Мбіт/с, а ще через кілька років були створені стандарти для гігабітного Ethernet. У кожній новій специфікації нові засоби передачі і схеми кодування будувалися на основі вже відомої технології Ethernet, що робило перехід на нові стандарти простіше, ніж якби кожен раз специфікації створювалися з нуля.

Гігабітний стандарт включає ряд варіантів передачі даних:

1000BASE-SX: Короткохвильовий варіант. Оптиволоконний багатомодовий кабель діаметром 62,5 мкм і довжиною до 275 м або діаметром 50 мкм і довжиною до 550 м, що підтримує дуплексні лінії. Використовувані довжини хвиль знаходяться в діапазоні від 770 до 860 нм.

1000BASE-LX: Довгохвильовий варіант. Оптиволоконний багатомодовий кабель діаметром 62,5 мкм або 50 мкм, підтримуючий дуплексні лінії довжиною до 550 м або одномодовий кабель діаметром 10 мкм завдовжки до 5 км. Використовувані довжини хвиль знаходяться в діапазоні від +1270 до 1355 нм.

1000BASE-CX: Цей варіант підтримує гігабітні лінії зв'язку між пристроями, розташованими в одному приміщенні або в одній апаратній стійці, для яких використовуються мідні перемички (спеціалізовані екрановані кабелі з кручених пар протяжністю не більше 25 м). Кожна лінія складається з окремої екранованої кручений пари, дані по якій передаються в обидві сторони.

1000BASE-T: Цей варіант використовує чотири неекранованих кручених пари категорії 5 для зв'язку з пристроями на відстані до 100 м,

передаючи і отримуючи дані на всі чотири пари одночасно з ехокомпенсацією.

Як правило, при використанні гігабітного Ethernet, опорний комутатор ЛОМ зі швидкістю 1 Гбіт/с забезпечує зв'язок по магістральній лінії з центральними серверами і комутаторами Ethernet високошвидкісних робочих груп. Кожен комутатор робочої групи підтримує як зв'язок зі швидкістю 1Гбіт/с для з'єднання з опорним комутатором ЛОМ і підтримки високопродуктивних серверів робочих груп, так і зв'язок зі швидкістю 100 Мбіт/с для роботи з високопродуктивними робочими станціями, серверами і комутаторами ЛОМ зі швидкістю 100 Мбіт/с [21].

Висновки

Метою кваліфікаційної роботи є створення проекту локальної обчислювальної мережі офісу ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат».

Відповідно до завдання комп'ютерна мережа повинна забезпечувати ефективну роботу менеджмента підприємства і мати можливість до розширення своїх функціональних можливостей.

Можливим і найбільш доцільним рішенням є використання топологій мережі «Зірка».

Для зв'язку персональних робочих станцій мережі з сервером доцільно використовувати Ethernet з гігабітними швидкостями передачі даних.

Виходячи з характеристик офісу, його площі і відстаней доцільно використовувати стандарт 1000BASE-T.

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Вимоги до системи в цілому

2.1.1 Структура і функціонування системи

Комп'ютерна система повинна виконувати наступні функції:

Збір інформації. Повинен забезпечуватися прийом інформації від функціональних підрозділів підприємства та передача цих даних для подальшого аналізу та обробки.

Аналіз та обробка інформації. Комп'ютерна система повинна на підставі отриманих даних визначати необхідність внесення змін в хід робіт.

Зберігання оперативних даних системи, даних для формування аналітичних звітів, документів системи, сформованих у процесі роботи звітів. Ця функція повинна забезпечити періодичне резервне копіювання і збереження даних на додаткових носіях інформації.

Формування звітності. У комп'ютерній системі повинна забезпечуватися можливість формування різних видів звітів. Ця функція повинна забезпечувати механізми гнучкого налаштування, а також інструментарій щодо формування нових звітних форм.

Структура системи повинна забезпечувати оперативний контроль діяльності підприємств, можливість розширення, вихід до Інтернету

Структура мережі повинна складатися з п'яти під мереж LAN1 – LAN5.

Кількість вузлів: LAN1 – 8 LAN2 – 25 LAN3 – 20 LAN4 –15, LAN5 – 8.

Інтенсивність трафіку $\mu = 180$ (кадрів/с).

Блок адрес - 192.168.IPn.0/21; для виділення підмереж IPn = 120.

Зовнішня адреса НТТР-сервера: 209.165.200.4;

Середня довжина вихідного повідомлення в найбільшій мережі – 600 байт;

Затримка передачі пакету в найбільшій мережі – ≤ 5 мс

2.1.2 Чисельність і кваліфікація персоналу, що обслуговує систему і режим роботи

Комп'ютерна система повинна забезпечувати повноцінне функціонування наступних підрозділів: директора; заступника директора; приймальної; регіонального відділу; відділу продажів; бухгалтерії; системного адміністратора;

Загальна кількість робочих місць – не менше 30. Режим роботи комп'ютерної системи – з 8⁰⁰ до 18⁰⁰

При необхідності система повинна забезпечувати можливість цілодобової роботи.

Комп'ютерна система повинна забезпечувати наступні показники призначення – функціонування бази даних, ftp-сервер, інтернет сервер, принт-сервер, реалізація політики безпеки.

2.1.3 Вимоги до надійності

При аварійних ситуаціях - вихід з ладу окремого робочого місця не повинно приводити до втрати інформації. Перебої з електропостачанням на повинні впливати на працездатність обладнання. Необхідні резервні джерела енергії такої потужності, щоб забезпечити можливість впродовж 15 хвилин завершити роботу і зберегти дані.

Для технічних пристроїв використовуються такі показники надійності, як середній час наработки на відмову, імовірність відмови, інтенсивність відмов.

Необхідно забезпечити *збереження даних* і захист їх від спотворень. Крім цього, повинна підтримуватися *узгодженість* (несуперечність) даних, наприклад, якщо для підвищення надійності на декількох файлових серверах зберігається декілька списків даних, то треба постійно забезпечувати їх ідентичність.

Надійність програмного забезпечення повинна забезпечуватися за рахунок використання ліцензійних програмних продуктів [12].

2.1.4 Вимоги безпеки

Повинні бути забезпечені інженерно-технічні заходи щодо електробезпеки, щодо зменшення дії по кожному небезпечному і шкідливому фактору, існуючому на підприємстві, а також щодо пожежної безпеки.

2.1.5 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів системи

На етапі повного функціонування комп'ютерної системи підприємства, її обслуговування повинно забезпечуватися системним адміністратором. Ремонт системи має виконуватися спеціалістами підрядниками. Елементи системи, що вийшли з ладу повинні замінюватися новими.

2.1.6 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу

Захисту підлягає інформація з обмеженим доступом. Вибір запропонованих приладів повинен бути доцільним та відповідати вимогам до захисту інформації з обмеженим доступом

До відкритої інформації, що циркулює в ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат», належить:

- статутні документи підприємства;
- інформація про замовлення;
- прайси на продукцію підприємства;
- договори про надання клієнтам послуг;
- інформація про штат співробітників підприємства, наявність вільних місць;
- інформація про місце розташування офісу.

До конфіденційної інформації, що циркулює в ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат», належить:

- організаційно-розпорядча інформація;
- внутрішні документи (накази, службові записки і т. д.);
- персональні дані про співробітників;

- інформація про паролі системи;
- трудові договори співробітників;
- інформація з сервера БД;
- база даних клієнтів підприємства;
- дані про особисті рахунки замовників;
- інформація служби охорони.

У тому числі до інформації, що становить комерційну таємницю підприємства, належить:

- відомості про фінанси підприємства;
- відомості про плани підприємства (плани закупівель, продажу тощо);
- відомості про постачальників;
- відомості про способи придбання і реалізації продукції підприємства;
- зміст договорів і контрактів, однією зі сторін яких виступає підприємство.

2.1.7 Вимоги до патентної чистоти

В комп'ютерній системі повинні використовуватися елементи та пристрої, програмне забезпечення ліцензовані та сертифіковані для використання на території України.

2.1.8 Вимоги до стандартизації й уніфікації

Система повинна відповідати стандартам групи IEEE 802 підгрупи 802.3, що є основою сімейства технологій пакетної передачі даних Ethernet.

2.2 Вимоги до видів забезпечення.

2.2.1 Інформаційне забезпечення системи

Склад, структура і способи організації даних у системі.

Основне оброблення даних здійснюється сервером, а на комп'ютер користувача посилаються тільки результати виконання запиту. Так, сервер баз даних використовується в СУБД, аналогічно, як Microsoft SQL Server, Oracle та інших, що працюють з розподіленими базами даних. Використання

систем для управління підприємством MicrosoftAxaptaMicrosoftNavision
Галактика JDEdwards (Robertson&Blums) SyteLine (Symix)

Інформаційний обмін між компонентами системи;

Відповідно до стандарту IEEE 802.3a, обмін між компонентами мережі має використовувати PHY - LAN PHY і WAN PHY.

Інформаційна сумісність із суміжними системами;

Виконання міжнародних стандартів управлінського обліку – MRPII, ERP, CSRP; [22]

2.2.2 Технічне забезпечення системи

Технічні засоби для використання в системі;

Технічні характеристики комутатора

Підтримка модулів SFP, SFP +, XFP з можливістю їх «гарячої» заміни;

До 32 портів 1 Гбіт / с і до 12 портів 10 Гбіт / с;

До 4000 віртуальних локальних мереж;

Підтримка технології подвійного тегірування Q-in-Q;

Підтримка статичної та динамічної маршрутизації мережевого трафіку на швидкості мережевого підключення (протоколи OSPF, RIP, BGP, IS-IS);

Класифікація мережевого трафіку на 2, 3, 4 рівні;

Списки доступу для фільтрації мережевого трафіку;

Можливість забезпечення відмовостійкості проходження мережевого трафіку (протоколи VRRP, STP, RSTP);

Резервуються два джерела живлення постійного або змінного струму з можливістю «гарячої» заміни;

Цифрова діагностика стану кабелів і з'єднань;

Моніторинг стану каналів зв'язку через SFP.

Поділ функцій управління комутатором між адміністратором мережі та адміністратором безпеки;

Контроль цілісності і вихідного стану програмного забезпечення комутатора;

Функція тестування комплексу засобів захисту комутатора;

Два програмних способу комутатора в незалежній пам'яті;
Контроль потоку групового і ширококомовного трафіку до керуючого програмою комутатора для виключення DoS-атак;
Інтерфейс управління комутатором, ізолюваний від основних портів;
Контроль доступу до управління комутатором з мережі.
Сервер:

- процесор Intel Xeon E-2124.
- 8 ГБ оперативної пам'яті
- Управління iDRAC8 Basic, а збереження – контролер PERC H330 RAID.

2.2.3 Вимоги до організаційного забезпечення

Гарантоване розмежування доступу користувачів до програмної та технологічної інформації, які мають містити розмежування доступу по робочих місцях; реєстрація входу (виходу) користувачів в систему, виявлення, ідентифікація і видалення комп'ютерних вірусів.

Доступ до інформації функціональних підрозділів повинен формуватися на основі матриці доступу і повинен дозволяти коригування в процесі експлуатації мережі. Для захисту від помилкових дій персоналу необхідно реалізувати ступінь доступу кожного суб'єкта до інформації Ч – читання; З – зберігання; Д – друкування; К – копіювання; М – модифікація.

2.2.4 Вимоги до складу нормативно-технічної документації системи

До складу повинні входити: робочі креслення, які розробляються згідно з вимогами нормативних – документів (траси прокладання кабелів по кожній підсистемі СКС тощо); позначення і правила маркування розеток, кабелів тощо; ескіз монтажу кабелів у різних роз'ємах; схема підключення кабельної проводки; таблиця кабельних з'єднань; плани розміщення обладнання в шафах або стійках; програма і методика випробування.

3 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Організаційна структура підприємства

Організаційна структура підприємства визначається функціональними підрозділами які є на підприємстві і зв'язками між ними. Структура підприємства відноситься до класу лінійно-функціональних.

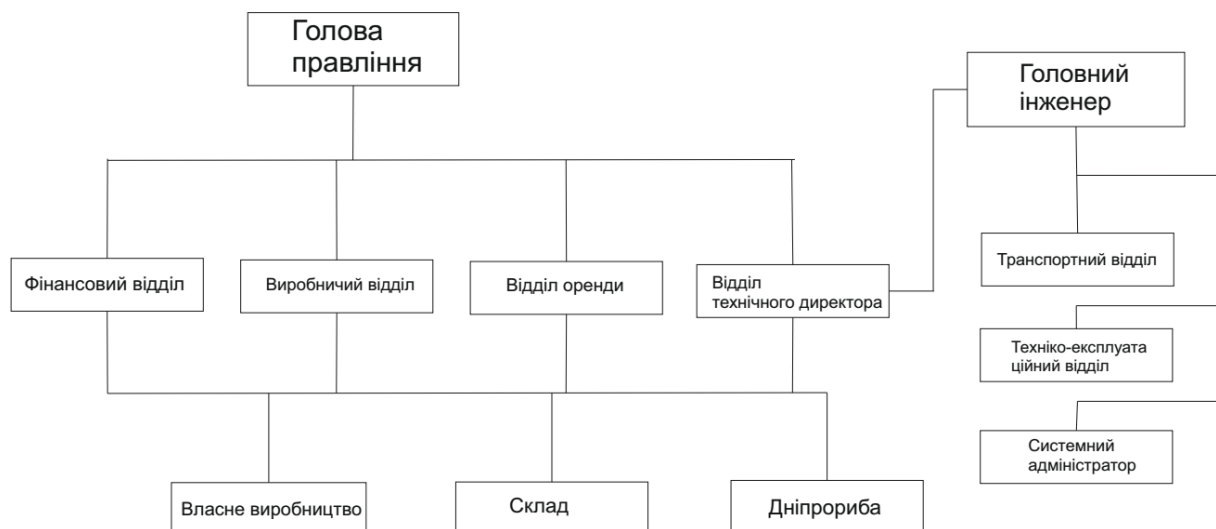


Рисунок 3.1 – Організаційна структура підприємства

Організаційна структура підприємства відноситься до класичної структури. Для ефективної роботи лінійні ланки відносяться до основних «виробничих потужностей», а функціональні – повинні забезпечувати якісне функціонування основної структури.

Доступ до інформаційних ресурсів підприємства розмежований. Відповідно до класу інформаційних ресурсів повнота доступу забезпечується системою паролів.

Враховуючи, що комп'ютерна мережа є розподіленою. Два підрозділи знаходяться у іншій будівлі, необхідно приділяти велику увагу захисту інформації [20].

3.2 Структурна схема комплексу технічних засобів комп'ютерної мережі підприємства

Комп'ютерна мережа підприємства складається з п'яти локальних мереж.

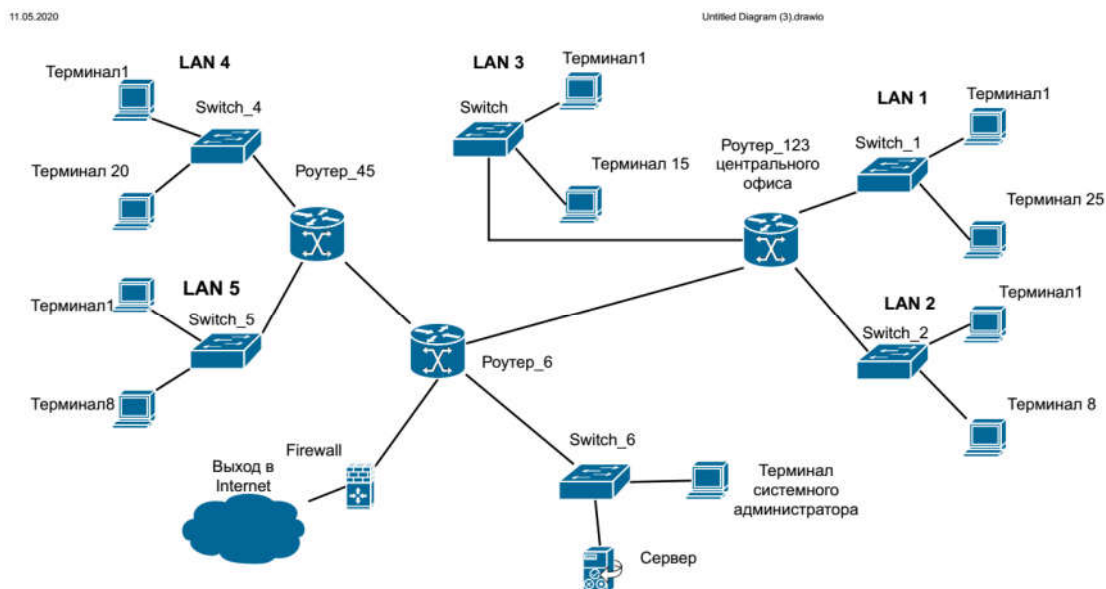


Рисунок 3.2 – Структура комп'ютерної мережі

Локальна мережа LAN1 – локальна мережа першого поверху офісного приміщення. LAN2– локальна мережа другого поверху офісного приміщення. LAN3 - локальна мережа техніко-експлуатаційного відділу. Локальна мережа LAN 4 - об'єднує обладнання яке встановлене в приміщенні що відноситься до підприємства «Дніпропетровськриба». Локальна мережа LAN 4 знаходиться в приміщенні складу.

На другому поверсі, відповідно до схем розташоване керівництво, а на першому усі підрозділи.

Кількість терміналів для кожної мережі указане на структурній схемі. При виборі обладнання необхідно врахувати можливість збільшення кількості терміналів у кожній з локальних мереж.

3.3 Характеристика технічних пристроїв що складають комп'ютерну мережу

Комутатори.

Cisco SB SG112-24-EU доступний і простий у використанні комутатор для малого бізнесу.

Особливості.

- Доступні швидкості 10/100/1000 Мбіт навіть для самих вимогливих до смуги пропускання додатків.
- Некерований 24 портовий гігабітний коммутатор.
- Працює прямо з коробки: не вимагає налаштувань.

Cisco SB SG112-24-EU це некерований комутатор, який не потребує установки програмного забезпечення і додаткових налаштувань, відразу готовий до використання. Просто підключіть його до комп'ютера і іншого офісного обладнання і приступайте до роботи.

За допомогою Cisco SB SG112-24-EU легко побудувати досить надійну мережу для підключення комп'ютерів, принтерів, копіювальної та іншої офісної техніки. Користувачі, робочі групи, лабораторії, відділи, або зростаючі офіси тепер можуть отримувати велику кількість мультимедіа, зображень, відео та інформації по мережі в реальному часі.

Некерований комутатор Cisco SB SG112-24-EU забезпечує базові підключення і надійність мережі для малих підприємств, з малим бюджетом і без складнощів. Комутатор забезпечує всі функції, розширюваність, і захист інвестицій.

Комутатор Cisco SB SG112-24-EU забезпечує з'єднання на швидкості каналу Gigabit Ethernet. Комутатор призначений для будь-якого офісного приміщення з основними потребами мережі та оптимізації енергетичної ефективності. Він споживає менше енергії і забезпечує міцний і надійний зв'язок, також підтримує додаткові функції, такі як якість обслуговування (QoS), визначає обрив проводу та виявлення петлі, діагностику кабелів.

Характеристика:

- Тип свіча некерований.
- Кількість портів Gigabit Ethernet (мідні) 24.
- Порти 24x 10/100 / 1000Base-T, 2xMini GBIC Combo Ports.
- Тип Rj-45 Ethernet портів для підключення GigabitEthernet (10/100/1000).
 - Стандарти мережі IEEE 802.1p, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3af, IEEE 802.3az, IEEE 802.3u, IEEE 802.3u.
 - Флеш пам'ять 128 Мб.
 - Оперативна пам'ять 128 Мб.
 - Кількість черг 4.
 - Підтримка JumboFrames.
 - Рівень свіча L2.
 - Повнодуплексний режим.
 - Підтримка Quality of Service (QoS).
 - Тип плетіння мідного Ethernet 1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T.
 - Світлодіодні індикатори.
 - Вхідна напруга мережі 110-240 В.
 - Підтримка управління потоками.
 - Авто MDI / MDI-X.
 - Head-of-line (HOL) блокування.



Рисунок 3.3 – Зовнішній вигляд комутатора

Комутатор Cisco WS-C2960X-48TS-L.

Серія: Cisco Catalyst 2960-X

Рівень комутатора: 2 рівень

Тип Cisco IOS: LAN Lite.

Порти доступу Ethernet: 48 x GE RJ-45.

Порти агрегації Ethernet: Слоти під SFP модулі

Універсальні порти Ethernet: 2 x SFP

Стекування: FlexStack Plus / 8

Пам'ять FLASH: 64 Мб

Обсяг ОЗУ: 512 Мб

Висота RM UNIT: 1U

Матриця комутації: 100 Гбіт/с

Подробиці Cisco Catalyst 2960-X - лінійка стекові комутаторів з підтримкою технології доступу Gigabit Ethernet. Моделі Cisco Catalyst 2960-X забезпечують комутацію другого рівня (L2 layer) і оснащені одним основним блоком живлення з можливістю установки додаткового, резервного джерела живлення. Дані комутатори забезпечені 48 портами Gigabit Ethernet, підтримують технології Power over Ethernet/Power over Ethernet Plus (PoE / PoE+) і чотири канали Gigabit Ethernet Small Form-Factor Pluggable (SFP) або два канали 10 Gigabit Ethernet Small Form-Factor Pluggable Plus (SFP+). Комутатори працюють на базі двох ядерного процесора 600МГц. Технологія FlexStack-Plus дозволяє зібрати стек з 8 комутаторів і забезпечує пропускну здатність 80 Гбіт/сек. Для забезпечення візуалізації та контролю трафіку різних додатків в мережі, Cisco додали функцію NetFlow Lite, яка дозволяє інженерам моніторити і управляти потоками даних на всіх сегментах мережі. Ця платформа, прийшовши на зміну пристроям із серії Catalyst 2960-S, розроблена з метою скорочення операційних витрат та сукупну вартість. Вона забезпечує захист інвестицій завдяки можливості змішаного стекування FlexStack+ з комутаторами Cisco Catalyst 2960-S і 2960-SF (в цьому випадку в стек можна об'єднати до 4 комутаторів). Використовуючи такі технології,

як Cisco EnergyWise і Energy Efficient Ethernet, комутатори Catalyst 2960 серії X забезпечують кращу в своєму класі енергоефективність, а механізм Switch Hibernation Mode дозволяє в окремих випадках домогтися радикального скорочення енергоспоживання з економією електроенергії до 80%. Програмне забезпечення (feature set) комутаторів Cisco Catalyst 2960-X випускається в образах LAN Base і Lan Lite Image. LAN Base має більш широкий функціонал, включаючи поліпшену безпеку (ACLs), DHCP Snooping і додаткові функції по контролю доступу - Web authentication і розширення 802.1x, додаткові можливості установок якості обслуговування QoS, підтримка надлишкового харчування RPS і великої кількості SFP-портів. Функції Flex Links і Link State Tracking, збільшена кількість підтримуваних VLANs (до 256), IPv6 Host, MLD Snooping, LLDP-MED, RSPAN, MVR, DHCP Option 82, і IP SLA (responder) та інше. Образ LAN Lite підтримує базові функції Layer 2 і призначений в основному для використання в невеликих організаціях, а LAN Base повністю підтримує функції Layer 2 і розрахований на застосування в середніх і великих організаціях. Комутатори Cisco Catalyst 2960-XR випускаються з набором IP Lite. Набір функцій IP Lite підтримує вже Layer 3 (тобто має функції маршрутизації) і орієнтований так само на середні і великі організації.

Міжмережевий екран ZyxelFirewallVPN2S

Безпека мережі - це головний пріоритет системи захисту від мережевих погроз і погроз з Інтернету. Застосовувана в ZyWALLVPN2S функція брандмауера SPI (StatefulPacketInspection) захищає від атак різного типу, в тому числі DoS (DenialofService), атак з використання підроблених IP-адрес, неавторизованого віддаленого доступу до систем, підозрілого мережевого трафіку і пакетів, забезпечуючи безпечну і керовану роботу мережного середовища. ZyWALLVPN2S забезпечує фільтрацію контенту, яка блокує доступ користувача до 64 URL адрес і різних категорій загроз, включаючи анонімайзери, шкідливе програмне забезпечення, фішинг і шахрайство, боти,

сайти зі спамом і т.п., а також до стороннього контенту, наприклад, містить сцени насильства і порнографію.

Характеристики провідної мережі.

Вхідний інтерфейс - (WAN) 10 / 100BASE-TX Ethernet (MDI / MDIX), 10/100 / 1000BASE-T Ethernet (MDI / MDIX).

Кількість LAN портів (RJ-45) - 4 шт.

Доп. порти і роз'єми USB.

Підтримка транспортних протоколів PPTP, IPSec, L2TP, IPv6 (GRE).

Відповідність мережевим стандартам IEEE 802.3 10BASE-T (10 Мбіт / с), IEEE 802.3u 100BASE-TX (100 Мбіт / с), IEEE 802.3ab 1000BASE-T (1000 Мбіт / с), IEEE 802.1Q (VLAN).

Функції брандмауера Фільтрація MAC-адрес, Фільтрація вмісту URL, Фільтрація IP-адрес.

Підтримка VPN + Віддалене управління WEB-інтерфейс.

Роутер Cisco RV340



Рисунок 3.4 – Зовнішній вигляд CiscoRV340

Технічні характеристики.

Швидкість WAN - 1Гбіт/с

Кількість RJ-45 LAN 1 Гбіт/с - 4

Кількість слотів SFP - 1

Підтримка USB 3G/4G-модема

Модель RV340-K9-G5 серії SmallBuisness виробництва компанії Cisco - це невеликий продуктивний VPN-роутер для мереж малого бізнесу. Також є

два USB-роз'єми під 3G / 4G модеми. Дана модель з розширеним VPN-функціоналом.

Сервер DellEMCT140, 4LFF, XeonE-2134, 1x16GB, H330, 2x2TBNLSAS, DVD-RW, iDRAC9Bas, 3YrNBD, Twr



Рисунок 3.5 – Зовнішній вигляд сервераDellEMCT140

Процесор Intel Xeon E-2134 3.5GHz, 8M cache, 4C/8T, turbo (71W).

Оперативна пам'ять 1x16GB 2666MT/s DDR4 ECC UDIMM (up 4x DDR4 DIMM slots, supports UDIMMs, speeds up to 2666MT/s, 64GB max. Supports registered ECC).

Дисковий накопичувач 3.5 "Chassis up to 4 Cabled Hard Drives.

Установлені HDD2x2TB 7.2K RPM NLSAS 12Gbps 512n 3.5in Cabled Hard Drive.

Дисковий контролер PERC H330 RAID Controller, Adapter, Full Height
Мережевий контроллер2 x 1GbE LOM.

Привід DVD +/- RW SATA Internal.

Слоти - 1x8 Gen3 (x16 connector) FH/HL 1x8 Gen3 (x8 connector) FH/HL
1x4 Gen3 (x8 connector) FH/HL 1x1 Gen3 (x1 connector) FH/HL.

Зовнішні порти Front Ports: 1x USB 3.0, 1x iDRAC micro USB 2.0 management port Rear Ports: 2x USB 3.0, 4x USB 2.0, VGA, serial connector
Internal USB: 1x internal USB 3.0.

Управління iDrac9, Basic.

Формфактор Tower server.

3.4 Захист інформації в комп'ютерній системі

До адміністративної будівлі ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат» мають доступ особи, що не входять до складу працівників адміністративної будівлі, що може призвести до втрати інформації з обмеженим доступом.

Для забезпечення захисту конфіденційної інформації необхідно проводити комплексний аналіз каналів витоку, каналів і методів несанкціонованого впливу на інформацію.

3.4.1 Загрози інформаційної безпеки

Загрози, як можливі небезпеки вчинення будь-якої дії, спрямованої проти підприємства, виявляються не самі по собі, а через уразливості (фактори), що призводять до порушення безпеки інформації на об'єкті інформатизації.

Всі вразливості безпеки інформації можна розділити на наступні групи:

- об'єктивні;
- суб'єктивні;
- випадкові.

Загрозами безпеці інформації на підприємстві є:

- крадіжка (копіювання) інформації;
- знищення інформації;
- модифікація (спотворення) інформації;
- несанкціонований доступ до інформації;
- блокування доступу до інформації;
- заперечення дійсності інформації;
- нав'язування неправдивої інформації.

3.4.2 Вірогідні порушники інформаційної безпеки

Суб'єктивні вразливості залежать від дій співробітників. До них відносяться:

а) помилки:

1) при підготовці та використанні ПЗ (при розробці алгоритмів та ПЗ; при інсталяції та завантаження ПЗ; при експлуатації ПЗ; при введенні даних);

2) при управлінні складними системами (при використанні можливостей самонавчання систем; при налаштуванні сервісів універсальних систем; при організації управління потоками обміну інформації);

3) при експлуатації технічних засобів (при включенні та виключенні технічних засобів; при використанні технічних засобів охорони; при використанні коштів обміну інформацією);

б) порушення:

1) режиму охорони і захисту (доступу на підприємство; доступу до технічних засобів);

2) режиму експлуатації технічних засобів (енергозабезпечення; життєзабезпечення);

3) режиму використання інформації (обробки та обміну інформацією; зберігання та знищення носіїв інформації; знищення виробничих відходів і браку);

4) режиму конфіденційності (співробітниками в неробочий час; звільненими співробітниками).

Випадкові вразливості залежать від особливостей навколишнього середовища підприємства і непередбачених обставин. До них відносяться:

а) збої і відмови:

1) відмови і несправності технічних засобів (що обробляють інформацію; що забезпечують працездатність засобів обробки інформації; що забезпечують охорону і контроль доступу);

б) старіння і розмагнічування носіїв інформації (дискет і знімних носіїв; жорстких дисків; елементів мікросхем; кабелів і з'єднувальних ліній);

в) збої ПЗ (операційних систем і СУБД; прикладних програм; сервісних програм; антивірусних програм)

г) збої електропостачання (обладнання, що обробляє інформацію; допоміжного обладнання);

б) ушкодження:

1) життєзабезпечуючих комунікацій (електро-, водо-, газо-, теплопостачання, каналізації; вентиляції);

2) огорожувальних конструкцій (зовнішніх огорожень територій, стін і перекриттів будівель; корпусів технологічного обладнання) [14].

Внутрішні користувачі мережі.

До цієї категорії відносяться зареєстровані користувачі, які мають санкціонований доступ до інформації. Для реалізації спроб НСД дана категорія порушників використовує пасивні технічні засоби перехоплення інформації, а також недоліки проектування системи захисту мережі.

До можливостей порушника даної категорії входить:

– можливість санкціонованого доступу до інформації, яка розміщується на сервері;

– можливість модифікації, копіювання та знищення інформації.

Метою атаки порушника даної категорії може бути отримання можливості вносити зміни в інформацію у відповідності зі своїми намірами.

Робітники підприємства – які мають безпосередній доступ до інформації, що знаходиться у комп'ютерній мережі.

Віддалені порушники.

До цієї категорії відносяться користувачі, які здійснюють свою діяльність через мережу Інтернет, але не є зареєстрованими користувачами мережі підприємства.

Даний порушник є особою або групою осіб, яка здійснює спроби проведення мережових атак проти об'єктів інформаційної безпеки, самостійно розробляючи та реалізуючи методи та засоби реалізації атак, а також реалізуючи дані атаки.

3.4.3 Методи та засоби захисту даних

Програмні засоби захисту забезпечують ідентифікацію та аутентифікацію користувачів, розмежування доступу до ресурсів згідно з повноваженнями користувачів, реєстрацію подій, криптографічний захист інформації, захист від комп'ютерних вірусів тощо.

Комп'ютерна стеганографія базується на двох принципах. По-перше, аудіо- і відеофайли, а також файли з оцифрованими зображеннями можна деякою мірою змінити без втрати функціональності. По-друге, можливості людини розрізняти дрібні зміни кольору або звуку обмежені. Найчастіше стеганографія використовується для створення цифрових водяних знаків. На відміну від звичайних їх можна нанести і відшукати тільки за допомогою спеціального програмного забезпечення — цифрові водяні знаки записуються як псевдовипадкові послідовності шумових сигналів, згенерованих на основі секретних ключів. Такі знаки можуть забезпечити автентичність або недоторканість документа, ідентифікувати автора або власника, перевірити права дистриб'ютора або користувача, навіть якщо файл був оброблений або спотворений. Щодо впровадження засобів програмно-технічного захисту, розрізняють два основні його способи:

- додатковий захист — засоби захисту є доповненням до основних програмних і апаратні засобів комп'ютерної системи;
- вбудований захист — механізми захисту реалізуються у вигляді окремих компонентів або розподілені за іншими компонентами системи. Перший спосіб є більш гнучким, його механізми можна додавати і вилучати за потребою, але під час його реалізації можуть постати проблеми забезпечення сумісності засобів захисту між собою та з програмно-технічним комплексом. Вмонтований захист вважається більш надійним і оптимальним, але є жорстким, оскільки в нього важко внести зміни. Таким доповненням характеристик способів захисту зумовлюється те, що в реальній системі їх комбінують.

Методи криптографічного захисту Криптографічний захист (шифрування) інформації - це вид захисту, який реалізується за допомогою перетворень інформації з використанням спеціальних (ключових) даних з метою приховування змісту інформації, підтвердження її справжності, цілісності, авторства тощо. На відміну від тайнопису, яке приховує сам факт передавання повідомлення, зашифровані повідомлення передаються відкрито, приховується їхній зміст. Методи криптографії поділяють на дві групи — підставлення (заміни) і переставлення. Підстановчий метод передбачає, що кожна літера та цифра повідомлення замінюється за певним правилом на інший символ. Зокрема, для визначення порядку підставлення може використовуватись певне слово або фраза — ключ. У загальному випадку у криптографії ключ — це послідовність бітів, що використовуються для шифрування та розшифрування даних. У разі використання перестановного алгоритму змінюються не символи, а порядок їх розміщення в повідомленні. Залежно від доступності ключів розрізняють: • симетричне шифрування — для шифрування і розшифрування використовується один ключ. Такі системи із закритим ключем реалізовані, наприклад, в архіваторах даних. Це зручно для шифрування приватної інформації, але під час передавання повідомлення по каналах зв'язку слід забезпечити таємне передавання ключа, щоб одержувач міг здійснити розшифрування. У принципі, якщо можна таємно передати ключ, то можна передати і таємну інформацію, тоді відпадає необхідність у шифруванні, а якщо такої можливості немає, шифрування даремне; * асиметричне — для шифрування використовується один, відкритий (публічний, загальнодоступний) ключ, а для дешифрування — інший, закритий (секретний, приватний). Це робить непотрібним таємне передавання ключів між кореспондентами. Відкритий ключ безплідний для дешифрування, і його знання не дає можливості визначити секретний ключ. Єдиним недоліком моделі є необхідність адміністративної роботи — ключі (і відкриті, і закриті) треба десь зберігати і час від часу оновлювати. Сьогодні існує достатня кількість криптографічних

алгоритмів. Найбільш поширеними з них є стандарт шифрування даних DES (Data Encryption Standart) та алгоритм RSA, названий за першими літерами прізвищ розробників (Rivest, Shamir, Adleman), розроблені у 1970-х роках. Обидва алгоритми є державними стандартами США. DES є симетричним алгоритмом, а RSA — асиметричним. Ступінь захищеності під час використання цих алгоритмів прямо залежить від довжини ключа, що застосовується. Криптографічні алгоритми використовуються як для шифрування повідомлень, так і для створення електронних (цифрових) підписів (ЦП) — сукупностей даних, які дають змогу підтвердити цілісність електронного документа та ідентифікувати особу, що його підписала. Звичайно терміни «електронний підпис» і «цифровий підпис» застосовуються як синоніми, але перший з них має ширше значення, оскільки позначає будь-який підпис в електронній формі («оцифрований» не означає «цифровий»). Отже, електронні підписи не обов'язково базуються на криптографічних методах і можуть бути створені, наприклад, за допомогою засобів біометрії. Цифровий підпис передбачає вставляння в повідомлення сторонньої зашифрованої інформації. Поширеним методом є створення ЦП за допомогою асиметричного шифрування. При цьому накладання підпису виконується за допомогою закритого ключа, а перевірка підпису за допомогою відкритого (відмінність створення ЦП від шифрування інформації). Публічний ключ та додаткові відомості (ім'я відправника, серійний номер ЦП, назва уповноваженої фірми і ЦП) передається разом з підписом. Таким чином, послати зашифроване повідомлення і перевірити підпис може будь-хто, а розшифрувати або підписати повідомлення — тільки власник відповідного секретного ключа. Загалом для забезпечення належного рівня захищеності інформації потрібна криптографічна система (криптосистема) сукупність засобів криптографічного захисту, необхідної ключової, нормативної, експлуатаційної, а також іншої документації (зокрема й такої, що визначає заходи безпеки). Головним обмеженням криптосистем є те, що при одержанні повідомлення зашифрованого парним

ключем, не можна взнати напевне, хто саме його відправив. Останній недолік можна виправити за допомогою засобів біометричного захисту (див. наступний пункт) та методом двофакторної аутентифікації «Я маю» + «Я знаю» (використовується й однофакторна аутентифікація, але вона є менш надійною). Наприклад, користувач повинен мати пластикову карті-ку (картку з магнітною смужкою або смарт-картку) і знати PIN-код. Отже, розвиток криптосистем і підвищення надійності цифрових підписів створює необхідні передумови для заміняй паперового документообігу електронним і переходу до здійснення електронних операцій [15].

4. ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРАХУНОК ЇЇ НАЛАШТУВАНЬ

4.1 Розрахунок адресації комп'ютерної мережі та схеми адресації пристроїв

В кваліфікаційній роботі необхідно змоделювати комп'ютерну мережу згідно заданої структури (рисунок 3.1) в PacketTracer за наступними вимогами з адресації: адреса для виділення підмереж: 192.168.0.0/21

Кількість вузлів приведена в таблиці 4.1. Налаштування паролів базової конфігурації пристроїв приведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.1 – Кількість вузлів у підмережах

LAN1	LAN2	LAN3	LAN4	LAN5	LAN6
26	9	16	21	9	3

LAN1 – мережа «Локальна мережа 1 поверху»

LAN2 – мережа «Локальна мережа 2 поверху»

LAN3 – Мережа «Техніко-експлуатаційний відділ»

LAN4 – Мережа «Дніпропетровськриба»

LAN5 – Мережа «Склад»

LAN6 – Мережа «Системний адміністратор»

Таблиця 4.2 – Налаштування паролів базової конфігурації пристроїв

Паролі		
консолі і vty	привілейованого режиму	користувача
<i>cisco12317sk</i>	<i>class12317sk</i>	<i>Sirovatko</i>

На рисунку 3.1 приведено структуру комп'ютерної мережі, яка повинна бути розроблена у роботі. На основі цієї структури була розроблена модель комп'ютерної мережі. Схема моделі приведена на рисунку 3.4.

На рисунку 3.1 приведено структуру комп'ютерної мережі, яка повинна бути розроблена у роботі. На основі цієї структури була розроблена модель комп'ютерної мережі.

Організації виділено один блок IP-адрес 192.168.120.0/21, який треба розбити на 6 різних за розмірами підмереж (LAN1– 26, LAN2 – 9, LAN3 – 16, LAN4 – 21, LAN5 – 9, LAN6 - 3). Слід врахувати, що кожна пара маршрутизаторів також з'єднується між собою окремою підмережею, тому буде потрібно ще 3 невеликих підмережі. Оскільки такі підмережі містять тільки по два хоста, для них достатньо використовувати префікс підмережі /30.

Так як розміри підмереж різні, то для розрахунку адресації мереж використовуватимемо метод VLSM (Variable Length Subnet Masks, RFC 950). При використанні VLSM мережа поділяється на підмережі, а потім кожна підмережа розділяється знову. Цей процес може повторюватися кілька разів і дозволяє створювати підмережі різних розмірів, виходячи з необхідної кількості вузлів для кожної підмережі.

Виділений блок 192.168.120.0/21 дає можливість адресувати $2^{32-21} = 2^{11} = 2048$ пристроїв. Для потреб організації потрібно 84 адреси, таким чином тільки 68% адресного простору використано.

Для мережі LAN1 на 26 вузлів:

маска 255.255.255.224 (або префікс /27). Діапазон адрес 192.168.120.1 - 192.168.120.30. Широкомовлення 192.168.120.31. Для адресації 26 пристроїв використовуємо адреси 192.168.120.5 - 192.168.120.30. Блок адрес 192.168.120.1 - 192.168.120.4 залишається вільним.

Мережа LAN2, маска 255.255.255.240 (або префікс /28). Діапазон адрес 192.168.120.97 - 192.168.120.110. Широкомовлення 192.168.120.111. Для адресації 9 пристроїв використовуємо адреси 192.168.120.102 - 192.168.120.110. Блок адрес 192.168.120.97 - 192.168.120.101 залишається вільним.

Для мережі LAN3 на 16 вузлів:

маска 255.255.255.224 (або префікс /27). Діапазон адрес 192.168.120.65 - 192.168.120.94. Широкомовлення 192.168.120.95. Для адресації 16 пристроїв використовуємо адреси 192.168.120.79 - 192.168.120.94. Блок адрес 192.168.120.65 - 192.168.120.78 залишається вільним.

Для мережі LAN4 на 21 вузол:

маска 255.255.255.224 (або префікс /27). Діапазон адрес 192.168.120.33 - 192.168.120.62. Широкомовлення 192.168.120.63. Для адресації 21 пристроїв використовуємо адреси 192.168.120.42 - 192.168.120.62. Блок адрес 192.168.120.33 - 192.168.120.41 залишається вільним.

Для мережі LAN5 на 9 вузлів:

маска 255.255.255.240 (або префікс /28). Діапазон адрес 192.168.120.113 - 192.168.120.126. Широкомовлення 192.168.120.127. Для адресації 9 пристроїв використовуємо адреси 192.168.120.118 - 192.168.120.126. Блок адрес 192.168.120.113 - 192.168.120.117 залишається вільним.

Для мережі LAN6 на 3 вузли:

маска 255.255.255.248 (або префікс /29). Діапазон адрес 192.168.120.129 - 192.168.120.134. Широкомовлення 192.168.120.135. Для адресації пристроїв використовуємо адреси 192.168.120.132 - 192.168.120.134..

Виконуємо подібні розрахунки для наступних мереж WAN (табл.4.3).

Таблиця 4.3 – Схема адресування мережі

Ім'я мережі	Кількість вузлів	Адреса мережі	Маска мережі	Початкове значення діапазону	Кінцеве значення діапазону
LAN1	26	192.168.120.0	255.255.255.224	192.168.120.1	192.168.120.30
LAN2	9	192.168.120.96	255.255.255.240	192.168.120.97	192.168.120.110
LAN3	16	192.168.120.64	255.255.255.224	192.168.120.65	192.168.120.94
LAN4	21	192.168.120.96	255.255.255.224	192.168.120.33	192.168.120.62
LAN5	9	192.168.120.112	255.255.255.240	192.168.0.113	192.168.0.126
LAN6	3	192.168.120.128	255.255.255.248	192.168.120.129	192.168.120.134
WAN1	2	10.0.16.0	255.255.255.252	10.0.16.1	10.0.16.2
WAN2	2	10.0.16.4	255.255.255.252	10.0.16.5	10.0.16.6
WAN3	2	10.0.16.8	255.255.255.252	10.0.16.9	10.0.16.10

В таблиці 4.4 перелічені адреси всіх пристроїв у мережі.

Таблиця 4.4 – Адреси всіх пристроїв у мережі

Им'я пристрою	Інтерф йс	ІР адреса	Маска	Шлюз	V L A N	Для ПК інтерфейс підключеного пристрою
Каса_LAN1	-	192.168.120.6	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/2
Торговий відділ_LAN1	-	192.168.120.7	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/3
Торговий відділ_LAN1	-	192.168.120.8	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/4
Торговий відділ_LAN1	-	192.168.120.9	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/5
Торговий відділ_LAN1		192.168.120.10	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/6
Торговий відділ_LAN1		192.168.120.11	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/7
Нач. Торг. Від._LAN1	-	192.168.120.12	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/8
Юрист_LAN1	-	192.168.120.13	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/9
Дир. з оренди_LAN1		192.168.120.14	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/10
Транс. Відділ1_LAN1	-	192.168.120.15	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/11
Транс. Відділ2_LAN1	-	192.168.120.16	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/12
Інж. з т/б_LAN1	-	192.168.120.17	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/13
Гол. Мех._LAN1	-	192.168.120.18	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/13
Рекл. Мен._LAN1	-	192.168.120.19	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/13
Розр.відділ1_LAN1	-	192.168.120.20	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/14
Розр.відділ2_LAN1	-	192.168.120.21	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/15
Інф. Техн._LAN1	-	192.168.120.22	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/16
Бухгалтер1_LAN1	-	192.168.120.23	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/17
Бухгалтер2_LAN1	-	192.168.120.24	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/18
Бухгалтер3_LAN1	-	192.168.120.25	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/19
Бухгалтер4_LAN1	-	192.168.120.26	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/20
Бухгалтер5_LAN1	-	192.168.120.27	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/21
Бухгалтер6_LAN1	-	192.168.120.28	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/21
Бухгалтер7_LAN1	-	192.168.120.29	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/21
Гол. Бух_LAN1	-	192.168.120.30	255.255.255.224	192.168.120.1		Fa0/22
Гол. Правл._LAN2	-	192.168.120.103	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/23
Гол. Інж._LAN2	-	192.168.120.104	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/24
Приймальна_LAN2	-	192.168.120.105	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/25
Тех. Дир._LAN2	-	192.168.120.106	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/26
Фін. Дир._LAN2	-	192.168.120.107	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/27
Пл. відд.1_LAN2	-	192.168.120.108	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/28
Пл. відд.2_LAN2	-	192.168.120.109	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/29

Пл. відд.3_LAN2	-	192.168.120.110	255.255.255.240	192.168.120.97		Fa0/30
Нач_відд_LAN3		192.168.120.80	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/2
Менеджер1_LAN3	-	192.168.120.81	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/3
Менеджер2_LAN3	-	192.168.120.82	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/4
Менеджер3_LAN3	-	192.168.120.83	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/5
Менеджер4_LAN3	-	192.168.120.84	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/6
Менеджер5_LAN3	-	192.168.120.85	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/7
Менеджер6_LAN3	-	192.168.120.86	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/8
Менеджер7_LAN3	-	192.168.120.87	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/9
Менеджер8_LAN3	-	192.168.120.88	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/10
Менеджер9_LAN3	-	192.168.120.89	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/11
Технік1_LAN3	-	192.168.120.90	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/12
Технік2_LAN3	-	192.168.120.91	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/13
Технік3_LAN3	-	192.168.120.92	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/14
Технік4_LAN3	-	192.168.120.93	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/15
Технік5_LAN3	-	192.168.120.94	255.255.255.224	192.168.120.65		Fa0/16
Дн.риба.Директор_LAN4		192.168.120.40	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/17
Дн.риба.гол.ін._LAN4	-	192.168.120.41	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/18
Дн.риба_1_LAN4	-	192.168.120.42	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/19
Дн.риба_2_LAN4	-	192.168.120.43	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/20
Дн.риба_3_LAN4	-	192.168.120.44	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/21
Дн.риба_4_LAN4	-	192.168.120.45	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/22
Дн.риба_5_LAN4	-	192.168.120.46	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/23
Дн.риба_6_LAN4	-	192.168.120.47	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/24
Дн.риба_7_LAN4	-	192.168.120.48	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/19
Дн.риба_8_LAN4	-	192.168.120.49	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/20
Дн.риба_9_LAN4	-	192.168.120.50	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/21
Дн.риба_10_LAN4	-	192.168.120.51	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/22
Дн.риба_11_LAN4	-	192.168.120.52	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/23
Дн.риба_12_LAN4	-	192.168.120.53	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/24
Дн.риба_13_LAN4	-	192.168.120.54	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/19
Дн.риба_14_LAN4	-	192.168.120.55	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/20
Дн.риба_15_LAN4	-	192.168.120.56	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/21
Дн.риба_16_LAN4	-	192.168.120.57	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/22
Дн.риба_17_LAN4	-	192.168.120.58	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/23
Дн.риба_18_LAN4	-	192.168.120.59	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/24
Дн.риба_19_LAN4	-	192.168.120.60	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/22

Дн.риба_20_LAN4	-	192.168.120.61	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/23
Дн.риба_21_LAN4	-	192.168.120.62	255.255.255.224	192.168.120.33		Fa0/24
Зав.склад_LAN5	-	192.168.0.49	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/3
Заступник_LAN5	-	192.168.0.50	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/4
Заст. дніпрориба_LAN5	-	192.168.0.51	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/5
Контролер_LAN5	-	192.168.0.52	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/6
Відділ1_LAN5	-	192.168.0.53	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/7
Відділ2_LAN5	-	192.168.0.54	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/8
Відділ3_LAN5	-	192.168.0.55	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/9
Відділ4_LAN5	-	192.168.0.56	255.255.255.240	192.168.120.112		Fa0/10
Сис_адмін_LAN6	-	192.168.120.134	255.255.255.248	192.168.120.129		Fa0/6
Server_LAN6	-	192.168.120.133	255.255.255.248	192.168.120.129		Fa0/7
Sirovatko_Router_123	Fa0/0	192.168.120.1	255.255.255.224	-		-
	Fa0/1	192.168.120.97	255.255.255.240	-		-
	Fa0/2	192.168.120.65	255.255.255.224	-		-
	S0/0/0	10.0.16.1	255.255.255.252	10.0.16.2		-
Sirovatko_Router_45	Fa0/0	192.168.120.33	255.255.255.224	-		-
	Fa0/1	192.168.120.113	255.255.255.240	-		-
	S0/0/0	10.0.16.5	255.255.255.252	10.0.16.6		-
Sirovatko_Router_6	Fa0/0	10.0.16.2	255.255.255.252			
	Fa0/1	10.0.16.6	255.255.255.252	-		-
	Fa0/2	192.168.120.129	255.255.255.248	-		-
	S0/0/0	10.0.16.9	255.255.255.252	10.0.16.10		
Sirovatko_Firewall_1	Fa0/0	10.0.16.10	255.255.252.252	-		-
	S0/0/0	209.165.200.4	255.255.255.252			-

Ці IP-адреси будуть використовуватися при виконанні частини з налаштування обладнання мережі.

4.2 Розробка моделі та перевірка роботи комп'ютерної системи

4.2.1 Розробка моделі комп'ютерної системи

Розгортання і конфігурація обладнання відповідно до переваг мережі. Призначення IP-адрес, масок підмережі і IP-шлюзу всім обладнанням.

- Зробити базове налаштування пристроїв;
- Налаштування протоколу;

Налаштування мереж безпосередньо на каналному рівні.

Переваги:

- підвищений рівень безпеки;
- зниження витрат;
- підвищення продуктивності;
- менший розмір широкомовних доменів;
- ефективність управління.

В PacketTracer розроблена модель спроектованої комп'ютерної мережі.

Від розробленого проекту мережі модель відрізняється тим, що замість роутера_5 (Рисунок 3.2) використане каскадне підключення роутерів – Router6 і Router7 моделі.

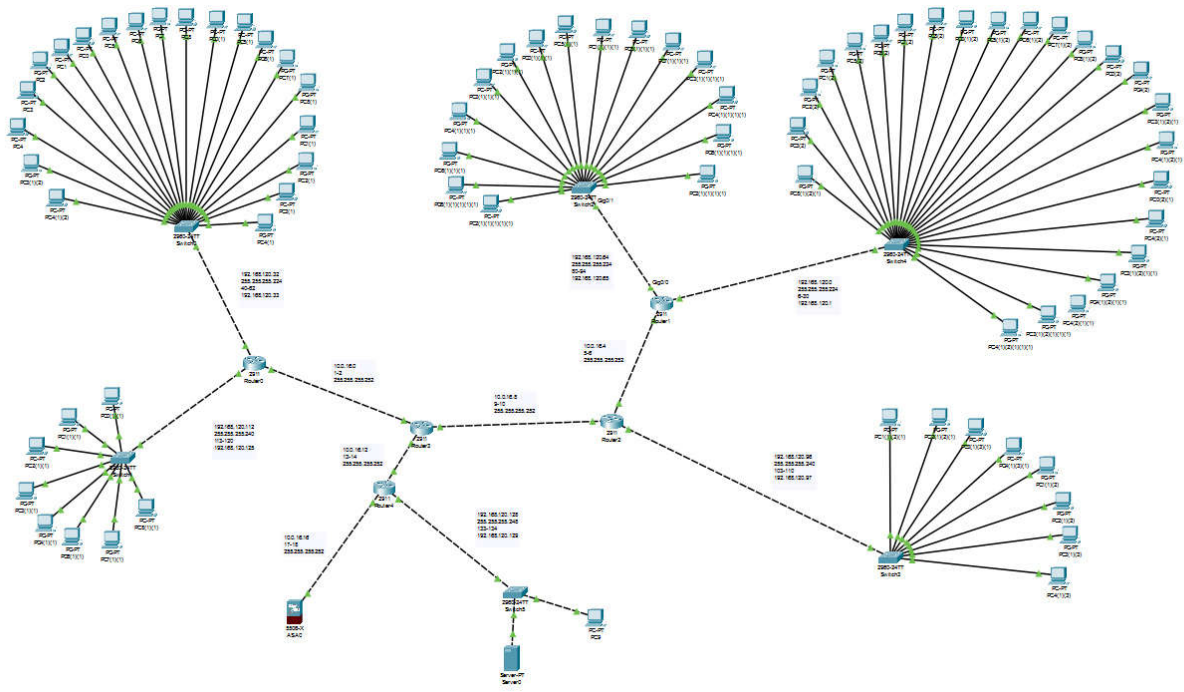


Рисунок 4.1 - Схема моделі комп'ютерної мережі в PacketTracer

Зроблено базове налаштування пристроїв в мережі.

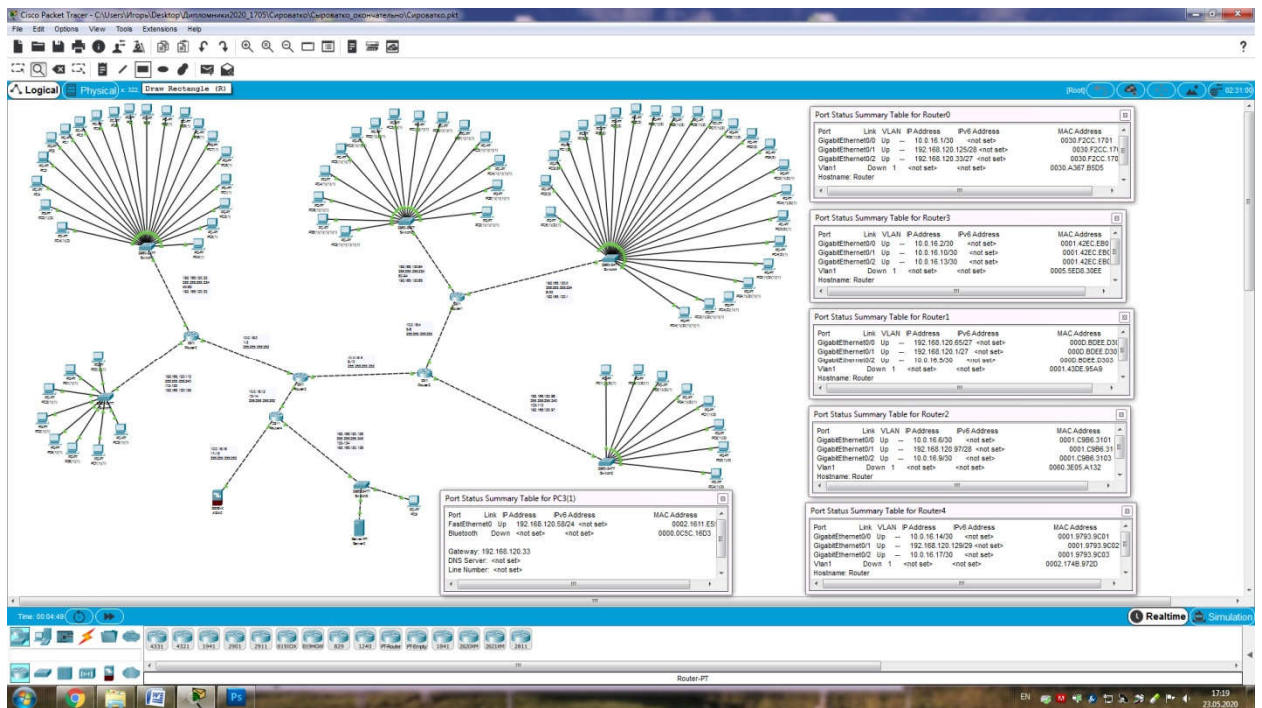


Рисунок 4.2 - Приклад базових налаштувань пристроїв моделі мережі

Налаштування виконувалося як за допомогою графічного інтерфейсу, так і за допомогою IOS command line interface.

Текст вікна IOS command line interface налаштувань роутера.

Cisco CISCO2911/K9 (revision 1.0) with 491520K/32768K bytes of memory.
 Processor board ID FTX152400KS
 3 Gigabit Ethernet interfaces
 DRAM configuration is 64 bits wide with parity disabled.
 255K bytes of non-volatile configuration memory.
 249856K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

```
Press RETURN to get started!
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to
up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to
up
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 100: Neighbor 10.0.1.10 (GigabitEthernet0/2) is up: new
adjacency
```

Текст вікна IOS command line interface налаштувань маршрутизатора.

C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(25r)FX, RELEASE SOFTWARE (fc4)
 Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.

2960-24TT starting...
Base ethernet MAC Address: 0060.471C.544C
Xmodem file system is available.
Initializing Flash...
flashfs[0]: 1 files, 0 directories
flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned directories
flashfs[0]: Total bytes: 64016384
flashfs[0]: Bytes used: 4414921
flashfs[0]: Bytes available: 59601463
flashfs[0]: flashfs fsck took 1 seconds.
...done Initializing Flash.

Boot Sector Filesystem (bs:) installed, fsid: 3
Parameter Block Filesystem (pb:) installed, fsid: 4

Loading "flash:/c2960-lanbase-mz.122-25.FX.bin"..
[OK]
Restricted Rights Legend

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE
SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team
Image text-base: 0x80008098, data-base: 0x814129C4

Cisco WS-C2960-24TT (RC32300) processor (revision C0) with 21039K bytes of memory.

24 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 interface(s)

CLEI Code Number : COM3K00BRA
Hardware Board Revision Number : 0x01

Switch Ports Model SW Version SW Image

* 1 26 WS-C2960-24TT 12.2 C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE
SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

Press RETURN to get started!

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/5, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/9, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/10, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/11, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/12, changed state to up
 %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
 %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

Після налаштувань проведена перевірка працездатності моделі як вихідного проєкта мережі.

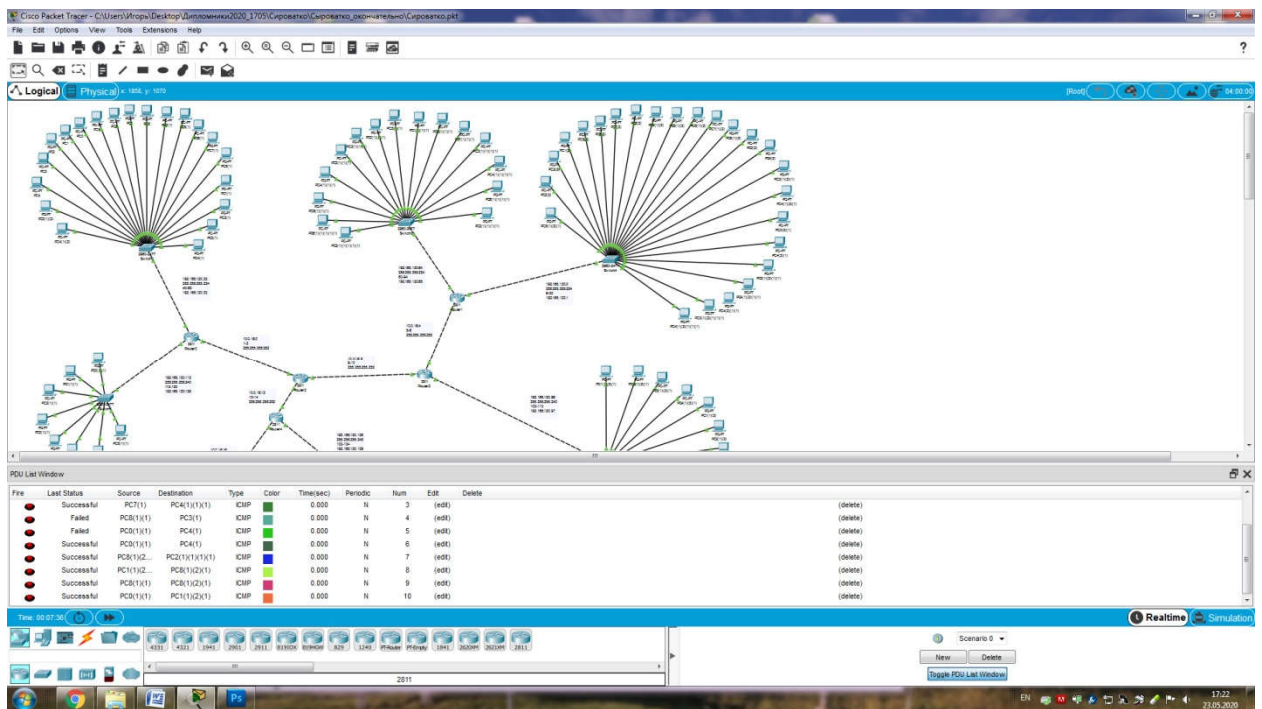


Рисунок 4.3 - Перевірка працездатності моделі мережі.

Налаштування маршрутизації проводиться статичним методом. Компанія в найближчому часі не буде поширюватися. Для налаштування маршрутизації потрібно прописати шляхи пакетів. Налаштувати маршрут за

замовченням. Після налаштування всі вузли в віддалених мережах досяжні між собою і мають шлях в Internet.

4.2.2 Базове налаштування конфігурації пристроїв

Комутатор Cisco SB SG112-24-EU це некерований комутатор, який не потребує установки програмного забезпечення і додаткових налаштувань, відразу готовий до використання.

Комутатор Cisco WS-C2960X-48TS-L.

Якщо налаштування за замовчуванням задовольняють вимогам, подальше налаштування комутатора не потрібно. Для зміни налаштувань за замовчуванням:

Для управління окремими комутаторами запустіть диспетчер пристроїв, що знаходиться в пам'яті комутатора. Диспетчер пристроїв - це простий у використанні веб-інтерфейс, який забезпечує швидке налаштування і контроль. Доступ до диспетчера пристроїв можливий з будь-якої точки мережі за допомогою веб-браузера. Для отримання додаткової інформації є Інтернет-довідка диспетчера пристроїв.

Відкрити програму NetworkAssistant, яка описана в керівництві. Початок роботи з CiscoNetworkAssistant. За допомогою цього графічного інтерфейсу можна налаштовувати і контролювати кластер комутаторів або окремий комутатор.

Використовується інтерфейс командного рядка (CLI) для налаштування комутатора як елемента кластера або як окремого комутатора з консолі. Інформацію про використання інтерфейсу командного рядка з комутатором Catalyst 2960

Роутер Cisco RV320-K9-G5

Завдання імені маршрутизатора для зручності подальшого адміністрування виконується командою `hostname` «назва пристрою».

Необхідно налаштувати 2 інтерфейсу: зовнішній і внутрішній.

Через зовнішній інтерфейс буде здійснюватися зв'язок з Інтернет. На ньому будуть ті ір адреси і маска мережі, які надав Інтернет провайдер.

Внутрішній інтерфейс буде налаштований для локальної мережі 192.168.0.0 / 24

Для налаштування внутрішнього інтерфейсу локальної мережі слід зайти в режим конфігурації віртуального інтерфейсу Vlan 1, задати на ньому ір адресу і співвіднести йому один з фізичних інтерфейсів маршрутизатора (Fa 0).

ір address => interface Vlan X => interface Fastethernet Y

Ір адреса присвоюється віртуальному інтерфейсу Vlan X, а він прив'язується до фізичного інтерфейсу Fastethernet Y.

Інтерфейс маршрутизатора Fa0 потрібно з'єднати з комутатором, де розташовуються робочі станції локальної мережі або безпосередньо з робочою станцією адміністратора. Після цього перевірити доступність цього інтерфейсу маршрутизатора за допомогою ping з командного рядка.

Для доступу в Інтернет з локальної мережі необхідно динамічно транслювати всі внутрішні адреси в певну зовнішню ір адресу. У нашому випадку, так як провайдер надає тільки одну зовнішню адресу 200.150.100.2 (визначається маскою підмережі /30 в умовах прикладу), то всі адреси локальної мережі повинні транслюватися в нього.

Вказуємо список внутрішніх адрес, які будемо транслювати в зовнішній адресу.

В результаті повинен з'явитися доступ з будь-якої робочої станції локальної мережі в Інтернет за умови, що шлюзом за замовчуванням вказано внутрішня ір адреса маршрутизатора (192.168.0.1). Перевірити можна за допомогою команди ping до адреси в Інтернет з командного рядка. Бажано, щоб адреса була в цифровому вигляді, щоб виключити потенційні проблеми з DNS іменами.

4.3 Налаштування роботи Інтернет

Розглянемо докладніше налаштування апаратного шлюзу ZyWALL USG для підключення до Інтернету при використанні статичної IP-адреси.

В меню Configuration> Network> Interface> Ethernet для налаштування статичної IP-адреси на WAN-інтерфейсі пристрою (по запису конфігурації WAN-інтерфейсу і потім натисніть Edit).

У вікні Edit Ethernet в розділі IP Address Assignment встановіть Use Fixed IP Address. В полі IP Address вкажіть статичну IP-адресу, видану провайдером, в полі Subnet Mask - маску підмережі і в полі Gateway - IP-адресу шлюзу. Натисніть кнопку OK для збереження налаштувань.

Необхідно перевірити, щоб в меню Configuration> Network> Interface> Trunk був включений параметр Enable Default SNAT (для надання користувачам локальної мережі з внутрішніми IP-адресами доступу до мережі Інтернет).

Для відображення цього параметру в лівому верхньому кутку натисніть Show Advanced Settings. За замовчуванням Enable Default SNAT включений.

Для налаштувань IP-адреси DNS-сервера зайдіть в меню System> DNS.

У розділі Domain Zone Forwarder натисніть Add для створення нового запису. В поле Domain Zone можна вказати доменну зону. Наприклад, zyxel.com.tw є доменною зоною для доменного імені www.zyxel.com.tw. Введіть символ * (зірочка), якщо всі доменні зони обслуговує DNS-сервер.

В поле Public DNS Server вкажіть IP-адресу DNS-сервера (значення 0.0.0.0 використовувати не можна). Натисніть кнопку OK для збереження налаштувань.

Якщо в мережі провайдера існує прив'язка по MAC-адрес (провайдер вимагає певну MAC-адресу для надання доступу до Інтернету), налаштуйте клонування MAC-адреси в ZyWALL USG.

У розділі MAC Address Setting встановіть значення Overwrite Default MAC Address і потім натисніть кнопку Clone by host (Клонувати з хоста).

Зайдіть в меню Configuration> Network> Interface> Ethernet для налаштування статичної IP-адреси на WAN-інтерфейсі пристрою (клацніть по запису конфігурації WAN-інтерфейсу і потім натисніть Edit).

У вікні Edit Ethernet в лівому верхньому кутку натисніть Show Advanced Settings для відображення додаткових параметрів.

У вікні Clone MAC Address вкажіть IP-адресу комп'ютера, з якого ви хочете клонувати MAC-адресу, щоб на WAN-інтерфейсі замінити MAC-адресу апаратного шлюзу (використовується за умовчанням) зазначеним MAC-адресою мережевого адаптера.

Натисніть кнопку ОК для продовження. Потім ви побачите, що в поле Overwrite Default MAC Address була додана MAC-адреса мережевого адаптера комп'ютера. Саме цим зазначеним MAC-адресою апаратний шлюз ZyWALL USG буде підміняти свою власну (встановлену за замовчуванням) MAC-адресу.

4.4 Розрахунок основних характеристик для вихідного трафіку найбільшого сегмента мережі підприємства

Розрахувати основні характеристик для вихідного трафіку в найбільшому сегменті мережі підприємства за умови, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Характеристики такі як: коефіцієнт зайнятості обслуговуючого маршрутизатора, завантаження каналу передачі даних маршрутизатора, середню затримку кадру, середню довжину черги, середній час перебування пакета в черзі, пропускну здатність каналу.

Для розрахунку приймається модель ділянки мережі як модель СМО М/М/1. Результати розрахунків порівнюються із заданими параметрами комп'ютерної системи.

Дано:

кількість вузлів в найбільшій мережі: 25

середня інтенсивність трафіку: $\mu=160$ (кадрів/с)

середня довжина повідомлення: $l=600$ байт;

вимоги до затримки передачі пакету – ≤ 5 мс.

Згідно кількості вузлів мереж LAN4 і LAN5(28) для їх підключення на рівні розподілу обираємо роутер **SB SG112-24-EU**. (2 шт), на рівні доступу комутатор RV320-K9-G5 (1 шт).

Рішення:

Вихідний трафік пересилається на маршрутизатор в лінію з пропускною здатністю 1000Мбіт/с.

Для того, щоб комутатор рівня розподілу не був перенасичений, швидкість надходження пакетів не повинна перевищувати швидкості їх відправлення. Вважаємо, що послугами одночасно користуються 100% користувачів. Середня інтенсивність трафіку $\mu=160$ (кадрів/с), а середня довжина повідомлення – 600 байт.

Розрахуємо пропускну здатність мережі на рівні доступу припускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів.

$R_{p.d} = \mu * l * n * 8 = 160 * 600 * 28 * 8 = 21,5$ (Мбіт/с), де

n- кількість користувачів в комутатора обох локальних мереж.

Отримані при розрахунку результати не перевищують задані параметри мережі. Отже, перевантажень на обраному обладнанні не буде.

Для LAN1, LAN2 і LAN3. Вважаємо, що послугами одночасно користуються 100% користувачів - 48. Середня інтенсивність трафіку $\mu=160$ (кадрів/с), а середня довжина повідомлення – 600 байт.

Розрахуємо пропускну здатність мережі на рівні доступу припускаючи, що послугами одночасно користуються 100% користувачів.

$R_{p.d} = \mu * l * n * 8 = 160 * 600 * 48 * 8 = 36,9$ (Мбіт/с), де

n- кількість користувачів в комутаторах 3 локальних мереж.

Отримані при розрахунку результати не перевищують задані параметри мережі. Отже, перевантажень на обраному обладнанні не буде.

Комутатор рівня розподілу пересилає трафік на маршрутизатор через вихідну лінію з пропускною здатністю 1000Мбіт/с.

Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:

$$\mu_{\text{вих}} = 1000\ 000\ 000 / (600 * 8) = 208334 \text{ пакетів/с}$$

Оскільки кожне джерело виробляє в середньому 160 пакетів/с, то ми обмежені приєднанням до комутатора рівня розподілу максимум:

$$N = 208334 / 160 = 1302 \text{ джерел.}$$

Що задовольняє нашу мережу на 76 ПК.

Кожен з 76 ПК посилає потік заявок з інтенсивністю 160 кадрів/с.

Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda = N * \mu = 76 * 160 = 12160 \text{ (пакетів/с)}$$

Коефіцієнт затримки на рівні розподілу, тобто показник завантаженості вихідного каналу зв'язку, який впливає на час стояння в черзі:

$$\rho = \lambda / \mu_{\text{вих}} = 12160 / 208334 = 0,06$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r = \rho / (1 - \rho) = 0,12 / (1 - 0,12) = 0,06$$

Середня затримка кадру, пов'язана з чергою М/М/1, дорівнює:

$$T = 1 / ((\mu - \lambda)) = 1 / (208334 - 12160) = 0,051 \text{ мкс}$$

Середня довжина черги:

$$L_{\text{чер}} = \rho^2 / (1 - \rho) = [0,06^2 / (1 - 0,06)] = 0,003$$

Ця цифра може бути корисною при налаштуванні черг на обладнанні - в апаратурі можна вказувати максимальний розмір черги пакетів. В даному випадку в системі на обслуговуванні менше 1 пакету, значення досить умовне; воно свідчить про те, що система працює з великим запасом по продуктивності.

Середній час перебування пакета в черзі

$$T_{\text{оч}} = L_{\text{чер}} / \lambda = 0,003 / 12160 = 0,029 \text{ мкс}$$

Це значення менше необхідного значення ≤ 5 мс, що задовольняє вимогам.

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda = (\text{пропускна здатність}) / (\text{довжина кадру}) = b/l$$

$$b = \lambda * l = 12160 * 600 * 8 = 58.4 \text{ Мбіт/с}$$

Що задовольняє пропускній здатності вихідного каналу в 1000Мбіт/с.

Запас по пропускній здатності каналів може показатися надлишковим.

Але це дає можливість не змінювати обладнання при додатковому інформаційному навантаженні мережі.

Висновки по розділу

Розроблена та налаштована модель комп'ютерної мережі у програмі Cisco Packet Tracer. Ця модель відповідає мережі підприємства і працює відповідно вимог. Тому результати моделювання мережі і конфігураційні файли віртуального мережевого устаткування можуть бути використані на реальному обладнанні підприємства.

Показники роботи найбільшого сегменту мережі показують значний запас характеристик технічних засобів що до збільшення навантаження на мережу.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок капітальних витрат

Розрахуємо капітальні витрати, пов'язані з виготовленням та впровадженням компютерної мережі на підприємстві ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат».

Визначення проектних капітальних витрат проводиться за такою формулою

$$K_{\text{пр}} = C_{\text{об}} + D_{\text{тр}} + M_{\text{мн}} + K_{\text{пз}} \quad (5.1)$$

де $C_{\text{об}}$ – витрати на комплектуючі вироби;

$D_{\text{тр}}$ – витрати на транспортно-заготівельні витрати;

$M_{\text{мн}}$ – витрати на монтаж і налагодження системи;

$K_{\text{пз}}$ – витрати на програмне забезпечення.

Вартість комплектуючих деталей наведена в таблиці 5.1.

Витрати на транспортно-заготівельні і складські витрати визначаються по всіх розділах в залежності від вартості обладнання матеріалів, виробів, конструкцій, беруться 8 % від загальної вартості.

$$D_{\text{тр}} = C_{\text{об}} \times 0,08, \quad (5.2)$$

де, $C_{\text{об}}$ – вартість комплектуючих, грн.

Таблиця 5.1 – Вартість комплектуючих системи

Назва	Одиниці виміру	Кіл-ть	Ціна за од. (грн.)	Сума (грн)
Кабель FTP 4 пари кат.5e <бухта 305м> Exalan+	бухта	12	1576	18912
Коммутатор Cisco SB SG112-24-EU	шт	5	8676	43384
Коммутатор Cisco WS-C2960X-48TS-L	шт	1	8676	8676
Роутер Cisco RV340	шт	3	12511	37533
Сервер Dell EMC T140	шт	1	101972	101972
ИБП APC SUA2200I Smart-UPS 2200 230V	шт	1	19025	19025
Коннектори RJ-45	Пачка(100шт)	3	170	510
Шафа серверна	шт	1	2100	2100
Шафа для маршрутизатора	шт	4	1200	4800
Шафа для коммутатора	шт	6	1200	7200
Міжмережевий екран Zyxel Firewall VPN 2S	шт	1	9650	9650
Скоби 6мм	Пачка (50 шт)	56	4	224
Всього				253968

Таким чином витрати на транспортно-заготівельні і складські роботи складають

$$D_{\text{тр}} = 253968 \times 0,08 = 20317,44 \text{ грн}$$

Вартість монтажних-налагоджувальних робіт приймаємо на рівні 7 % від вартості обладнання.

$$M_{\text{МН}} = C_{\text{об}} \times 0,07 \quad (5.3)$$

Витрати на монтажні-налагоджувальні роботи складуть

$$M_{\text{МН}} = 253968 \times 0,07 = 17777,76 \text{ грн.}$$

Проектні капітальні витрати на обладнання складуть:

$$K_{\text{пр.об}} = 253968 + 20317,44 + 17777,76 = 292063,2 \text{ грн.}$$

5.2 Розрахунок капітальних витрат на розробку проекта комп'ютерної мережі

Трудомісткість розробки моделі розраховуються за формулою:

$$t = t_o + t_u + t_a + t_n + t_{\text{ом}} + t_g \quad (5.4)$$

де t_a - витрати праці на підготовку і опис поставленого завдання;

t_u - витрати праці на дослідження алгоритму отримання моделі;

t_o - витрати праці на обробку отриманих даних;

t_n - витрати праці на перевірку;

t_{om} - витрати праці на налаштування необхідних програм на ЕОМ;

t_g - витрати праці на підготовку документації по завданню.

Складові витрат праці визначаються на підставі умовної кількості параметрів та характеристики мережі, у тому числі параметри і критерії, які необхідно розрахувати у процесі дослідження.

Умовна кількість параметрів мережі:

$$Q = q \cdot c \cdot r \quad (5.5)$$

де q – кількість параметрів, приймаємо $q = 60$;

c – коефіцієнт складності моделі;

r – коефіцієнт корекції моделі в процесі її обробки.

Коефіцієнт складності «с» визначає відносну складність моделі по відношенню до типового завдання, складність якого відповідає 1. Приймаємо $c=1,25$.

Коефіцієнт корекції «р» визначає збільшення обсягу робіт за рахунок внесення змін в модель мережі в результаті уточнення постановки завдання. Величина r приймемо рівною 0,1.

Таким чином, для моделі мережі, описаної в роботі:

$$Q = 60 \cdot 1,25 \cdot (1+0,1) = 83$$

Оцінка витрат праці на підготовку і опис завдання складають 30 люд.-годин.

Витрати праці на дослідження алгоритму отримання моделі з урахуванням уточнення опису та кваліфікації виконавця роботи:

$$t_u = \frac{Q \cdot B}{(75 \dots 85) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.6)$$

де В - коефіцієнт збільшення витрат праці приймаємо $V = 1,5$;
к - коефіцієнт кваліфікації виконавця, які визначається залежно від стажу роботи за спеціальністю.

У нашому випадку коефіцієнт кваліфікації виконавця становить $k=1,2$.
Для розроблюваної моделі мережі:

$$t_v = \frac{83 \cdot 1,5}{80 \cdot 1,2} = 1,3 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати на обробку отриманих даних визначаються за формулою:

$$t_a = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.7)$$

Для розроблюваної моделі:

$$t_a = \frac{83}{20 \cdot 1,2} = 3,5 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на перевірку отриманої моделі мережі за формулою:

$$t_n = \frac{Q}{(20 \dots 25) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.8)$$

Для розроблюваної моделі мережі:

$$t_n = \frac{83}{20 \cdot 1,2} = 3,5 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на налаштування необхідних програм на ЕОМ:

$$t_{\text{нал}} = \frac{Q}{(4 \dots 5) \cdot k}, \text{ люд.-годин} \quad (5.9)$$

Для конкретного випадку:

$$t_{\text{нал}} = \frac{83}{5 \cdot 1,2} = 14 \text{ люд.-годин.}$$

Витрати праці на підготовку документації по завданню:

$$t_d = t_{др} + t_{до}, \text{ ЛЮД.-ГОД}, \quad (5.10)$$

де $t_{др}$ – трудомісткість підготовки матеріалів до написання;

$t_{до}$ – трудомісткість редагування, друку та оформлення документації.

$$t_{др} = Q/(15 \dots 20) \text{ к}, \quad (5.11)$$

$$t_{др} = \frac{83}{18 \cdot 1,2} = 4 \text{ ЛЮД.-ГОДИН.}$$

$$t_{до} = 0,75 t_{др}, \quad (5.12)$$

$$t_{до} = 0,75 \cdot 4 = 3 \text{ ЛЮД.-ГОД.}$$

Для моделі мережі, що розроблена відповідно до завдання:

$$t_d = 4 + 3 = 7 \text{ ЛЮД.-ГОД.}$$

Трудомісткість розробки становитиме:

$$t = 30 + 1,3 + 3,5 + 3,5 + 14 + 7 = 59,3 \text{ ЛЮДИНО-ГОДИН.}$$

5.3 Розрахунок витрат на розробку моделі комп'ютерної мережі підприємства

Витрати на розробку включають витрати на заробітну плату виконавця робіт $Z_{зп}$ і вартість машинного часу, необхідного для отримання моделі та обробки результатів на ЕОМ - $Z_{мі}$

$$K_{пз} = Z_{зп} + Z_{мі}, \text{ грн.} \quad (5.13)$$

Заробітна плата виконавця:

$$Z_{зп} = t C_{пр}, \text{ грн.} \quad (5.14)$$

де t – загальна трудомісткість розробки моделі мережі;

$C_{пр}$ – середня годинна тарифна ставка виконавця робіт становить:

$$C_{пр} = 172 \text{ грн./ГОД.}$$

Заробітна плата за розробку моделі дорівнює:

$$Z_{\text{зп}} = 59,3 * 172 = 10199,6 \text{ грн.}$$

Вартість машинного часу, необхідного для налаштування програм на ЕОМ:

$$Z_{\text{мч}} = t_{\text{нал}} \cdot C_{\text{мч}}, \text{ грн.} \quad (5.15)$$

де $t_{\text{нал}}$ – трудомісткість налаштування необхідних програм на ЕОМ, людино-годин;

$C_{\text{мч}}$ - вартість машино-години ЕОМ, грн. / год. $C_{\text{мч}} = 9,32 \text{ грн. / год.}$

$$Z_{\text{МВ}} = 14 * 9,307 = 130,3 \text{ грн.}$$

Вартість 1 години машинного часу ПК визначається за формулою:

$$C_{\text{мч}} = P \cdot t_{\text{нал}} \cdot C_e + \frac{\Phi_{\text{зал}} \cdot H_a}{F_p} + \frac{K_{\text{лпз}} \cdot H_{\text{анз}}}{F_p} =$$

$$=(0,6 * 1,90494) + (3000 * 0,5) / 1920 + (56700 * 0,25) / 1920 = 9,307 \text{ грн/год,} \quad (5.16)$$

де $P=0,6$ – встановлена потужність ПК, кВт;

$C_e=1,90494$ – тариф на електричну енергію з ПДВ, грн/кВт*година;

(Тариф відповідно до тарифів ПАТ «ДТЕК Дніпрообленерго для споживачів 2 класу на 20.05.2018 року»)

$\Phi_{\text{зал}}=3000$ – залишкова вартість ПК на поточний рік, грн.;

$H_a=0,5$ – річна норма амортизації на ПК, частки одиниці;

$H_{\text{анз}}=0,25$ – річна норма амортизації на ліцензійне програмне забезпечення, частки одиниці;

$K_{\text{лпз}}=56700$ грн, вартість ліцензійного програмного забезпечення, грн.(табл.4.2.);

$F_p=1920$ – річний фонд робочого часу (за 40-годинного робочого тижня $F_p=1920$).

Таблиця 5.2 –Вартість необхідного програмного забезпечення

Програмне забезпечення	Вартість, грн
VMware Workstation 12 Pro	2700
Matlab R2013b	54000
Cisco poket tracer	0
Всього	56700

Витрати на розробку моделі компютерної мережі становитимуть:

$$K_{\text{ПЗ}} = 10199,6 + 130,3 = 10329,9 \text{ грн.}$$

Таким чином, витрати на розробку є частиною одноразових капітальних витрат.

Загальні капітальні вкладення складуть:

$$K_{\text{пр}} = 292063,2 + 10329,9 = 302393,1 \text{ грн.}$$

Висновок

При розробці компютерної мережі капітальні витрати 302393,1 грн, у тому числі капітальні витрати на обладнання мережі 253968 грн та витрати на оплату праці по розробці моделі компютерної мережі 10329,9 грн.

У загальній сумі витрат на розробку мережі.

Вартість комплектуючих складає - 83%.

Витрати на монтаж-налагоджувані та транспортні роботи – 11%.

Заробітна плата на розробку моделі – 3.27%.

Витрати на використання ЕОМ – 2.73%.

Всього: 100%.

Найбільша частка витрат – витрати на комплектуючі – 83%.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Шкідливі чинники виробничого середовища, в якому працюють користувачі ПЕОМ та заходи щодо зменшення їх дії

Персональні ЕОМ та периферія, що здебільшого використовуються в корпоративних мережах для обробки інформації, володіють певними властивостями, які можуть специфічно впливати як на окремі системи і органи людського організму, так і комплексно на весь організм.

Виробниче середовище, в якому працюють користувачі комп'ютерів, характеризується наступними шкідливими і небезпечними чинниками: електромагнітні хвилі різних частотних діапазонів, електростатичні поля, теплові випромінювання, зоровий синдром, синдром тривалого статичного навантаження, шум, параметри мікроклімату, світлотехнічні показники, соціально-психологічні чинники, електричний струм, засоби діяльності та інші.

З метою профілактики несприятливого впливу електромагнітного випромінювання від ВДТ на користувача необхідно:

- установити на робочому місці монітор, що відповідає сучасним вимогам щодо захисту від випромінювань (МРК-II або ТСО-95);
- не перевантажувати приміщення значною кількістю робочих місць із ВДТ;
- не концентрувати на робочому місці великої кількості радіоелектронних пристроїв;
- виключати ВДТ, якщо на ньому не працюють, однак перебувають неподалік від нього.

Для запобігання створенню значної напруженості поля й захисту від статичної електрики необхідно:

- установити нейтралізатори статичної електрики;
- підтримувати в приміщенні із ВДТ відносну вологість повітря не нижче 45-50% (чим сухіше повітря тим більше електростатичних зарядів); можна для цього використати навіть побутові зволожувачі;

- покрити підлоги в приміщеннях із ВДТ антистатичним лінолеумом і проводити щоденне вологе збирання;
- протирати екран і робоче місце спеціальною антистатичною серветкою або зволоженою тканиною;
- користувачам бажано носити одяг, особливо верхній, з натуральних матеріалів;
- для "зняття" статичного заряду бажано кілька разів на день мити руки й особи водою, або час від часу торкатися металевих поверхонь, наприклад, батареї центрального опалення.

Для зменшення шкідливого впливу на користувачів шумів необхідно:

- застосовувати шумопоглинальні засоби, вибір яких обґрунтовується спеціальними інженерно-акустичними розрахунками;
- раціональне планування виробничих приміщень і робочих місць;
- розробникам у процесі проектування намагатися знизити рівень шуму в джерелі його утворення;
- маючи можливість, розмістити друкувальні пристрої ударної дії (матричні, шрифтові принтери й т.п.) в іншому приміщенні, або огородити їхніми звукоізолюючими екранами;
- для захисту від зовнішніх шумів стіни приміщень, у яких розташовані комп'ютеризовані робочі місця бажано оздоблювати звуковбирними матеріалами.

В залежності від пори року для забезпечення оптимальних мікрокліматичних умов необхідно передбачати установки або прилади зволоження та/або штучної іонізації, кондиціонування повітря.

Для забезпечення оптимальних світлотехнічних показників незалежно від погодних умов або пори року необхідно:

- вікна обладнати сонцезахисними регульованими жалюзі або світлорозсіючими шторами;
- розташовувати робочі місця із ВДТ таким чином, щоб у поле зору користувача не попадали вікна або світні поверхні світильників;

- вікна або світні поверхні світильників не повинні перебувати безпосередньо за його спиною, щоб уникнути відблисків на екрані;
- забезпечити загальне рівномірне штучне освітлення;
- застосовувати світильники із розсіювачами та дзеркальними екранними сітками або віддзеркалювачами;
- використовувати систему вимикачів, що дозволяє регулювати інтенсивність штучного освітлення залежно від інтенсивності природного, а також дозволяє освітлювати тільки потрібні для роботи зони приміщення.

Для запобігання виникнення синдрому довгодіючих статичних навантажень необхідно звертати увагу на правильну організацію робочого місця:

- положення тіла при роботі з комп'ютером, положення рук при роботі з клавіатурою та пристроєм типу "миша";
- вибір зручних з точки зору ергономіки меблів – стіл та стілець.

Оскільки робота користувачів комп'ютерів найчастіше проходить у колективі і пов'язана із трудовими взаєминами з іншими людьми, то для створення сприятливих соціально-психологічних факторів необхідно підтримувати у колективі спокійну дружню атмосферу, створити приміщення для відпочинку та психологічного розвантаження.

Для запобігання ураження користувачів ЕОМ електричним струмом необхідно:

- під час монтажу та експлуатації ліній електромережі унеможливити виникнення джерела загоряння внаслідок КЗ та перевантаження проводів;
- встановити аварійний резервний вимикач, який може повністю вимкнути електричне живлення приміщення, крім освітлення;
- підключатися до електромережі тільки з допомогою справних штепсельних з'єднань і електророзеток заводського виготовлення;

- монтувати індивідуальні та групові штепсельні з'єднання та електророзетки на негорючих або важкогорючих пластинах;
- заземлити металеві труби та гнучкі металеві рукави;
- покриття підлоги повинно бути гладеньким, міцним, антистатичним, таким, яке легко чистити пилососом або прибирати вологим способом;
- обов'язково змонтувати та підключити на пульт централізованої охорони систему пожежної сигналізації.

6.2 Розрахунок системи кондиціонування повітря

Розрахунок системи кондиціонування повітря проводиться для приміщення охорони – кабінету 117 на рисунку 1.2.

Площа приміщення складає 29 м^2 , висота стелі – 3 м, розміщується на першому поверсі двоповерхового будинку з північної сторони. Кількість вікон дорівнює 2. В приміщенні з кількістю людей $n = 1$ розташовано $N_{ПК} = 2$ ПЕОМ, потужність яких – 350 Вт. Для штучного освітлення використовується $N_{ЕЛ} = 4$ електричні лампи накаливання, потужність кожної - 100 Вт.

Кондиціонування – це створення й автоматична підтримка в закритих приміщеннях необхідних значень параметрів повітря (температури, відносної вологості, чистоти, іонного складу, швидкості руху).

Кондиціонер – це обладнання, у якому здійснюється необхідна теплова обробка повітря і його очищення. Системи кондиціонування повітря (СКП) бувають комфортні, які призначені для створення повітряного середовища найбільш сприятливого для людини й технологічні, що забезпечують створення повітряного середовища для успішного протікання технологічного процесу.

Виділення тепла від джерел штучного освітлення

Розрахунок виділення тепла від джерел штучного освітлення $Q_{ОСВ}$, кВт, визначається по формулі (6.1)

$$Q_{OCB} = N\eta \cdot , \quad (6.1)$$

де N - сумарна потужність джерел освітлення, кВт; η - коефіцієнт теплових витрат ($\eta = 0,92\dots 0,97$ для ламп накаливання, $0,55$ - для люмінесцентних ламп).

$$Q_{OCB} = 4 \times 100 \times 0,92 = 368 \text{ Вт.}$$

Виділення тепла від комп'ютерних систем

Для розрахунку виділення тепла від комп'ютерних систем, радіотехнічних установок і пристроїв обчислювальної техніки використовується попередня формула (4.1), у якій $\eta = 0,4\dots 0,7$ для пристроїв обчислювальної техніки і комп'ютерних систем.

$$Q_{KC} = 2 \times 350 \times 0,5 = 350 \text{ Вт.}$$

Виділення тепла від людей

Тепловиділення організму людини залежать від важкості роботи, температури і швидкості руху навколишнього повітря. Для даного випадку тепловиділення людей становить в середньому 125 Вт/год.

Кількість тепла виділеного від людей, визначається за формулою (6.2)

$$Q_l = nq , \text{ Вт,} \quad (6.2)$$

де q – кількість загального тепла, що виділяє одна людини, кВтбл – кількість людей в приміщенні.

$$Q_l = 125 \times 2 = 250 \text{ Вт,}$$

Виділення тепла від сонячної радіації

Розрахунок кількості тепла, що надходить у приміщення від сонячної радіації через засклені поверхні за формулою (6.3):

$$Q_{оск} = F_{зас} q_{зас} A_{зас} K, \quad (6.3)$$

де $F_{зас}$ - площа поверхні засклення, m^2 ; $q_{зас}$ - питомі тепловиділення від сонячної радіації, $Вт/m^2$, через $1m^2$ поверхні засклення (з урахуванням орієнтації по сторонах світу); $A_{зас}$ - коефіцієнт характеру засклення, k – коефіцієнт захисного пристрою.

Згідно з орієнтацією вікон з металевими плетіннями на південь питома тепловиділення $q_{зас}=100$ $Вт/m^2$. Значення коефіцієнта $A_{зас}=1,15$. Оскільки на вікнах приміщення є жалюзі, то вводиться коефіцієнт $k=0,5$.

$$Q_{оск} = 4,6 \times 100 \times 1,15 \times 0,5 = 265 \text{ Вт.}$$

Надлишки загальної теплоти, що підлягають виведенню з приміщення, представляють собою в тепловому балансі різницю між кількістю тепла, що надійшло і кількістю тепла, що було використане.

$$Q_{надл} = Q_з - Q_m, \quad (6.4)$$

де $Q_з$ - загальні теплові надходження в приміщення, $кВт$; Q_m - теплові витрати приміщення.

Загальні теплові надходження в приміщення, визначають як суму зовнішніх і внутрішніх теплових потоків:

$$Q_з = Q_1 + Q_2, \quad (6.5)$$

де Q_1 – зовнішні теплові притоки, кВт; Q_2 – внутрішні теплові притоки.

Для визначення зовнішніх теплових надходжень необхідно знати об'єм приміщення V :

$$Q_1 = qV + Q_{оск}, \quad (6.6)$$

де q – коефіцієнт тепловіддачі; $q = 30$, якщо не має сонця в приміщенні, $q = 35$ – якщо частина вікон розташована з сонячної сторони; $q = 40$ – якщо всі вікна розташовані з сонячної сторони.

$$Q_1 = 30 \times 29 \times 3 + 265 = 2875 \text{ Вт.}$$

Внутрішні теплові надходження в приміщення розраховуються за формулою:

$$Q_2 = Q_{кв} + Q_{осв} + Q_{л} + Q_{i}, \quad (6.7)$$

$$Q_2 = 350 + 368 + 250 = 968 \text{ Вт.}$$

Визначення загальних теплових надходжень в приміщення:

$$Q_3 = 2875 + 968 = 3843 \text{ Вт.}$$

Оскільки розрахунок ведеться для літнього періоду, то $Q_m=0$.

Тоді $Q_{надл} = 3,84$ кВт.

Для вибору кондиціонера необхідно визначити його потужність, яка забезпечить нормалізацію кліматичних умов в приміщенні.

Потужність кондиціонера можна визначити за формулою

$$L = kQ_{надл}; \text{ кВт,} \quad (6.8)$$

де k – коефіцієнт, що враховує величину втрат холодопродуктивності кондиціонера, $k = 1,1$ – якщо кондиціонер встановлений в приміщенні, $k = 1,15$ – якщо кондиціонер встановлений поза приміщенням.

$$L = 1,1 \times 3,84 = 4,224 \text{ (кВт)}$$

Визначивши необхідну потужність кондиціонера, вибираємо клас кондиціонерів, який здатен забезпечити необхідні кліматичні умови.

Згідно з цільовим призначенням і характеристиками приміщення вибираємо настінний кондиціонер. Марку кондиціонера можна підібрати за ціновим фактором з каталогів виробників, що випускають кондиціонери.

Висновок

У розділі «Охорона праці» визначені основні шкідливі чинники виробничого середовища, в якому працюють користувачі ПЕОМ та заходи щодо зменшення їх дії. Також зроблено розрахунок системи кондиціонування повітря і встановлено, що згідно з цільовим призначенням і характеристиками приміщення найкращим вибором буде настінний кондиціонер

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до теми. В роботі розроблений проект комп'ютерної мережі ВАТ «Дніпропетровський холодокомбінат», яка складається з кількох докальних мереж.

Відповідно до завдання комп'ютерна мережа повинна забезпечувати ефективну роботу виробничої системи і мати можливість до розширення своїх функціональних можливостей. Система забезпечує об'єднання інформаційного середовища об'єктів, які розташовані у кількох приміщеннях на огороженій території.

Зважаючи на високі темпи розвитку ІТ індустрії, комплектуючих, алгоритмів і програмних продуктів при проектуванні мережі використано підхід, завдяки якому основні вузли мережі забезпечують пропускну здатність з великим запасом.

Можливим і найбільш доцільним рішенням є використання топологій мереж «Зірка». Для зв'язку персональних робочих станцій мережі з сервером використано Ethernet з гігабітними швидкостями передачі даних. Виходячи з характеристик приміщень, площі і відстаней доцільно використовувати стандарт 1000BASE-T.

Розроблена модель мережі та досліджена у пакеті Cisco Packet Tracer. Також розраховані параметри трафіку. Результати досліджень моделі показали можливість використання проекту на підприємстві.

Виходячи з розрахунку економічних показників, видно, що впровадження нового обладнання комп'ютерної системи є дуже коштовними в матеріальному плані, але необхідними, оскільки впровадження нової комп'ютерної системи дозволить підвищити ефективність функціонування підприємства в цілому.

У кваліфікаційній роботі було розглянуто питання охорони праці при експлуатації комп'ютерної техніки в офісах підприємства.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Информационные технологии в менеджменте (управлении): учебник и практикум для академического бакалавриата/ Ю.Д. Романова [и др.]; под общей редакцией Ю.Д. Романовой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 478с.
2. Журавська І. М. Проектування та монтаж локальних комп'ютерних мереж :[навчальний посібник] / І. М. Журавська. — Миколаїв : Видавництво ЧДУ ім. Петра Могили, 2016. — 396 с.
3. Жуков, І. А. Комп'ютерні мережі та технології : навч. посіб./І. А. Жуков, В. О. Гуменюк, І. Є. Альтман. — К. : НАУ, 2004. — 276 с.
4. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания автоматизированной системы. — М.: Госстандарт, 1992. — 54 с.
5. ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины, и определения. — М.: Госстандарт,1992. — 54 с.
6. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначения документов при создании автоматизированных систем. — М.: Госстандарт, 1992. — 54 с.
7. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. — М.: Госстандарт, 1992. — 54 с.
8. ГОСТ 2.702-75. ЕСКД. Правила выполнения электрических схем. — М.: Госстандарт, 1995. — 115 с.
9. IP Калькулятор [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL : <http://ip-calculator.ru/>. – Загол. з екрана.

10. VLSM Calculator – калькулятор подсетей с маской переменной длины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.vlsm-calc.net/>. – Загол. з экрана.
11. ГОСТ 2.737-68. ЕСКД. Условные графические обозначения в схемах. Устройства связи. – М.: Госстандарт, 1995. – 115 с.
12. Воробьёва Н.И., Корнейчук В.И., Савчук Е.В. Надёжность компьютерных систем. – К.: «Корнійчук», 2002. – 144 с.
13. Мережеве обладнання [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL : https://elmir.ua/routers/router_zyxel_sbg5500-a.html. – Загол. з екрану.
14. Классификация угроз информационной безопасности (Електрон. ресурс)/Спосіб доступу: URL: http://www.cnews.ru/reviews/free/oldcom/security/elvis_class.shtml – Загол. з екрана..
15. Правила з технічного захисту інформації для приміщень банків, у яких обробляються електронні банківські документи (Електрон. ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://www.txnet.com/ekranuvanna-servernih-primisen> – Загол. з екрана.
16. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. – СПб.: Питер, 1997. – 288 с.
17. Новиков Ю.В., Карпенко Д.Г. Аппаратура локальных сетей: функции, выбор, разработка / Под общей редакцией Ю.В. Новикова. – М.: Эком, 1998. – 288 с.
18. Кулаков Ю.А., Луцкий Г.М. Локальные сети. – К.: Юниор, 1998. – 336 с.
19. Кулаков Ю.А., Омелянский С.В. Компьютерные сети. Выбор, установка, использование и администрирование. – К: Юниор, 1999. – 544 с.
20. Спортак М, Паппас Ф., Рензинг Э. Компьютерные сети. Книга 1. Энциклопедия пользователя: Пер. с англ. – М.: Диасофт, 1998. – 432 с.
21. Баня Е.Н. Компьютерные сети. – К.: Світ, 1999. – 112 с.
22. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2001. – 172 с.

23. Джеймс Челлис Основы построения сетей: Учебное пособие для специалистов MCSE 1.0. – СПб.: Питер, 1997. – 326 с.
24. Технологии разработки программного обеспечения: / Учебник С. Орлов. – СПб.: Питер, 2002. – 464 с.
25. Microsoft Corporation. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения. Учебный курс MSCD/ Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2002. – 736 с.
26. Розробка програмного забезпечення комп'ютерних систем. Програмування [Текст]: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, А.А. Євстігнєєва, Я.В. Панферова. – 2-ге вид., випр. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 222 с.
27. Цвіркун Л.І. Глобальні комп'ютерні мережі. Програмування мовою PHP: навч. посібник / Л.І. Цвіркун, Р.В. Липовий, під заг. ред. Л.І. Цвіркуна. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 239 с.
28. Комп'ютерні мережі. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія /Я.В. Панферова, І.В. Кмітіна, Л.І. Цвіркун. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 31 с.
29. Методичні вказівки з виконання розділу «Охорона праці» в дипломних проектах студентів інституту електроенергетики. /Уклад. В.І. Голінько, В.Ю. Фрундін, Я.Я. Лебедев, В.Є. Колесник – Дніпропетровськ: Національний гірничий університет. – 2004.

Додаток А

Тексти програм налаштування мережі комп'ютерної системи

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
НАЛАШТУВАННЯ МЕРЕЖІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

Текст програми

804.02070743.20005-01 12 01

Листів 6

2020

АНОТАЦІЯ

Даний документ містить ПЗ налаштувань маршрутизаторів Cisco для структурної схеми моделі комп'ютерної системи.

Тексти програм реалізовані на мові конфігураційних скриптів для мережного обладнання Cisco.

Середовище розробки та налагодження скриптів – пакет моделювання - мереж Cisco Packet Tracer в середовищі операційної системи Windows 7.

ЗМІСТ

	Стор.
1. Скрипт налаштування Router0	4
2. Скрипт налаштування Router1	4
3. Скрипт налаштування Router2	5
4. Скрипт налаштування Router3	5
5. Скрипт налаштування Router4	6

1. Скрипт налаштування Router0

```
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 10.0.16.1 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 192.168.120.125 255.255.255.240  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
ip address 192.168.120.33 255.255.255.224  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
router eigrp 100  
redistribute static  
network 192.168.120.32 0.0.0.31  
network 192.168.120.112 0.0.0.15  
network 10.0.16.0 0.0.0.3
```

2. Скрипт налаштування Router1

```
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 192.168.120.65 255.255.255.224  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 192.168.120.1 255.255.255.224  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
ip address 10.0.16.5 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Vlan1  
no ip address
```

```
shutdown
!  
router eigrp 100  
redistribute static  
network 192.168.120.64 0.0.0.31  
network 192.168.120.0 0.0.0.31  
network 10.0.16.4 0.0.0.3
```

3. Скрипт налаштування Router2

```
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 10.0.16.6 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 192.168.120.97 255.255.255.240  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
ip address 10.0.16.9 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
router eigrp 100  
redistribute static  
network 192.168.120.96 0.0.0.15  
network 10.0.16.4 0.0.0.3  
network 10.0.16.8 0.0.0.3
```

4. Скрипт налаштування Router3

```
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 10.0.16.2 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 10.0.16.10 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto
```

```
!  
interface GigabitEthernet0/2  
ip address 10.0.16.13 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
router eigrp 100  
redistribute static  
network 10.0.16.8 0.0.0.3  
network 10.0.16.0 0.0.0.3  
network 10.0.16.12 0.0.0.3
```

5. Скрипт налаштування Router4

```
!  
interface GigabitEthernet0/0  
ip address 10.0.16.14 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
ip address 192.168.120.129 255.255.255.248  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
ip address 10.0.16.17 255.255.255.252  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface Vlan1  
no ip address  
shutdown  
!  
router eigrp 100  
redistribute static  
network 192.168.120.128 0.0.0.7  
network 10.0.16.12 0.0.0.3  
network 10.0.16.16 0.0.0.3  
!  
ip classless  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/3/0  
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 GigabitEthernet0/2/0
```

