

**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 ступеня бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Куленка Сергія Олександровича
(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)

на тему «Комп'ютерна система компанії Comfy з детальним опрацюванням
побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	ас. Бешта Д.О.			
розділів:				
апаратний розділ	доц. Ткаченко С.М.			
розрахунок мережі	ас. Панферова Я.В.			
економічний розділ	ст. викл. Яремчук І.О.			
охорона праці	доц. Іконніков М.Ю.			
Рецензент				
Нормоконтролер	проф. Цвіркун Л.І.			

**Дніпро
2020**

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

інформаційних систем

та технологій

(повна назва)

Гнатушенко В.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«__» _____ 2020 року

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр**

студента Куленка С.О. академічної групи 123-17ск-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

за освітньо-професійною програмою 123 «Комп'ютерна інженерія»

(офіційна назва)

на тему «Комп'ютерна система компанії Comfy з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ № _____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Стан питання та постановка завдання	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати завдання, конкретизувати предмет та мету роботи	18.05.2020
Технічні вимоги до комп'ютерної системи	На основі матеріалів виробничих практик, інших науково-технічних джерел сформулювати технічні вимоги до розробки комп'ютерної системи	25.05.2020
Спеціальна частина	Розв'язати завдання з розробки комп'ютерної системи з опрацюванням побудови і захисту інформації та налаштуванням корпоративної мережі	01.06.2020
Економічна частина	Економічно обґрунтувати доцільність витрат на створення та дослідження системи керування	05.06.2020
Охорона праці	Розробити організаційно-технічні заходи, щодо реалізації правил безпеки при експлуатації системи	10.06.2020

Завдання видано _____

(підпис керівника)

ас. Бешта Д.О.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 20 квітня 2020 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

16.06.2020 р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Куленко С.О.

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 97 с., 18 рис., 16 табл., 11 джерел.

Об'єкт розробки: Комп'ютерна система ТОВ «Комфі Трейд» та відділ логістики і складських приміщень.

Мета: Розробити комп'ютерну систему компанії Comfy з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі.

Розроблено корпоративну комп'ютерну мережу, а також спроектовано новий сегмент - відділ логістики та складських приміщень.

Побудована система (мережа) забезпечує ефективну роботу локальних мереж компанії і за необхідністю її функціональні можливості можуть бути розширені.

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

- безперервного збору та збереження інформації;
- автоматизовану обробку і перенаправлення інформації в базу даних, ефективне накопичення, зберігання і пошук інформації;
- швидку і якісну обробку запитів;
- прозорий доступ до інформації.

Всі комутатори і маршрутизатори працюють згідно завданих умов.

Об'єднання користувачів на основі мережевих адрес у віртуальні мережі забезпечує вільне переміщення користувачів в межах мережі.

Розроблена модель мережі та досліджена у пакеті Cisco Packet Tracer.

Список ключових слів: СИСТЕМА, КОМП'ЮТЕРНА МЕРЕЖА, ПІДПРИЄМСТВО, ТОПОЛОГІЯ, МАРШРУТИЗАЦІЯ

ЗМІСТ

ЗМІСТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП.....	8
1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ.....	9
1.1 Стисла характеристика галузі	9
1.2 Характеристика і структура підприємства.....	11
1.3 Топологічне розміщення структурних підрозділів підприємства та технології збору та передачі інформації.....	13
1.4 Принципи та технічні способи інформаційного забезпечення підприємства	14
1.5 Аналітичний огляд способів обробки та передачі інформації	15
1.6 Завдання і мета роботи	17
1.7 Визначення можливих напрямків рішення поставлених завдань.....	18
1.8 Обґрунтування вибраного напрямку інженерного рішення.....	20
2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ.....	21
2.1 Вимоги до системи в цілому	21
2.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи	21
2.1.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режим його роботи	22
2.1.3 Показники призначення.....	22
2.1.4 Вимоги до надійності.....	22
2.1.5 Вимоги безпеки.....	23
2.1.6 Вимоги до ергономіки та технічної естетики.....	24
2.1.7 Вимоги до транспортабельності	25
2.1.8 Вимоги до експлуатації, технічного обслуговування, ремонту і збереження компонентів системи.....	25
2.1.9 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу.....	26
2.1.10 Вимоги до схоронності інформації при аваріях.....	27
2.1.11 Вимоги до захисту від впливу зовнішніх чинників.....	28
2.1.12 Вимоги до патентної чистоти.....	28
2.1.14 Додаткові вимоги	29

2.2	Вимоги до функцій виконуваних системою	29
2.2.1	Перелік функцій, задач, що забезпечують взаємодію системи	29
2.2.2	Перелік і критерії відмов для кожної функції, по якій задаються вимоги до надійності.....	30
2.3	Вимоги до видів забезпечення.....	33
2.3.1	Вимоги до інформаційного забезпечення.....	33
2.3.2	Вимоги до технічного забезпечення.....	34
2.3.3	Вимоги до методичного забезпечення	36
3	РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ	37
3.1	Обстеження об'єкту розробки з метою аналізу всіх способів внутрішнього і зовнішнього доступу до інфраструктури мережі	37
3.2	Вибір і обґрунтування структурної схеми комплексу технічних засобів комп'ютерної системи	40
3.2.1	План-схема відділу логістики та складських приміщень	40
3.2.2	Вибір та обґрунтування апаратних і програмних засобів комп'ютерної мережі підприємства	44
3.2.3	Комп'ютерна база локальної обчислювальної мережі відділу.....	45
3.2.4	Кабельна система мережі відділу	47
3.3	Розробка специфікації апаратних засобів комп'ютерної системи.....	50
3.4	Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства.....	51
3.5	Розрахунок основних характеристик трафіку з метою підтвердження надійної роботи мережі	53
4	ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРАХУНОК ЇЇ НАЛАШТУВАНЬ.....	55
4.1	Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі	55
4.2	Розробка топологічної схеми корпоративної мережі	57
4.3	Розрахунок налаштувань маршрутизації корпоративної мережі.....	59
4.4	Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи.....	61
4.4.1	Базове налаштування конфігурації пристроїв.....	61
4.4.2	Налаштування маршрутизаторів корпоративної мережі	62
4.4.3	Налаштування роботи Інтернет	63
4.4	Перевірка роботи комп'ютерної системи підприємства.....	64
5	ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНІЙ СИСТЕМІ	65

5.1 Розробка методів для захисту інформації в комп'ютерній системі.....	65
5.2 Налаштування мереж VLAN.....	67
5.3 Налаштування параметрів безпеки комутаторів та адресації ПК в мережах VLAN.....	70
6 ОХОРОНА ПРАЦІ, ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	74
6.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів у виробничому приміщенні....	74
6.2 Інженерно-технічні заходи з охорони праці	76
6.2.1 Електробезпека	76
6.2.2 Заходи шумового захисту.....	77
6.2.3 Заходи щодо захисту від підвищеної і зниженої температури.....	77
6.2.4 Заходи боротьби з запиленістю	78
6.2.5 Заходи захисту від електромагнітного випромінювання.....	78
6.2.6 Заходи щодо зниження зорового і загальнофізичного стомлення.....	78
6.2.7 Розрахунок освітленості робочих місць	80
6.2.8 Кондиціонування повітря в робочому приміщенні	83
6.2.9 Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки.....	86
6.2.10 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях	88
6.3 Організації робочого місця користувача ПК	89
6.4. Організація охорони праці на підприємстві.....	90
6.5 Причини травматизму та профзахворювань	91
7 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	93
7.1 Техніко-економічне обґрунтування розробки	93
7.2 Розрахунок капітальних витрат на придбання і монтаж системи.....	93
ВИСНОВКИ.....	98
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	99
ДОДАТОК А	100

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ

Маршрутизація — процес визначення маршруту прямування інформації між мережами.

Топологія — фізичне розташування комп'ютерів мережі один щодо іншого та спосіб їх з'єднання лініями зв'язку.

Мережевий комутатор або світч — пристрій, призначений для з'єднання декількох вузлів комп'ютерної мережі в межах одного сегмента.

Сервер — у комп'ютерній термінології термін може стосуватися окремого комп'ютера чи програми. Головною ознакою в обох випадках є здатність машини чи програми переважну кількість часу працювати автономно, без втручання людини, реагуючи на зовнішні події відповідно до встановленого програмного забезпечення. Втручання людини відбувається під час встановлення серверу і під час його сервісного обслуговування.

Маршрутизатор, або роутер — електронний пристрій, що використовується для поєднання двох або більше мереж і керує процесом маршрутизації, тобто на підставі інформації про топологію мережі та певних правил приймає рішення про пересилання пакетів мережевого рівня (рівень 3 моделі OSI) між різними сегментами мережі.

ВСТУП

Уявімо собі світ без комп'ютерних мереж. Світ, в якому кожен комп'ютер має власне сховище даних і власний принтер. Світ, в якому немає систем обміну миттєвими повідомленнями: месенджерів або електронної пошти. Як і не дивно, але до появи комп'ютерних мереж, все було саме так.

Практично відразу після появи перших ЕОМ виникло питання про налагодження взаємодії комп'ютерів один з одним, щоб більш ефективно обробляти інформацію, використовувати програмні і апаратні ресурси. З'явилися перші мережі, спочатку об'єднували тільки великі ЕОМ у великих комп'ютерних центрах. Далі після появи персональних комп'ютерів пристрої стали об'єднувати в локальні мережі, а локальні мережі - з'єднувати один з одним, підключати до регіональних і глобальних мереж. Так за останні п'ятнадцять років сотні мільйонів комп'ютерів в світі були об'єднані в мережі, і мільярди користувачів отримали можливість взаємодіяти один з одним.

Актуальність теми «Комп'ютерна система інформаційної комунікації компанії Comfy з опрацюванням побудови та налаштуванням корпоративної мережі» даної кваліфікаційної роботи, не підлягає сумніву, тому що комп'ютерні мережі - базис для функціонування інформаційних систем в сегменті бізнес-діяльності. Вони забезпечують передачу даних і комунікації між автоматизованими вузлами підприємства, управління правами доступу до інформаційних ресурсів і безпосередньо впливають на ефективне впровадження і застосування інформаційних технологій. Особливо важливим є проектування цілих інформаційних інфраструктур, які забезпечують надійність і захищеність процесів передачі даних в межах організації, а також їх централізованого зберігання та управління ними.

Комп'ютерні мережі - важлива складова проектування інформаційних систем, оскільки дозволяють підвищити ефективність прийняття рішень за рахунок швидкої обробки актуальних і достовірних даних, забезпечуючи при цьому конкурентоспроможність бізнес процесів і бізнес систем в цілому.

1 СТАН ПИТАННЯ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Стисла характеристика галузі

Сьогодні питання розробки мереж з нуля відходить на другий план, в зв'язку з тим, що більшість компаній вже мають підключення до локальних і глобальних мереж, а також забезпечені потрібним мережевим обладнанням. Актуальним питанням сьогодення є модернізація існуючих комп'ютерних систем та обладнання, у зв'язку з реорганізацією підприємств та технічним прогресом.

Комп'ютерні мережі і інтернет у цілому мають імідж «середовища безмежних можливостей». А магазини, що працюють як офлайн, так і в інтернеті дозволяють без великих витрат збільшити число покупців, запропонувавши їм можливість дистанційного замовлення і доставки товарів за місцем вимоги.

Основні переваги подвійної торівлі:

- швидкість, економія часу та фінансів;
- асортимент, доступність;
- детальний опис товарів;
- відсутність нав'язливого сервісу;
- немає прив'язки до місця, часу доби, зовнішніх факторів;
- ексклюзивність;
- свобода вибору і способу оплати;
- свобода вибору товару, ціни і способу доставки.

Недоліки інтернет-торгівлі:

- товар можна побачити лише на фото;
- ризик шахраїв або безвідповідальних продавців.

Є багато компаній, які ведуть комплексну торгівлю як у реальних магазинах, так і у інтернет-просторі. ТОВ «Комфі Трейд» - приклад для українських магазинів техніки: лідер продажу, інтенсивності розширення і розвитку.

1.2 Характеристика і структура підприємства

Українська компанія «COMFY», штаб-квартира у м. Дніпро, працює в Україні з 2005 року. Керівництвом компанії у 2020 році було прийнято рішення модернізувати свій офіс. Виникло питання розробки нової частини мережі для нових відділів компанії. Відділи повині підтримувати зв'язок один між одним, також між співробітниками має бути налагоджена система ієрархічного доступу.

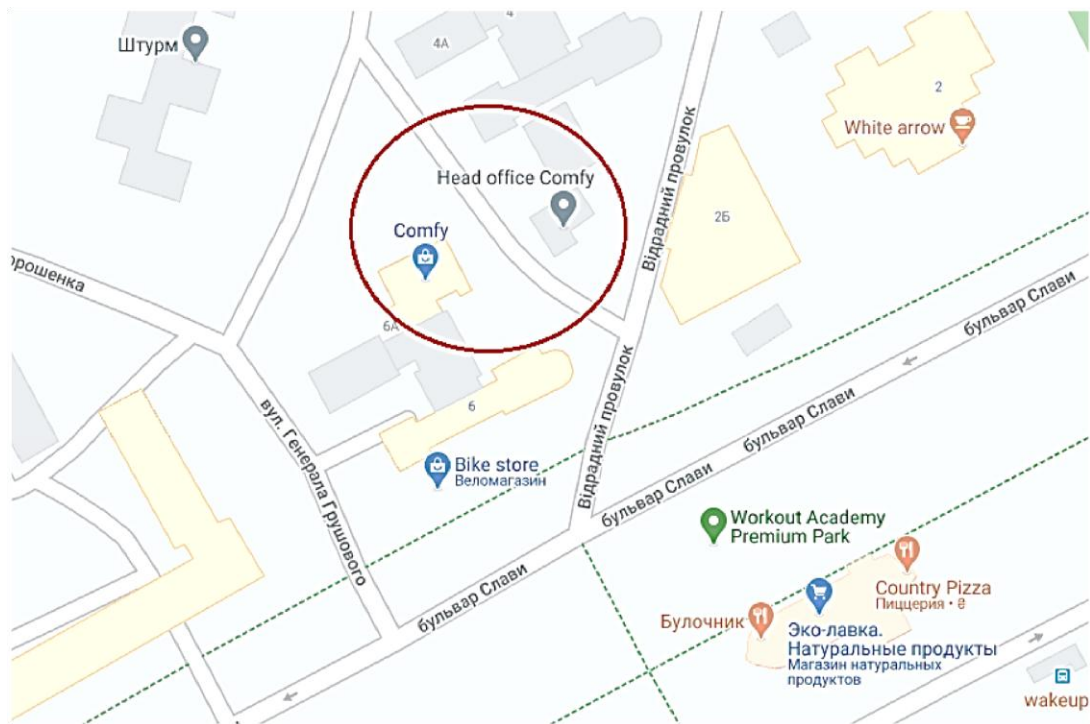


Рисунок 1.1 – Топографічна схема розташування підприємства у м.Дніпрі.

Фізично будівля офісу складається з двох окремих філіалів, що поділяють ІТ спеціалістів та відділ маркетингу від бухгалтерії, менеджерів та майбутнього відділу логістики та складських приміщень. Все це обумовлює поділ мережі на дві ланки і ставить потребу центрального керуючого пристрою. Каскад будівлі вказує на те, що зону з Wi-Fi покриттям найкращим рішенням буде розмістити у відділі маркетингу для максимальної зручності і доступності. Данну залу відділу маркетингу для зустрічей і масових заходів планується ергономічно вписати в межі данного відділу.

Офіс розподілений на дві філії, що включають такі спецрозділи:

- ІТ департамент – слідкує за роботою сайту та актуалістю інформації на порталах COMFY;
- Менеджери – займаються кадровою роботою та розподіленням робочих обов'язків між працівниками компанії;
- Відділ маркетингу – розробляє стратегію підвищення ефективності продажів техніки та послуг компанії;
- Бухгалтерія – здійснює контроль за цільовим використанням коштів компанії.

За новим проектом до мережі офісу планується підключити новий відділ: Відділ логістики та керування складськими приміщеннями.

Також за новим проектом компанії змін набуде відділ маркетингу: з'явиться зала для проведення зустрічей, конференцій та масових заходів.

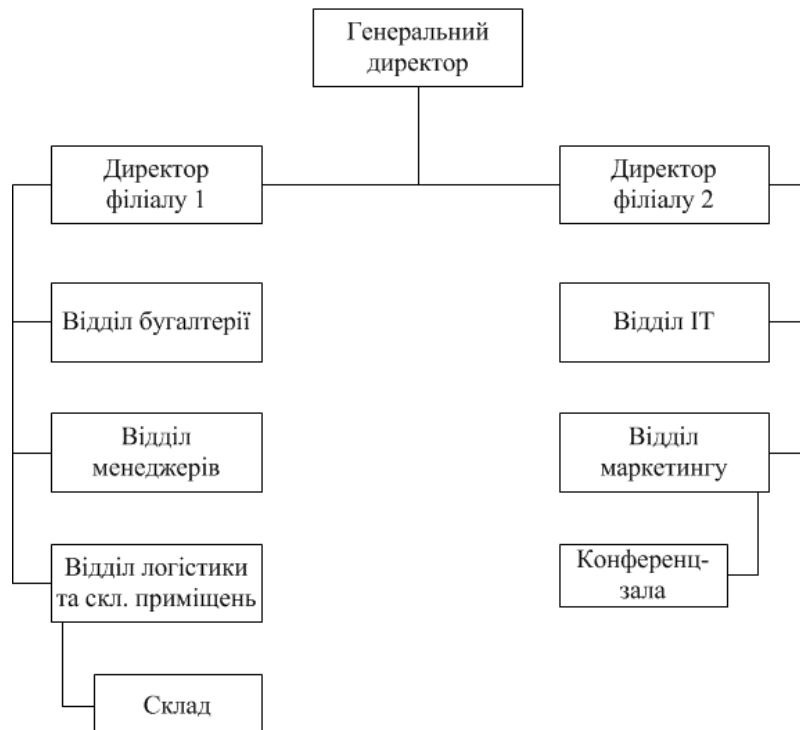


Рисунок 1.2 – Схема організаційної структури підприємства.

1.3 Топологічне розміщення структурних підрозділів підприємства та технології збору та передачі інформації

Топологія «Пасивна зірка» використовується для організації мережі підприємства, що дозволяє зручно розмістити персональні комп'ютери, мережеве обладнання і додаткові пристрої персоналу. Також данна топологія дозволяє при потребі нового обладнання не змінювати розклад пристроїв.

У мережі використовується протокол EIGRP, як і всі безкласового типу протоколи маршрутизації, протокол EIGRP розсилає поновлення маршрутної інформації з масками підмереж. Це дозволяє підтримувати роботу з ізольованими підмережами і масками підмереж змінної довжини.

Додатково використовується протокол RIP: він має важливу перевагу - забезпечує функціональну сумісність обладнання різних постачальників. (Протокол RIP підтримується навіть компанією Microsoft, але за умови, що в якості маршрутизатора використовується комп'ютер з операційною системою Windows 2000). Крім того, оскільки RIP є простим протоколом, процедура налаштування його конфігурації не є дуже складною.

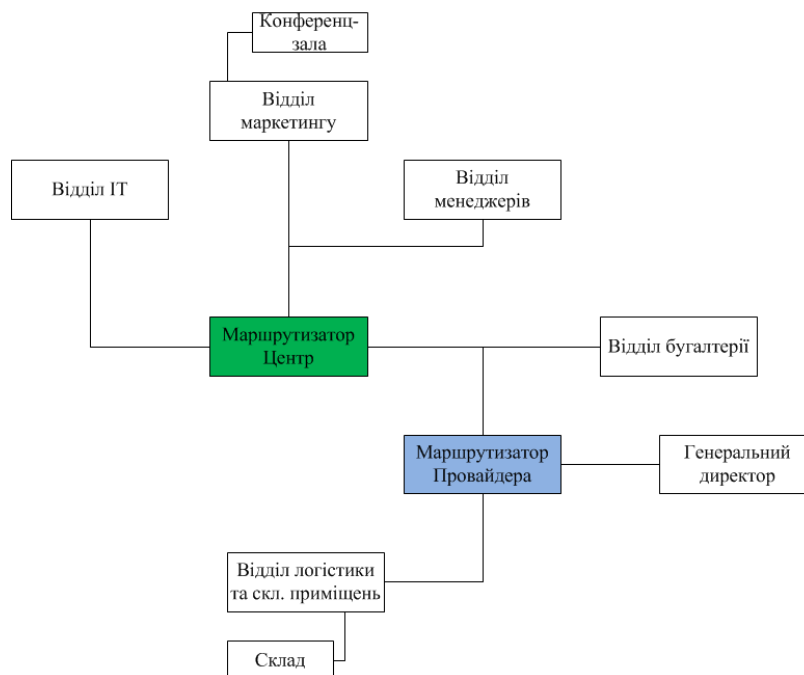


Рисунок 1.3 – Топологічна схема розміщення структурних підрозділів.

1.4 Принципи та технічні способи інформаційного забезпечення підприємства

У широкому сенсі функціонально правильна мережа інфраструктури, що сприяє підвищенню безпеки і продуктивності, і при цьому зменшує складність цієї ж інфраструктури, має відповідати наступним принципам:

- Інтеграційний, - забезпечує підвищену інтеграцію сервісів передачі голосу, відео, даних, забезпечення безпеки, бездротового зв'язку і мобільних сервісів, дозволяє істотно знизити операційні витрати;

- Адаптивний, - забезпечується модульною архітектурою обладнання мережі. Відповідно великій кількості бізнес-запитів обладнання модульної архітектури підтримує широкий спектр продуктивних модульних інтерфейсів і сервісів, які можуть встановлюватися у міру зміни потреб вашої мережі. Модульні інтерфейси мають підвищену пропускну здатність, підтримують різні варіанти підключення і забезпечують відмовостійкість мережі;

- Енергетично ефективний, - забезпечує інтелектуальне управління електроживленням і дозволяє замовнику регулювати енергоспоживання модулів в залежності від часу доби.

Модульність і інтеграція сервісів в рамках єдиної платформи, яка виконує безліч функцій, оптимізує витрати матеріалів при виготовленні і споживання енергії в процесі експлуатації.

Гнучкість платформи і безперервний розвиток як програмних, так і апаратних можливостей, продовжує життєвий цикл продуктів і скорочує всі аспекти сукупної вартості володіння, включаючи використання матеріалів і енергоспоживання. Кожна платформа забезпечена джерелами живлення з високим ККД.

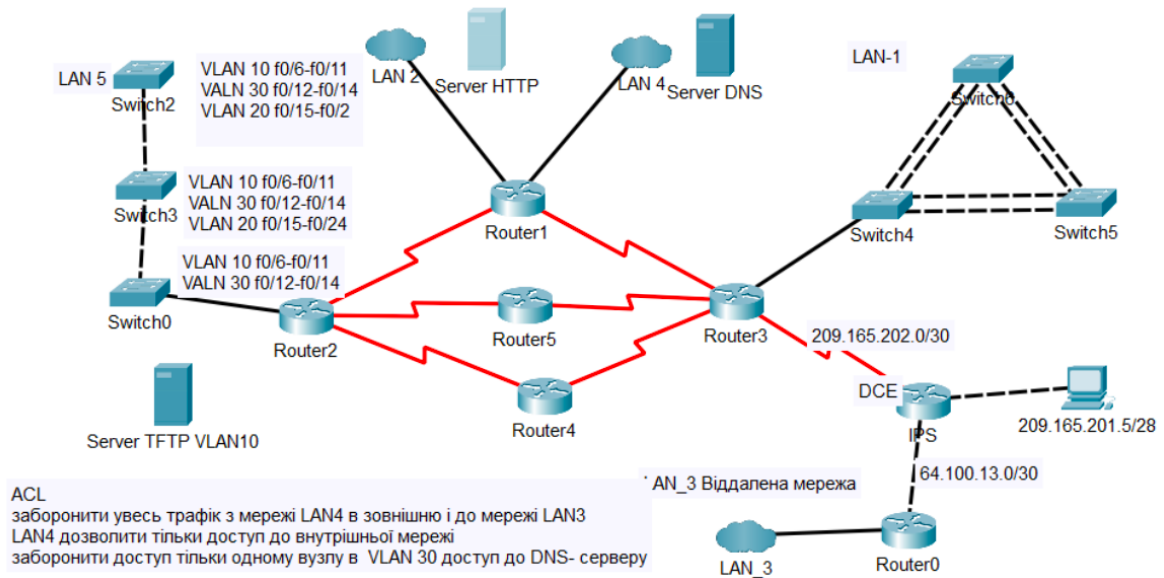


Рисунок 1.4 – Загальна схема архітектури мережі підприємства.

1.5 Аналітичний огляд способів обробки та передачі інформації

Всі комп'ютерні мережі є групою однотипних або різнотипних ЕОМ розподілених територіально. З'єднуються вони між собою за допомогою мережі передачі даних.

Створюються мережі для того, щоб:

- отримувати обчислювальні потужності;
- зберігати великі обсяги даних;
- отримувати загальний доступ до тієї інформації, яка територіально віддалена;
- збільшити бази даних і ПЗ;
- знизити вартість, яка витрачається на обробку інформації.

До основних характеристик мережі можна віднести наступне:

- час доставки повідомлення;
- операційні можливості;
- продуктивність.

За типом передачі даних комп'ютерні мережі класифікуються на ширококомвні і мережі з передачею від вузла до вузла.

Обмін інформацією між двома вузлами в мережі може здійснюватися за допомогою трьох основних способів:

- Симплексний - це однонаправлена передача, до якої відноситься ТВ і радіо;
- Напівдуплексний - передача і прийом виконуються по черзі;
- Дуплексний - двонаправлений метод, кожна зі станцій здатна виконувати всі дії одночасно.

Середовище передачі даних в комп'ютерних мережах являє собою фізичне середовище, по якому відбувається поширення інформаційних сигналів у вигляді електричних, світлових і інших імпульсів. Імпульси генеруються у вигляді аналогових або цифрових сигналів, для пересилання їх між комп'ютерами вони повинні бути фізично передані з одного місця в інше. Сам фізичний шлях і є середовищем передачі даних.

Канали передачі даних комп'ютерних мереж можуть бути двох видів: кабель і бездротове з'єднання. У першому випадку передача інформації здійснюється суворо за визначеним шляхом.

Кабелі можуть бути наступних видів: вита пара, оптичний і коаксіальний. У бездротових середовищах передача сигналів може виконуватися завдяки різним випромінюванням. Прикладом можуть послужити радіохвилі, інфрачервоне або мікрохвильове випромінювання і багато іншого.

Всі сигнали мережі передаються за допомогою хвиль незалежно від середовища. У випадку кабельного середовища присутні електромагнітні хвилі певної частоти. Коли використовується оптичний кабель сигнал передається у вигляді світлових хвиль - вони володіють більшою частотою. А ось при використанні атмосфери застосовуються електромагнітні хвилі.

1.6 Завдання і мета роботи

Згідно об'єкту розробки - ТОВ «Комфі Трейд» виконати обстеження за технічними вимогами та топологією мережі. Сформувати загальну архітектуру мережі та структурну схему комплексів технічних засобів підприємства.

Обрати відповідне фізичне середовище: кабелі, порти і з'єднувачі для підключення мережевих пристроїв один з одним.

Обрати пристрої, мережі та вузли мережевих пристроїв і компонентів необхідних для задовільнення технічних вимог мережі і аналітичних розрахунків споживаної потужності, об'ємів і швидкостей передачі даних каналами системи (мережі) з урахуванням вибраних апаратних засобів та затримок на обробку даних на вузлах мережі (елементах системи).

Виконати розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства.

Виконати обстеження об'єкту розробки - ТОВ «Комфі Трейд» з метою аналізу всіх способів внутрішнього і зовнішнього доступу до інфраструктури мережі.

Вибрати і обґрунтувати структурну схему комплексу технічних засобів комп'ютерної системи шляхом узгодження структури з топологічними особливостями об'єкту розробки.

Розробити специфікацію апаратних засобів комп'ютерної системи та розрахувати основні характеристики трафіку з метою підтвердження надійної роботи мережі.

Розробити налаштування для обраної топології мережі, вибрати інтерфейси каналів зв'язку та протокол обміну. Розрахувати топологічну схему (логічної) комп'ютерної системи та маршрутизацію комп'ютерної мережі.

Виконати розробку методів для захисту інформації в комп'ютерній системі відповідно вимогам налаштування параметрів безпеки комутаторів і мереж VLAN, налаштувати маршрутизацію між мережами VLAN включно.

Після проектування, розрахунку і налаштування комп'ютерної мережі відповідно вимог вихідної топології за допомогою інструментарію програми

Cisco Packet Tracer побудувати модель заданої комп'ютерної системи. Модель повинна дозволяти перевірити роботу комп'ютерної системи.

Завдання даної дипломної роботи: Розробка комп'ютерної системи компанії Comfy з детальним опрацюванням побудови, налаштування та безпеки корпоративної мережі.

1.7 Визначення можливих напрямків рішення поставлених завдань

Корпоративну мережу корисно розглядати як складну систему, що складається з декількох взаємодіючих шарів. В основі піраміди, що представляє корпоративну мережу, комп'ютери - центр зберігання та обробки інформації і транспортна підсистема, що забезпечує надійну передачу інформаційних пакетів між комп'ютерами.

Над транспортною системою працює шар мережевих операційних систем, який організовує роботу додатків в комп'ютерах і надає через транспортну систему ресурси свого комп'ютера в загальне користування.

Над операційною системою працюють різні додатки, але через особливу роль систем управління базами даних, що зберігають в упорядкованому вигляді основну корпоративну інформацію і виробляють над нею базові операції пошуку, цей клас системних додатків звичайно виділяють в окремий шар корпоративної мережі.

На наступному рівні працюють системні сервіси, які, користуючись СУБД, як інструментом для пошуку потрібної інформації серед мільйонів і мільярдів байт, збережених на дисках, надають кінцевим користувачам цю інформацію в зручній для прийняття рішення формі, а також виконують деякі загальні для підприємств усіх типів процедури обробки інформації. До цих сервісів відноситься служба WorldWideWeb, система електронної пошти, системи колективної роботи та багато інших.

І, нарешті, верхній рівень корпоративної мережі представляють спеціальні програмні системи, які виконують завдання, специфічні для даного підприємства або підприємств даного типу. Прикладами таких систем можуть

служити системи автоматизації банку, організації бухгалтерського обліку, автоматизованого проектування, управління технологічними процесами і т.п.

Кінцева мета корпоративної мережі втілена в прикладних програмах верхнього рівня, але для їх успішної роботи абсолютно необхідно, щоб підсистеми інших верств чітко виконували свої функції.

Стратегічні рішення, як правило, впливають на вигляд мережі в цілому, зачіпаючи кілька шарів мережевої "піраміди", хоча спочатку стосуються тільки одного конкретного шару або навіть окремої підсистеми цього шару. Такий взаємний вплив продуктів і рішень потрібно обов'язково враховувати при плануванні технічної політики розвитку мережі, інакше можна зіткнутися з необхідністю термінової і непередбаченої заміни, наприклад, мережевий технології, через те, що нова прикладна програма відчуває гострий дефіцит пропускної здатності для свого трафіку.

Розробка та побудова повноцінної системи інформаційної комунікації – це істотний фінансовий крок для компанії Comfy. Створення і обслуговування такого типу і масштабу мережі потребує проектування у декілька етапів. Тому для правильного впровадження всіх новітніх технологій, які допоможуть у розвитку обробки інформації та забезпеченню її безпеки, було прийнято рішення змоделювати реальну комп'ютерну систему у симуляції.

Було розглянуто такі програмні продукти:

- GNS3 - графічний мережевий симулятор, що дозволяє моделювати складні мережі;
- Verax SNMP Agent Simulator - дозволяє ІТ-персоналу створювати віртуально моделюємі мережі пристроїв;
- Packet Tracer - симулятор маршрутизатора Cisco, для моделювання комп'ютерних мереж;
- Dynamips - це комп'ютерна програма-емулятор, написана для емуляції маршрутизаторів Cisco.

Вибір було зупинено на програмному продукті Cisco Packet Tracer.

1.8 Обґрунтування вибраного напрямку інженерного рішення

Packet Tracer – симулятор, що випущений і обслуговується компанією Cisco. Серед його можливостей є створення працездатних моделей мереж та налаштування в них за допомогою команд операційної системи Cisco IOS роутерів, комутаторів, серверів DHCP, NTTP, TFTP, FTP, пристроїв Wi-Fi, модулів до комп'ютерів та окремих вузлів. Включає в себе підтримку серії маршрутизаторів Cisco 1800, 2600, 2800 та комутаторів 2950, 2960, 3650.

Також він дозволяє тестувати складні макети мереж на працездатність топології.

Для об'єднання ПК у мережу була використана технологія FastEthernet, яка дозволяє використовувати дану нам в завданні топологію «Пасивна зірка». В реальних умовах данна технологія має такі переваги:

- Просте встановлення;
- Добре відома і найбільш поширена мережева технологія;
- Невисока вартість мережевих карт;
- Можливість реалізації з використанням різних типів кабелю і схем прокладки кабельної системи.

Також використана технологія Wi-Fi, в реальних умовах дає технічну зручність і має такі переваги:

- Дозволяє розгорнути мережу без прокладки кабелю, що може зменшити вартість розгортання і/або розширення мережі;
- Дозволяє мати доступ до мережі мобільних пристроїв. Пристрої Wi-Fi широко поширені на ринку. Гарантується сумісність обладнання завдяки обов'язковій сертифікації обладнання з логотипом Wi-Fi;
- В межах зони Wi-Fi в інтернет можуть виходити кілька користувачів з комп'ютерів, ноутбуків, телефонів і т.д.

2 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДО КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Вимоги до системи в цілому

2.1.1 Вимоги до структури і функціонування системи

Нові робочі місця проектованої системи повинні бути інтегровані в існуючу мережу і максимально використовувати наявні, власні або орендовані ресурси.

Локальна обчислювальна мережа повинна включати наступні компоненти:

- інформ-на кабельна підсистема з пропускнуою здатністю 1000 Мб/с;
- активне обладнання (комутатори, маршрутизатори).

Інформаційна кабельна підсистема повинна будуватися відповідно до вимог стандарту ISO / IEC 11801 Class D, категорія 5E.

Загальна кількість автоматизованих робочих місць - 84

Максимальна довжина кабелю від інформаційного порту RJ-45 до комутаційної панелі не повинна перевищувати 50 м.

Локальна обчислювальна мережа в цілому повинна відповідати категорії не нижче 5E, всі комплектуючі (кабель, розетки, комутаційні панелі, з'єднувальні шнури) повинні відповідати категорії не нижче 5E.

Кожне автоматизоване робоче місце повинно складатися з інформаційної розетки RJ-45 в кількості 2 штуки.

Для створення локальної обчислювальної мережі необхідно використовувати тільки високоякісні компоненти, які пройшли стовідсоткове тестування відповідно до вимог ISO 9001 (ГОСТ 40.9001-88).

Всі кабельні системи локальної обчислювальної мережі мають бути виконані з урахуванням вимог щодо фізичного захисту трас від пошкодження включаючи:

- прокладку кабелю за підвісною стелею, за гіпсокартонними стінами, в металевий жолобах і в кабель-каналах;

– кріплення кабелю по всій трасі за допомогою спеціальних стяжок по всій довжині.

2.1.2 Вимоги до чисельності і кваліфікації персоналу, що обслуговує систему і режим його роботи

У працівників має бути вища професійна (технічна чи інженерно-економічна) кваліфікація за профілем діяльності і стаж роботи за фахом не менше 3 років. Систему має обслуговувати не менш ніж 8 спеціалістів з 12-годинним робочим графіком. На момент впровадження системи додається чотири фахових спеціалісти з 8-годинним робочим графіком.

2.1.3 Показники призначення

Призначення комп'ютерної системи компанії Comfy з її кабельною підсистемою є передача інформації між локальними пристроями автоматизованих робочих місць (комп'ютери, активне обладнання, багатофункціональними пристроями) і повинна забезпечувати підключення до вузлу ТМС.

Кількість автоматизованих робочих місць може бути змінено підрядником за погодженням із замовником на етапі проектування локальної обчислювальної мережі.

Всі порти RJ-45 розташовані на робочих місцях, а так само на комутаційній панелі в комутаційній шафі повинні бути промарковані таким способом, що б їх можна було однозначно ідентифікувати. Маркування повинна бути виконана друкарським способом або за допомогою лазерного принтера. Технологія прокладки кабелю повинна забезпечувати збереження естетичного вигляду приміщень після виконання монтажних робіт.

2.1.4 Вимоги до надійності

Обладнання в складі локальної обчислювальної мережі повинно забезпечувати сталість фізичних характеристик каналу між портом активного

обладнання і абонентським обладнанням незалежно від траси комутації на панелях перемикання розподільних вузлів.

Постійність фізичних параметрів каналу має забезпечуватися при наступних перекресуваннях незалежно від їх числа (але не більше визначеного виробником обладнання локальної обчислювальної мережі).

Розрив будь-якого каналу локальної обчислювальної мережі можливий тільки при комутації на панелях перемикання розподільних вузлів.

Використовувані в локальної обчислювальної мережі обладнання та матеріали не повинні допускати змін фізико-хімічних властивостей в результаті впливу навколишнього середовища протягом усього гарантійного терміну експлуатації за умови дотримання заданих виробником умов експлуатації.

У разі виходу з ладу будь-якого з каналів повинна забезпечуватися можливість переходу на використання альтернативного каналу з числа резервних за допомогою зміни з'єднань на панелях перемикання розподільних вузлів.

Надійність усіх мережевих пристроїв забезпечена відповідно технічних паспортних даних цих пристроїв від виробника.

2.1.5 Вимоги безпеки

Обладнання та матеріали, що використовується не повинні допускати можливості нанесення шкоди здоров'ю або ураження персоналу електричним струмом, або електромагнітним випромінюванням, за умови дотримання правил експлуатації обладнання.

Має бути забезпечена відсутність будь-яких факторів з боку електроустановок, які можуть створити загрозу і небезпеку життю і здоров'ю людини.

Електробезпеку працівників регламентують наступні нормативні документи:

– Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05), затверджене наказом

Державного комітету України з нагляду за охороною праці України від 26 січня 2005 р. № 15;

– Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджені наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 р. № 258;

– Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України, Комітету по нагляду за охороною праці від 9 січня 1998 р. № 4;

– Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 р. № 1417.

2.1.6 Вимоги до ергономіки та технічної естетики

Застосовувати уніфіковані типи кабелів і роз'ємів в рамках робочих місць, горизонтальної підсистеми, підсистеми внутрішніх магістралей, а також розподільних вузлів, незалежно від типів підключення абонентського обладнання та активного обладнання різних підсистем.

Встановлене обладнання в стійці необхідно регулярно очищати за допомогою спеціальних засобів для чищення та серветок. Це дозволяє уникнути забруднення місць контактів, зниження якості роботи мережі та повної втрати з'єднання.

Місце у стійках має бути виділене під активне мережеве обладнання. Сервера необхідно розмістити нижче центральної частини стійок.

У нижній частині конструкції мають бути розміщені найважчі пристрої - джерела безперебійного живлення (ДЖБ). Перебуваючи знизу стійки ДБЖ не зміщують центр ваги і не перевантажують конструкцію.

При встановленні обладнання використовувати правило: чим важче обладнання, тим нижче його потрібно встановити.

Також має бути продумана схема організації охолодження обладнання, напрямок повітряних потоків і встановлення пристроїв відповідно до цього фактору.

Блоки розеток мають бути розміщені в задній частині стійки. Це заощаджує робочий простір і дозволяє уникнути натягу кабелів живлення.

2.1.7 Вимоги до транспортабельності

Система статичного характеру, нерухома. До нерухомих систем, відповідно, не висуваються вимоги транспортабельності.

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

Обладнання повинно функціонувати 24 години на добу, 7 днів на тиждень, без урахування часу необхідного для проведення регламентних робіт відповідно до рекомендацій виробника.

Число портів активного обладнання повинно забезпечувати функціонування 100% автоматизованих робочих місць і мати додатковий запас не менше 20%.

Технічному обслуговуванню підлягають:

Таблиця 2.1 - Періодичність планового обслуговування.

№ з/п	Найменування устаткування	Періодичність	Максимальна тривалість обслуговування однієї одиниці (л/год)
1	Робочі станції	1-2 рази на рік	4 л/год
2	Сервери	1-4 рази на рік	в неробочий час
3	Персональні принтери	1-4 рази на рік	4 л/год
4	Мережеве і комунікаційне обладнання	Відповідно до технічної документації	4 л/год
5	Мультимедійне та телевізійне устаткування	1-2 раз на рік	8 л/год
6	Інше	Відповідно до поданої технічної специфікації конкурсної документації	4-8 л/год

Даний перелік обладнання і періодичність його обслуговування можуть коригуватися у ході надання послуг.

2.1.9 Вимоги до захисту інформації від несанкціонованого доступу

Відкрита інформація під час обробки в системі повинна зберігати цілісність, що забезпечується шляхом захисту від несанкціонованих дій, які можуть призвести до її випадкової або умисної модифікації чи видалення.

Усім користувачам має бути забезпечений доступ до ознайомлення з відкритою інформацією. Модифікувати або видаляти відкриту інформацію можуть лише ідентифіковані та автентифіковані користувачі, яким надано відповідні повноваження.

Під час обробки конфіденційної і таємної інформації повинен забезпечуватися її захист від несанкціонованого та неконтрольованого ознайомлення, модифікації, видалення, копіювання, поширення.

Доступ до конфіденційної інформації надається тільки ідентифікованим користувачам

У системі забезпечується можливість надання користувачеві права на виконання однієї або кількох операцій з обробки конфіденційної інформації або позбавлення його такого права.

Вимоги до захисту в системі інформації, що становить державну таємницю, визначаються цими правилами та законодавством у сфері охорони державної таємниці.

У системі здійснюється обов'язкова реєстрація.

Забезпечується можливість проведення аналізу реєстраційних даних виключно користувачем, якого уповноважено здійснювати управління засобами захисту інформації і контроль за захистом інформації в системі (адміністратор безпеки).

Реєстрація здійснюється автоматичним способом, а реєстраційні дані захищаються від модифікації та знищення користувачами, які не мають повноважень адміністратора безпеки.

Реєструються спроби несанкціонованих дій з інформацією, що становить державну таємницю, а також конфіденційної інформації про фізичну особу, яка законом віднесена до персональних даних, повинна супроводжуватися повідомленням про них адміністраторів безпеки.

Ідентифікація та автентифікація користувачів, надання та позбавлення їх права доступу до інформації та її обробки, контроль за цілісністю засобів захисту в системі здійснюється автоматизованим способом.

Передача конфіденційної і таємної інформації з одного місця до іншого здійснюється у зашифрованому вигляді або захищеними каналами зв'язку згідно з вимогами законодавства з питань технічного та криптографічного захисту інформації.

Порядок підключення систем, в яких обробляється конфіденційна і таємна інформація, до глобальних мереж передачі даних визначається законодавством.

У системі здійснюється контроль за цілісністю програмного забезпечення, яке використовується для обробки інформації, запобігання несанкціонованій його модифікації та ліквідація наслідків такої модифікації. Контролюється також цілісність програмних та технічних засобів захисту інформації. У разі порушення їх цілісності обробка в системі інформації припиняється.

2.1.10 Вимоги до схоронності інформації при аваріях

У випадку аварії, втрати енергопостачання, відмови технічних засобів та інших можливих аварійних ситуацій та станів система має автоматично зберігати інформацію. Для того, щоб у разі аварії та інших критичних випадків не втратити доступ до інформації, має бути впроваджений резервний доступ до інформації. Системи захисту інформації від вірусів та спроб отримати несанкціонований доступ мають працювати навіть у випадку аварії чи пошкодження системи.

2.1.11 Вимоги до захисту від впливу зовнішніх чинників

Інформація, яка зберігається та обробляється у системі має конфіденціальні дані, тому має бути захищена шифруванням від витоку технічними каналами. Захист інформації від несанкціонованих дій, у тому числі від комп'ютерних вірусів, забезпечується у всій системі.

Захист інформації від спеціального впливу на засоби обробки інформації забезпечується в системі, якщо рішення про необхідність такого захисту прийнято власником (розпорядником) інформації.

Для захисту від прослуховування та при радіоперешкодах, інформація, що передається, має бути зашифрована надійним способом, ускладнюючим роботу криптоаналітикам.

2.1.12 Вимоги до патентної чистоти

Патентна чистота системи та її частин має бути забезпечена на території України.

2.1.13 Вимоги до стандартизації й уніфікації

Система має зберігати використовувану інформацію, забезпечувати можливість поширення загального доступу, обміну інформацією з іншими користувачами, спільного використання різних технічних ресурсів декількома користувачами.

Програмні засоби, що поставляються, повинні мати можливість створення працездатних моделей мереж та налаштування в них.

Технології та проектні рішення в реальних умовах повинні мати можливість реалізації з використанням різних типів кабелю і схем прокладки кабельної системи, а також надати технічну зручність, можливість розгорнути мережу без прокладки кабелю, мати доступ до мережі мобільних пристроїв, а також забезпечити безперебійне з'єднання великої кількості користувачів.

Для коректної роботи системи та її компонентів необхідно застосувати уніфіковані типи кабелів і роз'ємів в рамках робочих місць, горизонтальної

підсистеми, а також розподільних вузлів, незалежно від типів підключення абонентського обладнання та активного обладнання різних підсистем.

2.1.14 Додаткові вимоги

Комунікаційне обладнання системи (мережі) має бути розташоване у приміщенні таким чином, щоб ніхто сторонній не мав доступу, а також щоб не створювати ризикк для здоров'я та життя людей.

Тип шафи для мережевого обладнання у кабінетах: CMS 10" 8U, UA-ШТК-8U-ВК, настінний.

Система (мережа) повинна мати можливість розширення у разі необхідності.

Має бути застосований змішаний тип резервування (апаратне, інформаційне, програмне) для запобігання втрати інформації у випадку збоїв, перенапружень, аварій та ін.

2.2 Вимоги до функцій виконуваних системою

2.2.1 Перелік функцій, задач, що забезпечують взаємодію системи

У системі (мережі) повинна застосовуватись адресація версії IPv4.

- для каналів між маршрутизаторами необхідно застосувати блок адрес 10.0.36.0/24;
- кількість вузлів в підмережах має бути: LAN1-80, LAN2-120, LAN3-44, LAN4-80, LAN5-105;
- первинні можливі для використання IP-адреси мають бути призначені інтерфейсам і підінтерфейсам маршрутизаторів у LAN;
- вторинні з можливих IP-адрес масть бути призначені комутаторам у LAN;
- серверам необхідно привласнити IP-адреси за правилом: IP-адреса дорівнює першомій можливій адресі у мережі +14;
- останні з використовуваних IP-адрес мають бути призначені вузлам;

– в мережах VLAN потрібно використати адресацію кінцевих пристроїв за протоколом DHCP.

Перевірити налаштування на моделі комп'ютерної системи за допомогою інтерфейсу програми Cisco Packet Tracer.

Виконати базове налаштування конфігурації пристроїв необхідно таким чином:

- пристрої назвати так: Kulenko_Router_1 і занести у таблицю адресації пристроїв;
- на всіх пристроях необхідно назначити пароль «cisco» до консолі і vty;
- на всіх пристроях необхідно назначити пароль «class» до привілейованого режиму;
- усі паролі, що зберігаються у відкритому вигляді під час налаштування моделі комп'ютерної системи мають бути зашифровані;
- на усіх лініях vty потрібно використовувати протокол ssh;
- користувачів на всіх пристроях потрібно призначити так: 12317_Kulenko, з паролем «admincisco»;
- в якості імені домена необхідно використати ім'я пристрою, для шифрування даних необхідно створити ключ RSA завдовжки 1024 біт;
- на DCE-інтерфейсах маршрутизаторів необхідно призначити встановлення значення тактової частоти – 128000;
- необхідно налаштувати аудит і відправку повідомлень про початок і завершення процесу «exec», з використанням локальної бази.

2.2.2 Перелік і критерії відмов для кожної функції, по якій задаються вимоги до надійності

Головна вимога до мережі - забезпечення користувачам потенційної можливості доступу до ресурсів всіх комп'ютерів, об'єднаних в мережу. Всі інші вимоги - продуктивність, надійність, сумісність, керованість, захищеність, розширюваність і масштабованість - пов'язані з якістю виконання цієї основної задачі.

Хоча всі ці вимоги дуже важливі, часто поняття «якість обслуговування» (Quality of Service, QoS) комп'ютерної мережі трактується більш вузько - у нього включаються тільки дві найважливіші характеристики мережі - продуктивність і надійність.

Незалежно від обраного показника якості обслуговування мережі мають бути два підходи до його забезпечення:

– Перший підхід, очевидно, найбільш зрозумілий з точки зору користувача мережі. Він полягає в тому, що мережа (точніше, обслуговуючий її персонал) гарантує користувачеві дотримання деякої числової величини показника якості обслуговування. Наприклад, мережа може гарантувати користувачу А, що будь-який з його пакетів, посланих користувачеві В, буде затриманий мережею не більше, ніж на 150 мс. Або, що середня пропускна здатність каналу між користувачами А і В не буде нижче 5 Мбіт / с, при цьому канал буде дозволяти пульсації трафіку в 10 Мбіт на інтервалах часу не більше 2 секунд. Технології Frame Relay і АТМ дозволяють будувати мережі, що гарантують якість обслуговування по продуктивності.

– Другий підхід полягає в тому, що мережа обслуговує користувачів відповідно до їх пріоритетів. Тобто якість обслуговування залежить від ступеня привілейованості користувача або групи користувачів, до якої він належить. Якість обслуговування в цьому випадку не гарантується, а гарантується тільки рівень привілеїв користувача. Таке обслуговування називається обслуговуванням Best Effort - з найбільшим старанням. Мережа намагається по можливості більш якісно обслужити користувача, але нічого при цьому не гарантує.

Початкова ціль створення глобальних комунікаційних мереж, до яких відносяться і корпоративні мережі, було досягнення більшої надійності в порівнянні з окремими комп'ютерними мережами.

Важливо розрізняти кілька аспектів надійності. Для технічних пристроїв використовуються такі показники надійності, як середній час напрацювання на відмову, імовірність відмови, інтенсивність відмов. Однак ці показники

придатні для оцінки надійності простих елементів і пристроїв, які можуть перебувати лише в двох станах - працездатному або непрацездатному. Складні системи, що складаються з багатьох елементів, крім станів працездатності та непрацездатності, можуть мати і інші проміжні стани, які ці характеристики не враховують. У зв'язку з цим для оцінки надійності складних систем застосовується інший набір характеристик.

– Готовність або коефіцієнт готовності (Availability) - означає частку часу, протягом якого система може бути використана. Готовність може бути поліпшена шляхом введення надмірності в структуру системи: ключові елементи системи повинні існувати в декількох екземплярах, щоб при відмові одного з них функціонування системи забезпечували інші.

Щоб систему можна було віднести до високонадійної, вона повинна як мінімум мати високу готовність, але цього недостатньо. Необхідно дбати про безпеку даних і захист їх від спотворень. Крім цього, повинна підтримуватися узгодженість (несуперечність) даних, наприклад, якщо для підвищення надійності на декількох файлових серверах зберігається кілька копій даних, то потрібно постійно забезпечувати їхню ідентичність;

– Так як мережа працює на основі механізму передачі пакетів між кінцевими вузлами, то однією з характеристик надійності є імовірність доставки пакета вузлу призначення без спотворень. Поряд з цією характеристикою можуть використовуватися й інші показники: імовірність втрати пакету (з будь-якої причини - через переповнення буфера маршрутизатора, через розбіжність контрольної суми, через відсутність працездатного шляху до вузла призначення і т.д.), імовірність спотворення окремого біта переданих даних, ставлення до втрачених пакетів як до доставлених;

– Іншим аспектом загальної надійності є безпека (Security), тобто здатність системи захистити дані від несанкціонованого доступу. У розподіленій системі це зробити набагато складніше, ніж в централізованій. У мережах повідомлення передаються по лініях зв'язку, часто проходять через

загальнодоступні приміщення, в яких можуть бути встановлені засоби прослуховування ліній. Іншим вразливим місцем можуть бути залишені без нагляду персональні комп'ютери. Крім того, завжди є потенційна загроза злому захисту мережі від неавторизованих користувачів, якщо мережа має виходи в глобальні мережі загального користування.

– Ще однією характеристикою надійності є відмовостійкість (Fault Tolerance). У мережах під відмовостійкістю розуміється здатність системи приховати від користувача відмову окремих її елементів. Наприклад, якщо копії таблиці бази даних зберігаються одночасно на декількох файлових серверах, то користувачі можуть просто не помітити відмову одного з них. У відмовостійкій системі відмова одного з її елементів призводить до деякого зниження якості її роботи (деградації), а не до повної зупинки. Так, при відмові одного з файлових серверів в попередньому прикладі збільшується тільки час доступу до бази даних через зменшення ступеня розпаралелювання запитів, але в цілому система буде продовжувати виконувати свої функції.

2.3 Вимоги до видів забезпечення

2.3.1 Вимоги до інформаційного забезпечення

Інформаційне забезпечення системи (мережі) - це сукупність розроблених і реалізованих проектних рішень щодо складу, форми подання і організації інформації, що знаходиться в ній.

Вимоги до інформаційного забезпечення (ГОСТ 24.104-) такі:

- Інформаційне забезпечення має бути достатнім для виконання всіх функцій інформаційної системи, які автоматизуються;
- Для кодування інформації, яка використовується тільки в цій інформаційній системі, мають бути застосовані класифікатори, які є у замовника інформаційної системи;
- Для кодування в інформаційній системі вихідної інформації, яка використовується на вищому рівні, мають бути використані класифікатори цього рівня, крім спеціально обумовлених випадків;

- Інформаційне забезпечення інформаційної системи має бути суміщене з інформаційним забезпеченням систем, які взаємодіють з нею, за змістом, системою кодування, методами адресації, форматами даних і формами подання інформації, яка отримується і видається інформаційною системою;
- Форми документів, які створюються інформаційною системою, мають відповідати вимогам стандартів чи нормативно-технічним документам замовника інформаційної системи;
- Форми документів і відеокадрів, які вводяться чи коригуються через термінали інформаційної системи, мають бути погоджені з відповідними технічними характеристиками терміналів;
- Сукупність інформаційних масивів інформаційної системи має бути організована у вигляді бази даних на машинних носіях;
- Форми подання вихідної інформації інформаційної системи мають бути узгоджені із замовником (користувачем) системи;
- Терміни і скорочення, які застосовуються у вихідних повідомленнях, мають бути загальноприйнятими в цій предметній області й погоджені із замовником системи;
- У інформаційній системі мають бути передбачені необхідні заходи щодо контролю і оновлення даних в інформаційних масивах інформаційної системи, оновлення масивів після відмови будь-яких технічних засобів інформаційної системи, а також контролю ідентичності однойменної інформації в базах даних.

2.3.2 Вимоги до технічного забезпечення

Маршрутизатор - повинен бути з функцією брандмауера і мати можливість занесення пристроїв у списки доступу для інтеграції з мережею ТМС.

Таблиця 2.2 – Вимоги до маршрутизатора.

Процесор	ARM, не менш ніж, 680MHz
Пам'ять	Не менш ніж: 256MB DDR
Жорсткий диск	Не менш ніж: 512MB на чипі пам'яті NAND, microSD слот
Ethernet порти	Не менш ніж: П'яти 10/100/1000 Mbit/s Ethernet портів з підтримкою Auto MDI/X
Працевдатність у режимі брандмауера	Не менш ніж 1 Гбіт/с
Підтримка протоколів маршрутизації RIP, OSPF, BGP	Так
Підтримка EoIP тунелів	Необмежено
Підтримка PPPoE тунелів	Не менш ніж 500
Підтримка PPTP тунелів	Не менш ніж 500
Підтримка L2TP тунелів	Не менш ніж 500
Підтримка OVPN тунелів	Необмежено
Підтримка VLAN інтерфейсів	Необмежено
Правила брандмауєра P2P	Необмежено
NAT правила	Необмежено
Активних користувачів Хот-Спот	500
Багаторівневі L2/L3/L4 списки контролю доступу	Для інтеграції з мережею TMC

Таблиця 2.3 – Вимоги до коммутатора.

Кількість портів Gigabit Ethernet 10/100/1000	Не менш ніж: 24 порти
Кількість портів SFP	Не менш ніж: 4 слоти
Пропускна здатність	Не менш ніж: 48 Гбіт/сек; 35.7 Mpps
Системна пам'ять метогу	Не менш ніж: 128 Мбайт
Об'єм буфера пакетів	Не менш ніж: до 0.75 Мбайт
Вбудована флеш-пам'ять	Не менш ніж: 32 Мбайт
Розміри бази даних адрес	Не менш ніж: 8000 MAC-адрес
Кількість VLAN	Не менш ніж: 1024
Кількість транків	Не менш ніж: 64
Кількість черг	Не менш ніж: 8
Кількість маршрутизованих VLAN	Не менш ніж: 32

Для реалізації проекту виконавець самостійно вибирає виробника кабельної системи. Тип і розмір кабель каналу для горизонтальної кабельної підсистеми повинен бути однаковий у всіх приміщеннях.

2.3.3 Вимоги до методичного забезпечення

Кожен працівник повинен знати:

- постанови, розпорядження, накази та інші керівні, методичні та нормативні документи, що стосуються методів програмування і використання комп'ютерної техніки при обробці інформації;
- принципи побудови комп'ютерних мереж роботодавця;
- існуючу структуру комп'ютерної мережі роботодавця, методи і правила резервного копіювання інформації, принципи адміністрування мереж;
- принципи функціонування серверів баз даних, реплікації між серверами;
- принципи адміністрування баз даних;
- перспективи розвитку комп'ютерної мережі роботодавця;
- основи економіки, трудового законодавства;
- правила з охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки;
- вимоги режиму секретності, збереження службової, комерційної та державної таємниці, нерозголошення відомостей конфіденційного характеру.

3 РОЗРОБКА АПАРАТНОЇ ЧАСТИНИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ

3.1 Обстеження об'єкту розробки з метою аналізу всіх способів внутрішнього і зовнішнього доступу до інфраструктури мережі

На підставі огляду побудови мережі підприємства та з урахуванням вимог загальна архітектура мережі ТОВ «Комфі трейд» виглядає наступним чином:

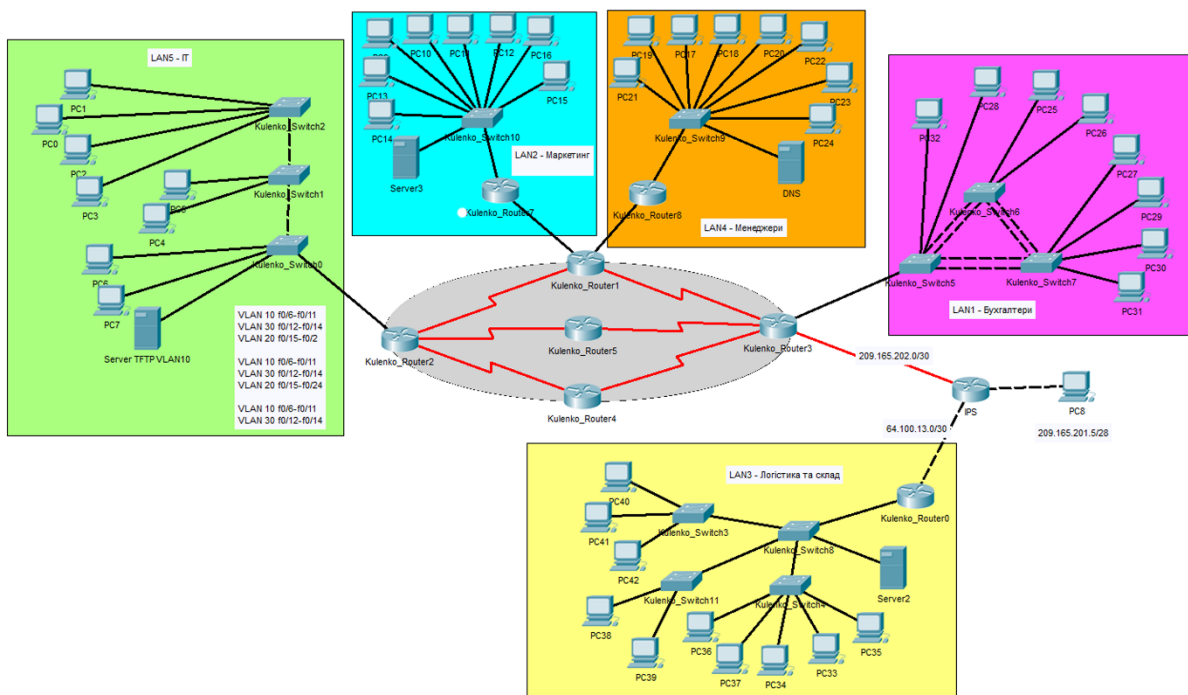


Рисунок 3.1 – Загальна топологія мережі підприємства.

Мережа підприємства ТОВ «Комфі Трейд» використовує топологію «Пасивна зірка», така топологія обрана для того, щоб зручно розмістити персональні комп'ютери та мережеве обладнання. «Пасивна зірка» дозволяє при необхідності розміщувати додаткові пристрої персоналу, а також при потребі у новому обладнанні не змінювати розклад пристроїв.

Топологія мережі ділиться на 5 підмереж, роботу яких контролюють відповідні комутатори:

- LAN1 - бухгалтерія;
- LAN2 - відділ маркетингу;
- LAN3 - проектовний відділ логістики та складських приміщень;
- LAN4 - менеджери;
- LAN5 - відділ ІТ.

Розподілена кількість вузлів в підмережах: LAN1-80, LAN2-120, LAN3-44, LAN4-80, LAN5-105.

Система працює з IPv4 (англ. Internet Protocol version 4) – четвертою версією мережевого протоколу IP. Мережа використовує протокол EIGRP - безкласовий протокол маршрутизації. EIGRP розсилає поновлення маршрутної інформації з масками підмереж – це дозволяє підтримувати роботу з ізольованими підмережами і масками підмереж змінної довжини.

У ІТ-відділі (LAN5) знаходиться TFTP сервер:

TFTP — простий, покроково синхронізований протокол передачі файлів, який дозволяє клієнтам зчитувати або записувати файли сервера. Одним із основних використань протоколу є первинне завантаження бездискових робочих станцій у локальній мережі.

Основне призначення TFTP — забезпечення простоти реалізації клієнта.

До відділу маркетингу (LAN2) підключено сервер НТТР. Зовнішня адреса НТТР: 209.165.200.4.

НТТР в даний час повсюдно використовується у всесвітній павутині для отримання інформації з веб-сайтів. Особливістю протоколу НТТР є можливість вказати в запиті і відповіді спосіб представлення одного і того ж ресурсу за різними параметрами: формату, кодуванні, мови і т. д. (Зокрема, для цього використовується НТТР-заголовок).

До відділу менеджерів (LAN4) підключено DNS сервер. DNS є єдиною системою в усьому світі, яка може допомогти вам працювати в Інтернет. Немає необхідності запам'ятовувати IP-адреси. DNS-сервери надають відмінне

рішення для перетворення імен доменів або піддоменів в IP-адреси. Система DNS також полегшує пошуковим системам можливість класифікувати і архівувати інформацію.

DNS-сервери мають швидке підключення до Інтернету. Люди і організації, що використовують DNS-сервери, можуть скористатися перевагами високої швидкості підключення, яка є ключовою функцією деяких з цих серверів.

Додатково було вирішено використовувати протокол RIP. RIP має важливу перевагу - забезпечує функціональну сумісність обладнання різних постачальників, його впроваджено на випадок швидкої модернізації мережі. (Протокол RIP підтримується навіть компанією Microsoft, але за умови, що в якості маршрутизатора використовується комп'ютер з операційною системою Windows 2000). Крім того, оскільки RIP є простим протоколом, процедура налаштування його конфігурації є дуже нескладною.

Комп'ютерна мережа підприємства має доступ до глобальної мережі. Для моделювання роботи інтернет-провайдера обрано маршрутизатор Cisco 2911 – IPS. Розроблена модульна архітектура платформи даного маршрутизатора дозволяє нарощувати і адаптувати мережу відповідно до розвитку організації.

Для моделювання роботи відділів (LAN1 - LAN5) було обрано моделі маршрутизаторів Cisco 2621XM, дане мережеве обладнання містить інтегровані засоби апаратного прискорення шифрування, забезпечує функціональність системи виявлення вторгнень і брандмауера.

Маршрутизатор 2621XM підтримує найефективніші рішення в галузі IP-комунікацій. Починаючи від звичайної телефонії і закінчуючи такими функціями, як обробка мультимедійних викликів, системи передачі повідомлень, автоматичної операторської служби - все це надає користувачам досить широкі можливості по адаптації рішень під свої конкретні вимоги.

Для сегментації мереж та створення VLAN було прийнято рішення використовувати комутатори Cisco 2950-24.

Користувачам серійних моделей Cisco Catalyst 2950 Series пропонується зручна і зрозуміла панель адміністрування. Система автоматично проводить моніторинг і корекцію мережевих неполадок. Володіючи гнучкістю, такі комутатори швидко вбудовуються в діючі інфраструктури. Користувач позбавляється від необхідності в покупці додаткового обладнання та супутніх витрат.

Устаткування Cisco 2950-24 має високий потенціал масштабування. Кількість каналів збільшується в міру необхідності, паралельно задіюються резервні джерела живлення.

Для з'єднання комп'ютерів використовується кабель UDP-5e, кабель має підвищений ступінь внутрішнього сполучення між провідниками в парах та посилену стійкість перед електромагнітними перешкодами, джерелами яких є зовнішні фактори.

У кожній мережі є не менше 10 комп'ютерів. Якщо настане необхідність, то можна буде з легкістю розширити мережу.

3.2 Вибір і обґрунтування структурної схеми комплексу технічних засобів комп'ютерної системи

3.2.1 План-схема відділу логістики та складських приміщень

Розглянемо більш детально проєктований відділ:

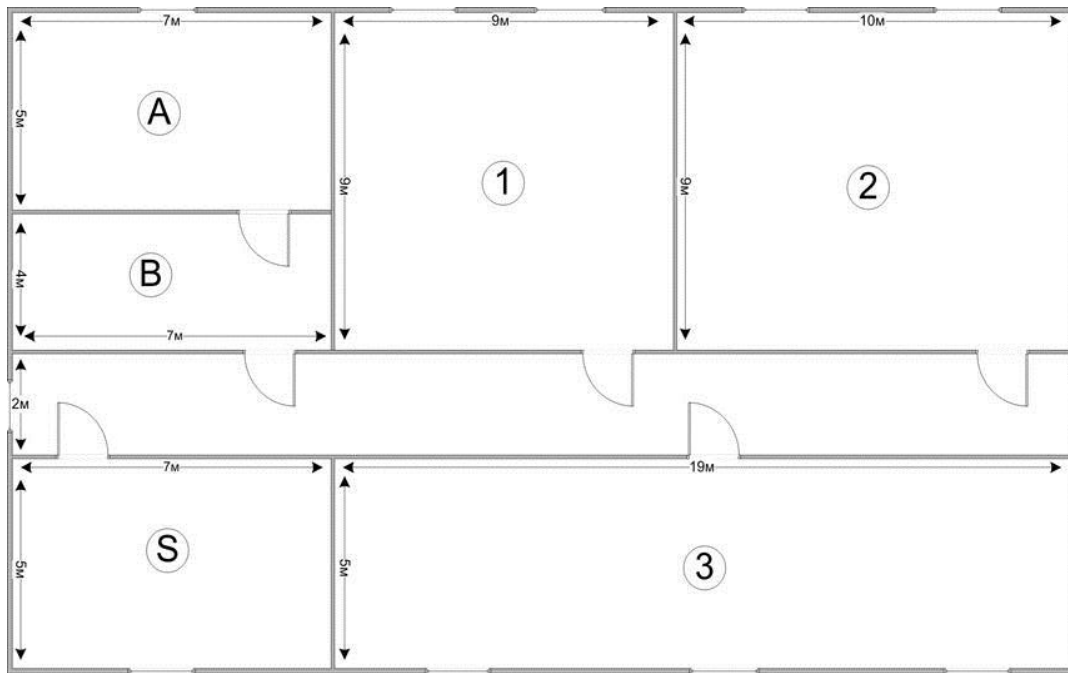


Рисунок 3.2 – структурна схема відділу логістики та складських приміщень.

Приміщення відділу логістики та складських приміщень складається з шістьох кабінетів (рис. 3.1), що мають такі параметри:

Таблиця 3.1 – Параметри приміщень відділу логістики та складських приміщень.

Кабінет	A	B	S	1	2	3
Довжина	7 м	7 м	7 м	9 м	10 м	19 м
Ширина	5 м	4 м	5 м	9 м	9 м	5 м
Висота	3 м	3 м	3 м	3 м	3 м	3 м
Вікна	1	0	1	2	2	3
Конд-ри	1	1	1	2	2	2

В приміщенні є 10 вікон, що забезпечують природне освітлення та лампи для штучного освітлення. Для забезпечення вентиляції передбачені кондиціонери. На відміну від установки однорангової мережі, при побудові мережі з сервером виникає ще одне питання - де найкраще встановити сервер.

На вибір місця впливає кілька факторів:

- Через високий рівень шуму сервер бажано встановити окремо від інших робочих станцій;
- Необхідно забезпечити постійний доступ до сервера для технічного обслуговування;
- З міркувань захисту інформації потрібно обмежити доступ до сервера.

Було прийнято рішення розташувати в окремій кімнаті (S) мережевого адміністратора, тому що тільки це приміщення задовольняє вимогам: рівень шуму в приміщенні мінімальний, приміщення ізольоване від інших - доступ до сервера обмежений.

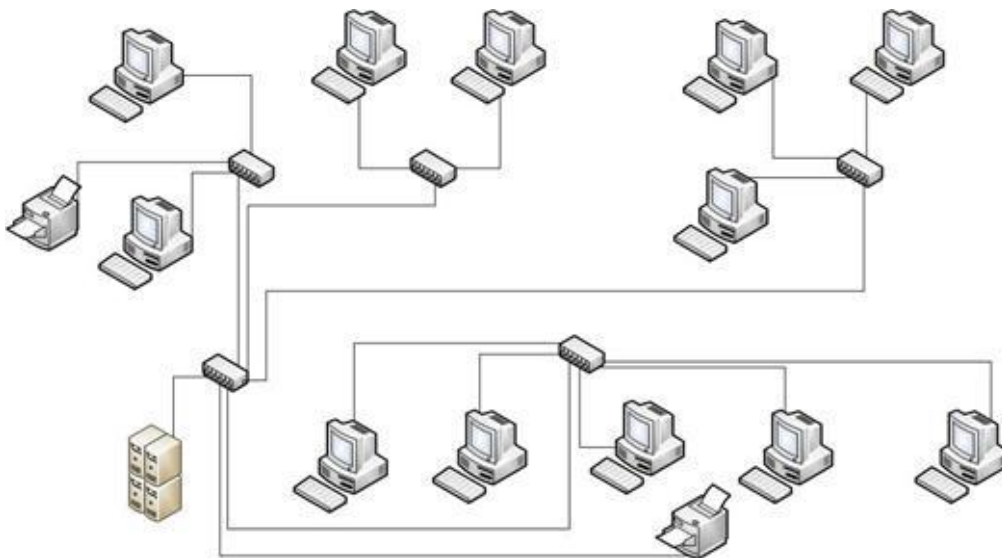


Рисунок 3.3 – топологічна схема комп'ютерної мережі відділу логістики та складських приміщень.

Для проєктованого відділу було впроваджено топологію типу «зірка», данна топологія являє собою найбільш продуктивну структуру, кожний комп'ютер, у тому числі й сервер, з'єднується окремим сегментом кабелю із центральним концентратором.

Основною перевагою такої мережі є її стійкість до збоїв, що можуть виникати внаслідок неполадок на окремих ПК або через ушкодження мережевого кабелю.

Існує багато способів зв'язати персональні комп'ютери в єдиний обчислювальний комплекс. Найпростіший полягає в тому, щоб з'єднати їх через послідовні порти. В цьому випадку є можливість копіювати файли з жорсткого диска одного комп'ютера на інший, використовуючи файлові менеджери або стандартні засоби операційної системи.

Технологія «клієнт-сервер», яка широко застосовується при роботі з базами даних в мережі, відома вже давно і найчастіше застосовувалась у великих організаціях. Сьогодні, з розвитком Інтернет, ця технологія все частіше приваблює погляди розробників програмного забезпечення, оскільки в світі нагромаджено величезну кількість інформації по різноманітних питаннях і найчастіше ця інформація зберігається в базах даних.

У данному проекті відділу логістики та складських приміщень буде використовуватися архітектура «клієнт-сервер», тому що у мережі постійно знаходиться адміністратор, який слідкує за комп'ютерною мережею. Персональний комп'ютер адміністратора може виступати в ролі сервера.

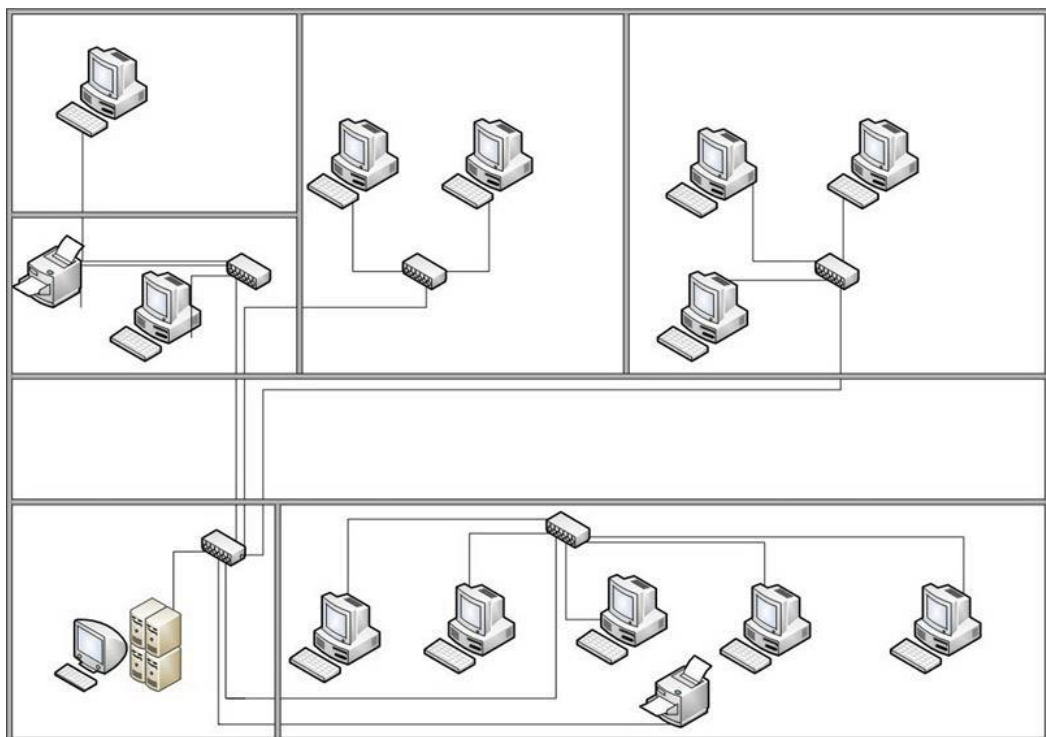


Рисунок 3.4 – схема побудови відділу логістики та складських приміщень.

3.2.2 Вибір та обґрунтування апаратних і програмних засобів комп'ютерної мережі підприємства

Для об'єднання комп'ютерів у мережу необхідне спеціальне мережеве обладнання та програмне забезпечення. До обладнання компонентів мережі крім комп'ютерів (робочих станцій і серверів) відносяться кабелі з конструкціями для їх прокладання та відповідними кабельними роз'ємами, комутатори, мережеві карти.

Для проектованого відділу підприємства було обрано комутатор Cisco Catalyst WS-CE500-24TT. Даний комутатор використовує кодування трафіку. Також цей комутатор має досить широкі температурні межі застосування, що дозволяє встановлювати його в кабінеті адміністраторів мережі або у будь-якій іншій без використання додаткових засобів охолодження.

Комутатор Cisco Catalyst WS-CE500-24TT має додатково 2 порти для передачі даних на швидкості 1000 Мбіт/с, які можна використовувати для підключення до серверів (це забезпечує більш швидкий обмін інформації сервера з робочими станціями).



Рисунок 3.5 - комутатор Cisco Catalyst WS-CE500-24TT.

Таблиця 3.2 – основні характеристики комутатора Cisco Catalyst WS-CE500-24TT

Керування	GUI device manager
Порти	24 порта 10/100 Мбіт/сек, 2 порта 10/100/1000 Мбіт/сек
Безпека	Трафік від та до GUI device manager кодується за допомогою

	Secure Sockets Layer (SSL) або SNMPv3.
Блок живлення	Вбудований
Робоча температура	0 ~ 45°C

- На робочих станціях буде використовуватися ОС Windows 10;
- На сервері - Windows Server 2003.

Windows Server 2003 - перша з операційних систем Microsoft, яка поставляється з встановленою оболонкою .NET Framework. Це дозволяє даній системі виступати в ролі сервера додатків для платформи Microsoft .NET без встановлення будь-якого додаткового програмного забезпечення.

За заявами Microsoft, у Windows Server 2003 велика увага приділена безпеці системи. Зокрема, система тепер встановлюється в максимально обмеженому вигляді, без будь-яких додаткових служб, що зменшує поверхню атаки. У Windows Server 2003 також включений програмний міжмережевий екран Internet Connection Firewall.

3.2.3 Комп'ютерна база локальної обчислювальної мережі відділу

Продуктивність мережі істотно залежить від комп'ютера, який використовується як сервер.

Було прийнято рішення використовувати шину PCI. Крім високої продуктивності (за рахунок 64-бітної розрядності шини), PCI - компоненти допускають програмне конфігурування. Завдяки останній обставині, можливі конфлікти між апаратними ресурсами, що будуть підключатись, майже завжди усуваються автоматично.

У сервері було прийнято рішення використовувати, як мінімум, вінчестери й відповідні адаптери SATA. Новітні диски даного стандарту при частоті обертання шпинделя 7200 про/хв забезпечують максимально високу швидкість передачі даних практично незалежну від завантаження дискової підсистеми.

Ідеальним корпусом буде спеціальний корпус для сервера, який оснащений потужними блоками живлення, додатковими вентиляторами, знімними заглушками й захисною передньою панеллю. Спираючись на економіку питання припустиме використання корпусів типу Big Tower, що пройшли сертифікацію фірми-виробника материнської плати.

Швидкісний привід DVD-ROM не тільки заощадить час при установці ОС і прикладного ПЗ, але й виявиться надзвичайно корисним при роботі із централізованою довідковою системою.

Тому що всі підключені до мережі робочі станції будуть постійно звертатися до сервера, одним з його найважливіших компонентів є продуктивна 64-х бітна мережна карта. Вона повинна ефективно управляти інформаційним обміном, тобто мати співпроцесор, що приймає на себе основні функції центрального процесора по обробці даних які постачаються на сервер. Для забезпечення додаткової надійності можна використати 2 і більше мережні карти одночасно.

Виходячи з вищевикладеного, пропонується наступна модель корпоративного сервера - Everest® Server 2022.

Everest® Server 2022 - універсальний сервер середнього рівня. Може використатися як сервер служб обміну електронними повідомленнями, сервера служби доменних імен, сервера служби доступу до інформаційних ресурсів. Побудований на базі продуктивної материнської плати ASUS® P5BV Intel® 3200

Таблиця 3.3 – Конфігурація сервера.

Процесор	Intel® Xeon® 3110 (3.0 GHz, 1333MHz FSB)
Кеш-пам'ять	6MB L2 cache
Чипсет	Intel 3200
Оперативна пам'ять	4GB - 4x1GB DDR2-667 ECC
Слоти розширення	1xPCI-E 16x, 2xPCI-X, 2xPCI
Жорсткі диски	2xSATA 750GB
Контролери жорстких дисків	S-ATA кількість слотів: 4, S-ATA II, RAID: 0, 1, 5, 10, на основі Intel ICH7R, IDE

	кількість слотів: 1, UltraDMA 100
Місця для жорстких дисків	10 x 3,5" (гаряча заміна)
Пристрою уведення/висновку	DVD±RW, IDE black 3.5" FDD 1.44MB Black
Місця для додаткових пристроїв	1 x 3.5" (зайнято FDD) 3 x 5,25 (одне зайнято DVD±RW)
Відеоконтролер	на основі XGI Volari Z9s (вбудований)
Мережевий адаптер	2x1000 Мбіт/с, на основі Broadcom BCM5721
Порти вводу/виводу	4xUSB 2.0, 1xCOM, D-Sub, 2xEthernet, PS/2 (клавіатура), PS/2 (миш)
Корпус	Chenbro server (PC611xx), БЖ 400W
Блоки живлення	- 2*600W

Було прийнято рішення для робітників відділу логістики та складських приміщень поставити комп'ютери Hewlett Packard наступної конфігурації:

Таблиця 3.3 – Конфігурація комп'ютерів.

Виробник	Hewlett Packard
Процесор	Intel Core i5-3470 (3.2 GHz)
Відео карта	Інтегрована
Вінчестер	160Gb
Тип (SDRAM)/Обсяг пам'яті	1024Mb
Дисковід	DVD-RW
Програмне забезпечення	Microsof Windows 10 PROF RUS
ТМ	Compaq

3.2.4 Кабельна система мережі відділу

Вибір кабельної підсистеми диктується типом мережі і обраною топологією. Необхідні ж за стандартом фізичні характеристики кабелю закладаються при його виготовленні, про що й свідчать нанесені на кабель маркування.

Сьогодні практично всі мережі проектуються на базі UTP та волоконно-оптичних кабелів, коаксіальний кабель застосовують лише у виняткових

випадках, як правило при організації низькошвидкісних стеків в монтажних шафах.

В проекти локальних обчислювальних мереж (стандартних) закладаються на сьогодні всього три види кабелів:

- коаксіальний (двох типів):
 - тонкий коаксіальний кабель (thin coaxial cable);
 - товстий коаксіальний кабель (thick coaxial cable).
- вита пара (двох основних типів):
 - неекранована вита пара (unshielded twisted pair - UTP);
 - екранована вита пара (shielded twisted pair - STP).
- волоконно-оптичний кабель (двох типів):
 - багатомодовий кабель (fiber optic cable multimode);
 - одномодовий кабель (fiber optic cable single mode).

Вита пара - це два завитих навколо один одного ізоляційних мідних дроти. Існує два типи тонкого кабелю: неекранована вита пара (UTP) і екранована вита пара (STP) (рисунок 3.5).

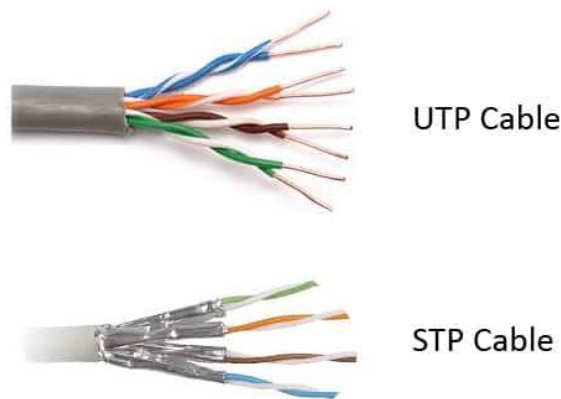


Рисунок 3.6 – UTP та STP вита пара.

Кілька витих пар часто поміщають в одну захисну оболонку. Їх кількість у такому кабелі може бути різна. Завивка проводів дозволяє позбутися від електричних перешкод, що наводяться сусідніми парами та іншими зовнішніми джерелами у приміщенні.

Неекранована вита пара (специфікація 10BaseT) широко використовується в локальних мережах, максимальна довжина сегмента складає 100 м.

Неекранована вита пара складається з 2х ізольованих мідних проводів. Існує кілька специфікацій, які регулюють кількість витків на одиницю довжини залежно від призначення кабелю.

Існує 7 категорій неекранованої витої пари:

1. Традиційний телефонний кабель, по якому можна передавати тільки мова.

2. Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 4 Мбіт/с. Складається з 4х витих пар.

3. Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 10 Мбіт/с. Складається з 4х витих пар з 9-ма витками на метр.

4. Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 16 Мбіт/с. Складається з 4х витих пар.

5. Кабель, здатний передавати дані зі швидкістю до 100 Мбіт/с. Складається з 4х витих пар мідного дроту.

Однією з потенційних проблем для всіх типів кабелів є перехресні перешкоди. Перехресні перешкоди - це перехресні наведення, викликані сигналами в суміжних проводах. Неекранована вита пара особливо страждає від цих перешкод. Для зменшення їх впливу використовують екран.

Кабель, екранованої витої пари (STP) має мідну оплетку, яка забезпечує більший захист, ніж неекранована вита пара. Пари проводів STP обмотані фольгою. У результаті екранована вита пара має відмінну ізоляцію, що захищає дані, що передаються від зовнішніх перешкод.

Для підключення витої пари до комп'ютера використовують телефонні коннектори RG-45.

У данному проектуваному відділі буде використана неекранована вита пара UTP категорії 5e.

Для прокладання кабельної проводки (рис 3.3) вирішено застосувати для з'єднання кабелів з кабелями інших підсистем та активним устаткуванням комутатори Cisco Catalist WS-CE500-24TT та коннектори RJ-45.

У відділі використовуються кабель-канали плінтусного і підлогового типу (розміщення під стелею та уздовж підлоги), по 2 розетки типу RG-45 на кожного користувача.

3.3 Розробка специфікації апаратних засобів комп'ютерної системи

Специфікація обладнання системи (мережі) підприємства ТОВ «Комфі Трейд», включаючи обладнання для підключення до глобальної мережі представлена у вигляді таблиці 3.4:

Таблиця 3.4 – Специфікація обладнання.

Позиція	Найменування і технічна характеристика	Тип, марка, позначення	Одиниці виміру	Кількість
1.	Настінні розетки	RJ-45	шт	100
2.	Сервер	TFTP	шт	1
3.	Сервер	HTTP	шт	1
4.	Сервер	DNS	шт	1
5.	Сервер	Everest® Server 2022	шт	1
6.	Маршрутизатор IPS	Cisco 2911	шт	1
7.	Маршрутизатор	Cisco 2621XM	шт	8
8.	Комутатор	Cisco 2950-24	шт	8
9.	Комутатор	Cisco Catalist WS-CE500-24TT	шт	4
10.	Мережевий кабель	UTP 5e	м	1943

11.	Конектори	RJ-45	шт	152
12.	Комп'ютери	Cisco-PC	шт	40
13.	Комп'ютери	Hewlett Packard	шт	10

3.4 Розрахунок інтенсивності вихідного трафіку найбільшої локальної мережі підприємства

Для оцінки завантаженості обладнання та ліній зв'язку, виконуються наступні розрахунки.

Розрахунок основних характеристик для вихідного трафіку в найбільшому сегменті мережі закладу 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: 54;
- середня інтенсивність трафіку: $\mu=202$ кадри/с;
- середня довжина повідомлення: $l=600$ байт;
- вимоги до затримки передачі пакету – ≤ 5 мс.

Згідно кількості вузлів (54) для їх підключення на рівні розподілу обираємо комутатор D-Link DES-1100-24. (1 шт), на рівні доступу також комутатори D-Link DES-1100-24 в кількості 3 штук.

Рішення:

Вихідний трафік пересилається на маршрутизатор в лінію з пропускну здатністю 100Мбіт/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 $\mu=202$ (кадри/с), а середня довжина повідомлення – 600 байт.

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

$$P_{p,d} = \mu * 1 * n * 8 = 202 * 600 * 24 * 8 = 23,27 \text{ (Мбіт/с)}, \text{ де} \quad (3.1)$$

n - кількість портів в комутаторі рівня доступу.

Пропускна здатність мережі на рівні розподілу розраховується наступним чином. Так як до одного комутатора рівня розподілу підходять 3 комутатори рівня доступу, а загальна кількість користувачів дорівнює 54, то пропускна здатність мережі на рівні розподілу буде дорівнює:

$$P_{p,p} = \mu * 1 * N * 8 = 202 * 600 * 54 * 8 = 52,358 \text{ (Мбіт/с)}, \text{ де} \quad (3.2)$$

N - кількість вузлів в найбільшій мережі.

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 пропускнуою здатністю 100Мбіт/с.

Загальне навантаження на комутатор не повинно перевищувати:

$$\mu_{\text{вих}} = 100\,000\,000 / (600 * 8) = 20834 \text{ пакетів/с}$$

Оскільки кожне джерело виробляє в середньому 202 пакети/с, то ми обмежені приєднанням до комутатора рівня розподілу максимум:

$$N = 20834 / 202 = 103 \text{ джерела.}$$

Що задовольняє нашу мережу на 54 ПК.

Кожен з 54 ПК посилає потік заявок з інтенсивністю 202 кадри/с. Інтенсивність вихідного трафіку від всіх користувачів:

$$\lambda = N * \mu = 54 * 202 = 10908 \text{ (пакети/с)}$$

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

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu_{\text{вих}}} = \frac{10908}{20834} = 0,52 \quad (3.3)$$

Коефіцієнт зайнятості комутатора рівня розподілу:

$$r = \frac{\rho}{1-\rho} = \frac{0,52}{1-0,52} = 1,08 \quad (3.4)$$

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

$$T = \frac{1}{(\mu-\lambda)} = \frac{1}{20834-10908} = 100 \text{ мкс} \quad (3.5)$$

Середня довжина черги:

$$\mathcal{L}_{\text{чер}} = \frac{\rho^2}{1-\rho} = \frac{0,52^2}{1-0,52} = 0,56 \quad (3.6)$$

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

$$T_{\text{оч}} = \frac{\mathcal{L}_{\text{чер}}}{\lambda} = \frac{0,56}{10908} = 51 \text{ мкс} \quad (3.7)$$

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

Пропускна здатність каналу:

$$\lambda = \frac{\text{пропускна здатність}}{\text{довжина кадру}} = \frac{b}{l} \quad (3.8)$$

$$b = \lambda * l = 10908 * 600 * 8 = 52358400 \text{ біт/с} = 52,36 \text{ Мбіт/с}$$

Що задовольняє пропускній здатності вихідного каналу в 100Мбіт/с.

3.5 Розрахунок основних характеристик трафіку з метою підтвердження надійної роботи мережі

Ефективний трафік для кожної з задач мережі визначається за формулою:

$$P_{\text{зі}} = \frac{T_{\text{CPI}}}{T_{\text{Роб}}} \quad (3.9)$$

Де T_{CPI} - середній витрачений час на завдання мережею,

$T_{\text{роб}}$ - загальний час роботи мережі,

$\Pi_{\text{н}}$ – показник у разі фіксованого трафіку номінальної пропускної здатності мережі коли мережа повністю зайнята завданням.

Загальний мережевий трафік визначається за формулою:

$$\Pi_{\text{зї}} = \sum \Pi_{\text{зї}} * K_{\text{ст}} * K_{\text{з}} * N_{\text{к}} * T_{\text{срс}} * N_{\text{с}} + K_{\text{ст}} * K_{\text{з}} \quad (3.10)$$

$\sum \Pi_{\text{зї}}$ - сума мережевих задач (Обмін файлами + Мережевий друк і т.д.).

$K_{\text{ст}}$ - коефіцієнт службового трафіку (0.05-0.07).

$K_{\text{з}}$ - коефіцієнт запасу (1,2-2.0).

$N_{\text{к}}$ - кількість комп'ютерів в мережі.

$N_{\text{с}}$ - кількість серверів в мережі.

$T_{\text{срс}}$ - середній час виконання завдання одного сервера.

Розраховується коефіцієнт використання мережі $K_{\text{ісп}}$, = "Побщ/Пном, який повинен знаходитися в межах (0,3-0,6).

Для розрахунку трафіку мережа розбивається на логічні сегменти за допомогою комутаторів. Сумарний трафік перераховується для кожного логічного сегменту. Для кожного логічного сегмента уточнюється коефіцієнт використання мережі, як зазначено вище.

Загальний мережевий трафік для всієї мережі:

$$(53,85 + 55,75) / 2 = 54.8 \text{ (Мбіт/с)}$$

Коефіцієнт використання всієї мережі:

$$(0,557 + 0,557) / 2 = 0,557$$

З отриманого результату можна сказати, що загальний коефіцієнт використання мережі знаходиться в нормі.

4 ПРОЕКТУВАННЯ КОРПОРАТИВНОЇ МЕРЕЖІ ТА РОЗРАХУНОК ЇЇ НАЛАШТУВАНЬ

4.1 Розрахунок схеми адресації корпоративної мережі

IP-адреси використовуються на мережному рівні. Вони призначається адміністратором під час конфігурування комп'ютерів і маршрутизаторів. IP-адреса складається з двох частин: номера мережі і номера вузла. Номер мережі може бути обраний адміністратором довільно, або призначений за рекомендацією спеціального підрозділу Internet (Network Information Center, NIC), якщо мережа повинна працювати як складова частина Internet.

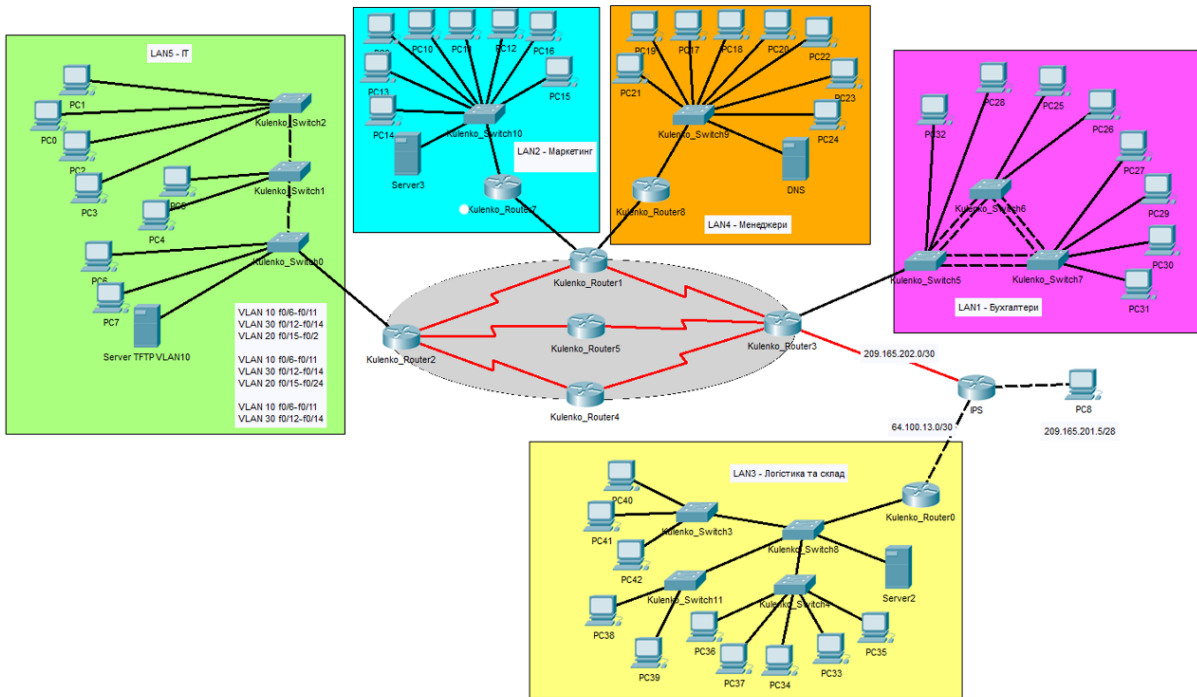


Рисунок 4.1 – Загальна топологія мережі підприємства.

Технологія VLSM дозволяє використання більш ніж однієї маски в межах одного адресного простору. Застосування таких масок змінної довжини забезпечує заощадливіше використання адресного простору.

Таблиця 4.1 – Вимоги до IP-адресації мережі організації.

Мережа	LAN1	LAN2	LAN3	LAN4	LAN5	WAN1	WAN2
Кількість	80	120	44	80	105	4	4

Для розрахунку IP-адресації спочатку необхідно визначити кількість підмереж. Згідно з завданням необхідно розділити вихідну мережу 172.16.36.0/22 на 5 підмереж (LAN 1 - 5).

Вихідна мережа: 172.16.36.0/22.

Доступно адрес в вихідній мережі: 1024.

Кількість IP адрес: 437.

Скориставшись VLSM калькулятором отримаємо розрахунок адресації.

В таблиці 4.2 представлена розрахована схема IP-адресації мережі.

Таблиця 4.2 – Адресація мережі.

Ім'я мережі	Кількість вузлів	Адреса підмережі та маска
LAN2	120	172.16.36.0/25
LAN5	105	172.16.36.128/25
LAN4	80	172.16.37.0/25
LAN1	80	172.16.37.128/25
LAN3	44	172.16.38.0/26
WAN1	4	172.16.38.64/29
WAN2	4	172.16.38.72/29

Таблиця 4.3 - Адресація VLAN для відділу ІТ за завданням.

Switch1	Switch2	Switch3
VLAN 10 f0/6-f0/11	VLAN 10 f0/6-f0/11	VLAN 10 f0/6-f0/11
VLAN 30 f0/12-f0/14	VLAN 30 f0/12-f0/14	VLAN 30 f0/12-f0/14
VLAN 20 f0/15-f0/2	VLAN 20 f0/15-f0/24	

4.2 Розробка топологічної схеми корпоративної мережі

Комп'ютери та інші компоненти системи (мережі) можуть з'єднуватися між собою різними способами. Топологія мережі визначається геометричною фігурою, утвореної лініями зв'язку між комп'ютерами, або фізичним розташуванням по відношенню один до одного комп'ютерів, пов'язаних між собою. Топологія мережі може служити однією з характеристик для порівняння і класифікації різних комп'ютерних мереж.

Існують три основні топології побудови локальної мережі:

- шина (bus).
- кільце (ring);
- зірка (star);

Топологія «шина» використовує для передачі даних один загальний канал зв'язку, до якого підключаються всі комп'ютери локальної мережі.

Робота в мережі з топологією «шина» здійснюється наступним чином. Коли один з комп'ютерів локальної мережі з шинної топологією відправляє дані, вони передаються по кабелю в обох напрямках і приймаються усіма без винятку комп'ютерами, але використовує їх лише той з них, кому вони були призначені. Дані в мережі з топологією «шина» можуть слідувати в будь-якому напрямку одночасно. На протилежних кінцях шини встановлюються спеціальні заглушки - термінатори.

У топології типу «кільце» відсутні кінцеві точки з'єднання, тобто мережа замикається в нерозривне кільце. У мережі, побудованої по кільцевій топології, дані передаються в одному напрямку від одного комп'ютера «кільця» до іншого.

У мережі з топологією «зірка» всі комп'ютери з'єднані з центральним комп'ютером, або хабом. Всі дані надходять на центральний вузол, який передає їх одержувачу безпосередньо. У цій топології відсутні прямі зв'язки між комп'ютерами мережі. Передача всієї інформації відбувається тільки через хаб (центральний комп'ютер). Організація мережі з топологією «зірка» проста і ефективна. При обриві одного з кабелів, що з'єднує окремий комп'ютер мережі з хабом, зв'язок між іншими комп'ютерами, включеними за даною схемою, залишиться працездатним.

Для системи (мережі) підприємства ТОВ «Комфі Трейд» підходить зіркоподібна топологія, її переваги:

- порушення з'єднання в одному місці, крім центрального вузла, не перериває роботи локальної мережі;
- при підключенні великої кількості комп'ютерів не відбувається зниження продуктивності;
- безпека інформації забезпечується на високому рівні, тому що комп'ютери не отримують чужих даних.

Зірка - це найбільш поширена в Україні і Європі топологія. Зірка має центральний блок - концентратор (hub) або комутатор (switch). Концепція топології мережі у вигляді зірки прийшла з області великих ЕОМ, у якій головна машина одержує й обробляє всі дані з периферійних пристроїв як активний вузол обробки даних.

4.3 Розрахунок налаштувань маршрутизації корпоративної мережі

Маршрутизація – процес визначення маршруту прямування інформації між мережами. Маршрутизатор приймає рішення, що базується на IP-адресі отримувача пакету. Для того, щоб переслати пакет дати, всі пристрої на шляху слідування використовують IP-адресу отримувача. Для прийняття правильного рішення маршрутизатор має знати напрямки і маршрути до віддалених мереж.

Є два типи маршрутизації:

- статична маршрутизація маршрути задаються вручну адміністратором.
- динамічна маршрутизація – маршрути обчислюються автоматично за допомогою протоколів динамічної маршрутизації – RIP, OSPF, E1GRP, BGP, HSRP та ін, які отримують інформацію про топологію і стан каналів зв'язку від інших маршрутизаторів у мережі.

Оскільки статичні маршрути конфігуруються вручну, будь-які зміни мережної топології вимагають участі адміністратора для додавання і видалення статичних маршрутів відповідно до змін. У великих мережах підтримка таблиць маршрутизації вручну може вимагати величезних витрат часу адміністратора. У невеликих мережах це робити легше.

Статична маршрутизація не має можливості масштабування, яку має динамічна маршрутизація через додаткові вимоги до налаштування і втручання адміністратора. Але і у великих мережах часто конфігуруються статичні маршрути для спеціальних цілей у комбінації з протоколами динамічної маршрутизації, оскільки статична маршрутизація є стабільнішою і вимагає мінімум апаратних ресурсів маршрутизатора для обслуговування таблиці.

Динамічні маршрути виставляються іншим чином. Після того, як адміністратор активізував і налаштував динамічну маршрутизацію за одним з протоколів, інформація про маршрути оновлюється автоматично в процесі маршрутизації після кожного отримання з мережі нової інформації про маршрути. Маршрутизатори обмінюються повідомленнями про зміни у топології мережі в процесі динамічної маршрутизації.

Приклад налаштування OSPF на маршрутизаторі Admin:

Вмикаємо OSPF на маршрутизаторі, задаємо його унікальний ідентифікатор, змінюємо еталонну пропускну спроможність для обчислення вартості за замовчуванням для дозволу інтерфейсів GigabitEthernet на значення 1000 та призначаємо безпосередньо підключені локальні мережі:

```
Admin(config)# router ospf 15
Admin (config-router)#auto-cost reference-bandwidth 1000
Admin (config-router)# network 100.120.0.0 0.0.1.255 area 0
Admin (config-router)# network 100.120.2.0 0.0.0.127 area 0
Admin (config-router)# network 100.120.2.228 0.0.0.3 area 0
Admin (config-router)# network 100.120.2.224 0.0.0.3 area 0
Admin (config-router)# 209.165.202.0 0.0.0.31 area 0
Admin (config-router)#exit
```

Відключаємо поширення оновлень маршрутизації на інтерфейси в локальні мережі:

```
Admin (config)#router ospf 15
Admin (config-router)#passive-interface g0/0
Admin (config-router)#passive-interface g0/1
Admin (config)#end
```

Задаємо пропускну спроможність на Serial-інтерфейсах, що дорівнює 128 Кб/с, а вартість метрики задаємо 7500:

```
Admin (config)#int s0/0/0
Admin (config-if)#bandwidth 128
Admin (config-if)#ip ospf cost 7500
```

```

Admin (config-if)#int s0/0/1
Admin (config-if)#band width 128
Admin (config-if)#ip ospf cost 7500
Admin (config-if)#int s0/1/0
Admin (config-if)#band width 128
Admin (config-if)#ip ospf cost 7500
Admin (config-if)#int s0/1/1
Admin (config-if)#band width 128
Admin (config-if)#ip ospf cost 7500

```

Налаштовуємо на ньому статичний маршрут та ручне підсумовування, щоб протокол маршрутизації підсумовував тільки підмережі організації:

```

Admin (config-router)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.202.1
Admin (config-router)#default-information originate

```

4.4 Налаштування та перевірка роботи комп'ютерної системи

4.4.1 Базове налаштування конфігурації пристроїв

Перше, що необхідно при базовому налаштуванні мережі - це задання іменя пристроям за правилом Прізвище_тип пристрою номер, тобто

```
Kulenko_Router1:
```

```
Router1>en
```

```
Router1#conf t
```

```
Router 1 #hostname Kulenko_Router1
```

Для безпечного доступу до пристроїв необхідно задати на всіх пристроях пароль до консолі "cisco", а також задати пароль до привілейованого режиму "class" та зашифрувати всі паролі, що зберігаються у відкритому виді.

```
Kulenko_Router1 (config)#config terminal
```

```
Kulenko_Router1 (config)#line con 0
```

```
Kulenko_Router1 (config-line)#password cisco
```

```
Kulenko_Router1 (config-line)#login
```

```
Kulenko_Router1 (config-line)#exit
```

```
Kulenko_Router1 (config)#enable secret class
```

Налаштуємо IPv4-адреси відповідно до таблиці 4.2, наприклад, на Kulenko_Router2 віділу IT:

```
Kulenko_Router2 (config)#int f0/1
```

```
Kulenko_Router2 #ip address 172.16.36.128 255.255.252.0
```

```
Kulenko_Router2 (config-if)#no shutdown
```

```
Kulenko_Router2 (config-if)#exit
```

4.4.2 Налаштування маршрутизаторів корпоративної мережі

За умови що у мережі багато роутерів введення маршрутів вручну є довгою і трудомісткою задачею. Тому будемо використовувати динамічну маршрутизацію.

На цьому етапі використовується протокол динамічної маршрутизації RIPv2:

Встановлюємо консольне з'єднання через гіпертермінал з наступними налаштуваннями:

- Швидкість: 9600;
- Біти даних: 8;
- Парність: Ні;
- Стопові біти: 1;
- Управління потоком: Немає.

При вході на роутер вводимо пароль – «cisco».

```
Kulenko_Router1> enable
```

Вводимо пароль – class

```
Kulenko_Router1 #
```

```
Kulenko_Router1 #configure terminal
```

```
Kulenko_Router1 (config) #router rip
```

Цією командою ми включаємо протокол RIP на маршрутизаторі і опиняємося в режимі конфігурації протоколу.

```
Kulenko_Router1 (config-router) #
```

```
Kulenko_Router1 (config-router) #version 2
```

Включаємо RIP Version 2

```
Kulenko_Router2 (config-router) #no auto-summary
```

Відключаємо автоматичне підсумовування маршрутів.

Для того щоб дізнатись які мережі підключені до роутера треба ввести команду в привілейованому режимі `Kulenko_Router1 #show ip route`

```
Kulenko_Router2 (config-router) #network 172.16.36.128
```

Вводимо мережі, які будуть передаватися іншим роутерам.

```
Kulenko_Router2 (config-router) #network 172.16.36.192
```

```
Kulenko_Router2 (config-router) #passive-interface FastEthernet 0
```

Тут ми задаємо інтерфейси на які немає необхідності надсилати оновлення таблиці маршрутизації.

```
Kulenko_Router2 (config-router) #passive-interface FastEthernet 0/0
```

```
Kulenko_Router1 (config-line) #end
```

```
Kulenko_Router1 #show running-config
```

Перевіряємо введені дані.

```
Kulenko_Router1 #copy running-config startup-config.
```

Зберігаємо встановлені налаштування в енерго-незалежну пам'ять.

4.4.3 Налаштування роботи Інтернет

Для налаштування роботи Інтернет в комп'ютерній системі необхідно:

Встановити одного провайдера послуг доступу до Інтернет (маршрутизатор IPS).

Для виходу робочих станцій в Інтернет необхідно налаштувати пограничний маршрутизатор з динамічним NAT за такими даними:

- ім'я пула: Internet;
- пул адресів: 209.165.200.5 по 209.165.200.30.

Для доступу в Інтернет з локальної мережі необхідно динамічно переводити всі внутрішні адреси в певний зовнішній IP.

```
Kulenko_Router1(config) #ip access-list standard ACL_NAT
```

Створення Access-листа NAT

```
Kulenko_Router1(config) #permit 209.165.200.4
```

Вказуємо внутрішній інтерфейс для процедури трансляції.

```
Kulenko_Router1(config) #Interface Vlan 1
```

```
Kulenko_Router1(config) #ip nat inside
```

Вказуємо зовнішній інтерфейс для процедури трансляції.

```
Kulenko_Router1(config) #Interface Fa 4
```

```
Kulenko_Router1(config) #ip nat outside
```

Створюємо правило трансляції (NAT).

```
Kulenko_Router1(config) #ip nat inside source list ACL_NAT interface fa4
```

В результаті повинен з'явитися доступ з будь-якого пристрою локальної мережі в Інтернет за умови, що шлюзом за замовчуванням вказано внутрішній IP-адреса маршрутизатора (192.168.0.1).

Зберігаємо всі налаштування:

```
Kulenko_Router1(config) #write
```

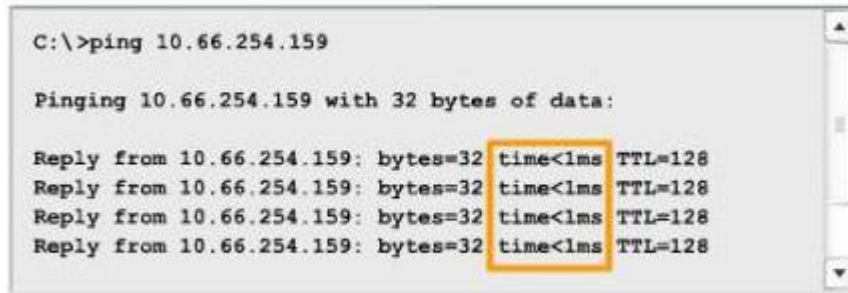
4.4 Перевірка роботи комп'ютерної системи підприємства

Одним з найбільш ефективних інструментів моніторингу працездатності та продуктивності мережі є попереднє визначення певної «базової лінії» продуктивності (network baseline)

Визначаючи network baseline рекомендується записати результати виконання команд:

– «ping» - важливо звернути увагу на затримки, виконавши цю команду через деякий час можна порівняти затримки і, у випадку збільшення,

визначити причину цього. Результати можуть бути збережені в звичайному текстовому файлі.



```

C:\>ping 10.66.254.159

Pinging 10.66.254.159 with 32 bytes of data:

Reply from 10.66.254.159: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32 time<1ms TTL=128
  
```

Рисунок 4.2 – результат команди «ping».

– «tracert» - результати її виконання можуть зберігатись разом з результатами команди «ping», це забезпечує цілісний огляд на працездатність мережі. У разі збільшення затримок при виконанні команди «ping» можна порівняти їх з затримками при трасуванні і з'ясувати з яким конкретно стрибком це пов'язано.

Також важливо відзначати чи змінюється маршрут проходження пакетів і з чим може бути пов'язаний вибір маршрутизатором альтернативного шляху.

– «arp» - корисно знати фізичні адреси підключених до мережі комп'ютерів. Застосування команди «arp -a» дозволяє визначити і внести в документацію відомості про відповідність IP і MAC-адрес станції.

5 ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНІЙ СИСТЕМІ

5.1 Розробка методів для захисту інформації в комп'ютерній системі

Існує кілька основних причин, які змушують адміністраторів мереж звертати все більш пильну увагу на віртуальні локальні мережі. Найбільш очевидна з них полягає в тому, що такі мережі легше привести у відповідність до вимог віртуальної організації в межах мережевого середовища. Серед інших

переваг - спрощення адміністрування, ефективніше використання пропускну здатності і навіть більш високого рівню захисту в мережі.

Застосування обладнання, що підтримує віртуальні локальні мережі, дозволяє істотно спростити адміністрування: додавання до мережі нових робочих станцій, їх переміщення, видалення. Наприклад, в деяких віртуальних локальних мережах контроль за переміщеннями робочих станцій здійснюється автоматично, тому вносити зміни в конфігурацію вручну не потрібно.

Крім того, у віртуальних локальних мережах пропускну здатність використовується ефективніше, ніж в традиційних локальних мережах.

VLAN мережу логічно розбивають на ширококомвні домени. У такій конфігурації кадри або пакети передаються членами віртуальної локальної мережі лише іншим членам тієї ж VLAN, а не всім станціям фізичної мережі. Таким чином, ширококомвний трафік (зазвичай генерується серверами, що повідомляють про свою присутність і можливості іншим мережевим пристроям) обмежується визначеним доменом, а не передається всім станціям мережі.

Ще одна перевага віртуальних локальних мереж полягає в більш високому рівні захисту. Обмін даними обмежується ширококомвним доменом, тому вузли не можуть отримувати трафік, що генерується в інших доменах. Крім того, застосування аналізаторів або аналогічних пристроїв моніторингу мережі для читання мережевого трафіка в інших віртуальних мережах, крім тієї, до якої належить користувач, представляє значні труднощі.

Існують наступні типи віртуальних мереж:

- На основі портів;
- На основі MAC-адрес;
- Мережі що використовують мітки у додатковому полі кадру – специфікація IEEE 802.1Q;
- VLAN мережевого рівня;
- VLAN на базі протоколів;

- Багатоадресні (multicast VLAN);
- VLAN на базі правил.

5.2 Налаштування мереж VLAN

Віртуальні локальні мережі (VLAN) - це окремі групи вузлів, трафік від яких на каналному рівні (тобто на основі адрес каналного рівня) повністю ізольований від трафіку інших груп. Обмеження стосується також і широкомовного трафіку. В межах такої групи робота комутаторів здійснюється звичайним шляхом. Окремі комп'ютери можуть належати одночасно до кількох віртуальних локальних мереж.

Для створення аналогічної мережі без технології VLAN було б потрібно використати відповідну кількість окремих комутаторів, а для зміни логічної структури мережі довелося б також міняти її фізичну структуру.

При побудові мережі на двох чи більше комутаторах, вони з'єднуються між собою кабелем. Порти, через які здійснюється таке з'єднання, мають належати до відповідних віртуальних локальних мереж.

При конфігуруванні віртуальних мереж на базі мережевого обладнання фірми Cisco порт, який належить конкретній локальній мережі знаходиться в режимі Access. Пакети через такий порт передаються без додаткової мітки, що вказує на приналежність до конкретної віртуальної мережі пакету. Порт типу Trunk є магістральним. Це означає, що до кожного пакету, що передається через такий порт буде додано мітку про приналежність до конкретної віртуальної мережі. Такий порт зазвичай використовується для зв'язку двох комутаторів, коли потрібно передати інформацію про пакети з різних віртуальних мереж.

Конфігурування віртуальних мереж відділу IT на комутаторі Switch0:

```
Switch0(config)#vlan 2 Switch0(config-vlan)#name viddil_1
```

```
Switch0(config-vlan)#exit Switch0(config)#vlan 3
```

```
Switch0(config-vlan)#name viddil_2
```

```
Switch0(config-vlan)#exit
```

```
Switch0(config)#vlan 4
Switch0(config-vlan)#name viddil_3 34
Switch0(config-vlan)#exit
```

Переглядаємо створені віртуальні мережі задавши команду show vlan brief:

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
2 viddil_2	active	
3 viddil_3	active	
4 viddil_4	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Рисунок 5.1 – результат команди «show vlan brief».

Налаштовуємо порти комутатора, до який підключено ПК у відповідні режими:

```
Switch0(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch0(config-if)#switchport mode access
Switch0(config-if)#switchport access vlan 2
Switch0(config-if)#no shutdown
Switch0(config-if)#exit
Switch0(config)#interface fastEthernet 0/2
Switch0(config-if)#switchport mode access
Switch0(config-if)#switchport access vlan 2
Switch0(config-if)#no shutdown
Switch0(config-if)#exit
Switch0(config)#interface range fastEthernet 0/3-4
Switch0(config-if-range)#switchport mode access
Switch0(config-if-range)#switchport access vlan 3
Switch0(config-if-range)#no shutdown
Switch0(config-if-range)#exit
```

```
Switch0(config)#interface range fastEthernet 0/5-6
Switch0(config-if-range)#switchport mode access
Switch0(config-if-range)#switchport access vlan 4
Switch0(config-if-range)#no shutdown
Switch0(config-if-range)#exit
```

Переглядаємо створені віртуальні мережі show vlan brief:

```

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                    Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                    Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                    Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                    Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
2    viddil_2              active    Fa0/1, Fa0/2
3    viddil_3              active    Fa0/3, Fa0/4
4    viddil_4              active    Fa0/5, Fa0/6
1002 fddi-default        active
1003 token-ring-default  active
1004 fddinet-default    active
1005 trnet-default      active
Switch#
```

Рисунок 5.2 – результат команди «show vlan brief» (2).

Налаштовуємо порт Fast Ethernet 0/7 в режим TRUNK (магістральний):

```
Switch0(config)#interface fastEthernet 0/7
Switch0(config-if)#switchport mode trunk

Налаштуємо комутатор Swith1:
Switch1(config)#vlan 2 35
Switch1(config-vlan)#name viddil_2
Switch1(config-vlan)#exit
Switch1(config)#vlan 5
Switch1(config-vlan)#name viddil_5
Switch1(config-vlan)#exit
Switch1(config)#interface range fastEthernet 0/1-2
Switch1(config-if-range)#switchport mode access
Switch1(config-if-range)#switchport access vlan 2
Switch1(config-if-range)#no shutdown
Switch1(config-if-range)#exit
```

```

Switch1(config)#interface range fastEthernet 0/3-4
Switch1(config-if-range)#switchport mode access
Switch1(config-if-range)#switchport access vlan 5
Switch1(config-if-range)#exit
Switch1(config)#interface fastEthernet 0/5
Switch1(config-if)#switchport mode trunk

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1 Gig0/2
2 viddil_2	active	Fa0/1, Fa0/2
5 viddil_5	active	Fa0/3, Fa0/4
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Рисунок 5.3 – результат команди «show vlan brief» (3).

Для перевірки працездатності сконфігурованих віртуальних мереж IT відділу потрібно скористатись засобами утиліти ping.

5.3 Налаштування параметрів безпеки комутаторів та адресації ПК в мережах VLAN

Налаштування IP-адресації на комутаторах здійснюється налаштуванням на VLAN.

Наступні етапи показують команди, використовувані для налаштування IPv4 на комутаторі (налаштування IP-адресації на VLAN 10).

- Вводимо команду `interface vlan 10` в режимі глобальної конфігурації для входу в режим налаштування інтерфейсу VLAN 1;
- Вводимо команду `ip address <ip-address> <mask>` для призначення ір-адреси і маски підмережі в режимі конфігурації інтерфейсу;
- Вводимо команду `no shutdown` в режимі конфігурації інтерфейсу, щоб включити інтерфейс VLAN 1, якщо він ще не включений;

– Вводимо команду `ip default-gateway <ip-address>` для призначення ір-адреси шлюзу за замовчуванням в режимі глобальної конфігурації, щоб налаштувати шлюз.

```

SW-1# configure terminal
SW-1 (config)# interface vlan 1
SW-1 (config-if)# ip address 192.168.1.200 255.255.255.0
SW-1 (config-if)# no shutdown
00:25:07: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan1, changed state to up
00:25:08: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Vlan1, changed
state to up
SW-1 (config-if)# exit
SW-1 (config)# ip default-gateway 192.168.1.1

```

Рисунок 5.4 - Приклад налаштування статичної IP-адресації.

Комутатор також може використовувати протокол Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) для динамічного призначення параметрів IPv4-адресації. Все що потрібно зробити у такому випадку, це «сказати» комутатору використовувати DHCP на інтерфейсі і включити інтерфейс. Припускаючи що DHCP працює в цій мережі, комутатор автоматично отримає всі його налаштування.

Наступні етапи показують команди для налаштування комутатора, використовуючи в якості прикладу інтерфейс VLAN 1.

– Вводимо в режим конфігурації VLAN 1 за допомогою команди глобальної конфігурації `interface vlan 1` і вмикаємо інтерфейс за допомогою команди `no shutdown` за мірою необхідності;

– Призначаємо IP-адреси і маску за допомогою підкоманди `ip address dhcp`.

```
SW-1# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-1(config)# interface vlan 1
SW-1(config-if)# ip address dhcp
SW-1(config-if)# no shutdown
SW-1(config-if)# ^Z
SW-1#
00:38:20: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan1, changed state to up
00:38:21: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
```

Рисунок 5.5 - Приклад налаштування IP-адресації комутатора за DHCP.

Налаштування IPv4 адресації комутатора можна перевірити кількома способами.

По-перше, завжди можна подивитися поточну конфігурацію за допомогою команди `show running-config`.

По-друге, можна подивитися інформацію про IP-адресу і маску за допомогою команди `show interfaces vlan x`, яка показує детальну інформацію про стан інтерфейсу VLAN в VLAN x.

Нарешті, якщо використовується DHCP, використаємо команду `show dhcp lease`, щоб побачити (тимчасово) орендовану IP-адресу та інші параметри.

Важливо те, що комутатор не зберігає отримані налаштування IP-адресації за DHCP в файлі `running-config`.

Нижче показаний приклад вихідних даних вищенаведених команд:


```
SW-1# show dhcp lease  
Temp IP addr: 192.168.1.101 for peer on Interface: Vlan1  
Temp sub net mask: 255.255.255.0  
  DHCP Lease server: 192.168.1.1, state: 3 Bound  
  DHCP transaction id: 1966  
  Lease: 86400 secs, Renewal: 43200 secs, Rebind: 75600 secs  
Temp default-gateway addr: 192.168.1.1  
  Next timer fires after: 11:59:45  
  Retry count: 0 Client-ID: cisco-0019.e86a.6fc0-Vl1  
  Hostname: SW-1  
SW-1# show interfaces vlan 1  
Vlan1 is up, line protocol is up  
  Hardware is EtherSVI, address is 0019.e86a.6fc0 (bia 0019.e86a.6fc0)  
  Internet address is 192.168.1.101/24  
  MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,  
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255  
  ! lines omitted for brevity  
SW-1# show ip default-gateway  
192.168.1.1
```

Рисунок 5.6 - Приклад налаштування DHCP на комутаторах Cisco.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ, ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

6.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів у виробничому приміщенні

При проектуванні мережі передбачається наявність 10-12 робочих місць. Все робочі місця у будівлі підприємства знаходяться в у безпосередній близьості з обладнанням мережі, електрообладнанням та серверами. Робота кожного працівника пов'язана з використанням персональних комп'ютерів, обладнанням мережі, електрообладнанням. Під час роботи всі працівники схильні до впливу шкідливих і небезпечних факторів, приведених у таблиці 6.1

Таблиця 6.1 – Шкідливі і небезпечні фактори на підприємстві.

№ з.п	Небезпечні та шкідливі фактори	ГОСТ	Джерела факторів
1.	Підвищений рівень напруги	ГОСТ 12.1.038-82 Електробезпека. Гранично допустимі значення напруг дотику і струмів.	Змінний струм промислової частоти 50 Гц напругою 220 В Блок для живлення ПК Статична електрика Струми високої частоти напругою до 12 000 У системаз живлення окремих схем і вузлів дисплея
2.	Підвищений рівень напруженості електричного і магнітного полів в широкому діапазоні частот	ГОСТ 12.1.030-81 Електробезпека. Захисне заземлення.	Струми промислової частоти 50 Гц від ПК Допоміжні прилади Інші електроустановки Силові кабелі Освітлювальні установки
3.	Шум	ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму,	Вентилятор, витяжка, принтери

		ультразвуку та інфразвуку	
4.	Параметри мікроклімату	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Спільні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони	Офісне приміщення Нагрівання деталей ПК Підвищена або знижена рухливість повітря робочої зони
5.	Підвищений рівень загазованості повітря	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Спільні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони	Недостатня вентиляція
6.	Порушення норм аероіонного складу повітря	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Спільні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони	Кондиціонер Вентилятор
7.	Запиленість	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Спільні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони	Приміщення офісу
8.	Електромагнітне випромінювання	ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ. Електричні поля промислової частоти	Дисплей ПК
9.	Надлишкові енергетичні потоки синьо-фіолетового світла	ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ. Електричні поля промислової частоти	Дисплей ПК
10.	Рентгенівське випромінювання	ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ. Електричні поля промислової частоти	Дисплей ПК
11.	Монотонність праці	ДНАОП 0.00-1.31-99. Правила охорони праці під час експлуатації ЕВМ	Дисплей ПК
12.	Недостатня освітленість	ДБН В.2.5-28-2006. Природна та штучна освітленість	Джерела світла

13.	Підвищене напруження зору, виникнення спазмів акомодації і короткозорості	ДНАОП 0.00-1.31-99. Правила охорони праці під час експлуатації ЕВМ	Джерела світла Дисплей ПК
15.	Підвищене нервово- емоційне напруження	ДНАОП 0.00-1.31-99. Правила охорони праці під час експлуатації ЕВМ	Дисплей ПК

6.2 Інженерно-технічні заходи з охорони праці

6.2.1 Електробезпека

За ступенем небезпеки враження людини електричним струмом приміщення відноситься до категорії «Приміщення без підвищеної небезпеки».

У приміщеннях ділянки і кімнати всі корпуси електроустаткування занулені.

Якщо струмопровідні частини непошкоджені, застосувати такі засоби захисту від дії електричного струму:

- ізоляція струмопровідних частин;
- огорожі та оболонки;
- бар'єри;
- розміщення поза зоною досяжності;
- обмеження сили струму.

Для захисту від випадкового доступу до струмоведучих частин апаратури автоматики клемники апаратури автоматики забезпечуються захисними кришками, а для розведення електричної схеми управління використовуються закриті клемні блоки.

Для запобігання виникнення пожежі внаслідок короткого замикання застосовані дроти з негорючою ізоляцією.

Також має бути виконане облаштування електромережі: правильний розподіл навантаження на всі приміщення офісу:

- правильний розподіл електромережі за призначенням (наприклад: освітлення - це одна група, робоча зона - інша);
- якість комплектуючих електромережі (розетки, вимикачі, лампи, світильники);
- потенціал для збільшення навантаження (на випадок створення додаткових робочих місць чи розширення компанії);
- використання офісного обладнання, в якому електроенергія застосовується за призначенням згідно з технічними рекомендаціями виробника.

Один раз на місяць здійснюється планова перевірка справності обладнання, мереж, серверів.

6.2.2 Заходи шумового захисту

Для зниження рівня шуму і вібрацій обладнання передбачені наступні заходи:

- розробка і впровадження малOSHумного обладнання: раціональне акустичне планування будівель і продумане розміщення зон руху транспорту;
- застосування пристроїв дистанційного керування і зміна технологічних процесів;
- встановлення оптимального режиму праці та відпочинку для підвищення опірності організму людини до дії, який чинять шум і вібрації на робочому місці;
- використання засобів індивідуального захисту.

6.2.3 Заходи щодо захисту від підвищеної і зниженої температури

Для кімнати офісу встановлено спліт-систему Vestfrost VFC12VA, що працює в режимах нагріву та охолодження повітря, а також оснащений фільтрами для захисту від пилу.

6.2.4 Заходи боротьби з запиленістю

Для всього приміщення офісу рекомендується щоденне вологе прибирання перед початком робочого дня.

Для кімнати також застосовується спліт-система SAMSUNG GEO Wind оснащена фільтрами від пилу. Додатково рекомендується регулярно провітрювати приміщення.

6.2.5 Заходи захисту від електромагнітного випромінювання

Для зниження впливу електромагнітного випромінювання замінити ЕПТ-монітори, як основне джерело електромагнітного випромінювання на РК-монітори.

6.2.6 Заходи щодо зниження зорового і загальнофізичного стомлення

Робочі місця, згідно з п. 4.3 ДСанПіН 3.3.2.007-98, слід розташовувати відносно світлових прорізів так, щоб природне світло падало переважно з лівого боку.

Конструкція робочого місця користувача персонального комп'ютера має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози офісного працівника.

Конструкція робочого столу має відповідати сучасним вимогам ергономіки і забезпечувати оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного обладнання (дисплея, клавіатури, принтера) і документів.

Правилами встановлюються висота робочої поверхні робочого столу, параметри ширини і глибини для робочих столів, які мають забезпечувати можливість виконання операцій у зоні досяжності моторного поля.

Відповідно до п. 4.8 ДСанПіН 3.3.2.007-98 робочий стілець має бути підйомно-поворотним, регульованим за висотою, з кутом нахилу сидіння та спинки, від спинки до переднього краю сидіння поверхня сидіння має бути плоскою, передній край — заокругленим. Регулювання за кожним із параметрів має здійснюватися незалежно, легко і надійно фіксуватися.

Поверхня сидіння і спинки стільця має бути напівм'якою з нековзним, повітронепроникним покриттям, що легко чиститься і не електризується (п. 4.12 ДСанПіН 3.3.2.007-98).

Робочий стіл для ПК, як правило, має бути обладнаним підставкою для ніг, вимоги до її розмірів та конструкції також прописані в правилах. Застосування підставки для ніг тими, у кого ноги не дістають до підлоги, є обов'язковим.

Приміщення обладнане шафами для зберігання документів, магнітних дисків, полицями, стелажми, тумбами тощо з урахуванням вимог до площі приміщень.

Поверхня підлоги рівна, неслизька, з антистатичними властивостями. Забороняється для оздоблення інтер'єру приміщень з персональними комп'ютерами застосовувати полімерні матеріали (деревинно-стружкові плити, шпалери, що миються, рулонні синтетичні матеріали, шаруватий паперовий пластик тощо), що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини.

У приміщенні є три віконних прорізи 1,5 на 1,8 м кожний.

При роботі з комп'ютером передбачити внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку, при цьому безперервна робота за комп'ютером повинна складати не більше 40 хв, після чого необхідна перерва в роботі на 10 хв. Додатково допускаються короткі перерви при появі суб'єктивних ознак втоми і зниження працездатності.

Також передбачені загальні перерви: перерва на обід, не більше 1 години; перерви для виконання природних потреб не більше 15 хв. Для зниження загально-фізичного і зорового стомлення обліковець пропонується дотримання правил роботи:

- використання справного монітора;
- видалення пилу з екрану монітора не рідше 1 разу за зміну;
- проходження медичного огляду обліковцем не менше ніж 1 раз на рік;
- щорічна здача іспиту з охорони праці.

У добре освітленому і вільному доступу до місці кімнати оператора необхідно вивісити стенд з описом режиму праці та відпочинку, а також комплексів вправ загально-фізичної та для зняття зорової напруги.

З метою зменшення негативного впливу монотонності є доцільним застосовувати чергування операцій обробки тексту і числових даних (зміна змісту роботи), чергування вводу даних та редагування текстів. Для зниження нервово-емоційного напруження, стомлення зорового аналізатора, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільні деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, приклади яких також наведено в ДСанПіН 3.3.2.007-98.

В окремих випадках — при хронічних скаргах працюючих на зорове стомлення, незважаючи на дотримання санітарно-гігієнічних вимог до режимів праці і відпочинку, а також застосування засобів локального захисту очей — допускається індивідуальний підхід до обмеження часу робіт з персональним комп'ютером, зміни характеру праці, чергування з іншими видами діяльності, не пов'язаними з персональним комп'ютером.

6.2.7 Розрахунок освітленості робочих місць

Робоче місце має природне і штучне освітлення.

Природне освітлення здійснюється за рахунок проникнення денного світла крізь 2 вікна 1,5 x 1,8 м. На вікнах розміщені жалюзі.

Штучне освітлення є загальне і місцеве. Розрахуємо кількість світильників, необхідних для штучного освітлення кімнати відділу номер 1 (рис. 3.1).

Довжина приміщення становить 9 м.

Ширина приміщення становить 9 м.

Висота стелі в приміщенні становить 3 м.

Для визначення кількості світильників в приміщенні визначається висота їх підвісу:

$$h = H - h_{cv} - h_{pn}, \quad (6.1)$$

де h_{cv} - висота підвісу світильника від перекриття; $h_{pn} = 0,725$ - висота робочої поверхні над підлогою, м.

Таким чином,

$$h = 3 - 0,15 - 0,725 = 2,125, \text{ м}$$

Відстань між світильниками:

$$L_p = \lambda \cdot h, \quad (6.2)$$

де $\lambda=1$ – найбільш вигідне співвідношення відстані між світильниками до висоти підвісу.

Відповідно,

$$L_p = 1 \cdot 2,125 = 2,125, \text{ м.}$$

Число рядів світильників у приміщенні:

$$N_p = \frac{A}{L_p}, \text{ рядів} \quad (6.3)$$

де A – ширина кімнати, 9 м.

Кількість рядів складає:

$$N_p = \frac{9}{2,125} = 4,23, \text{ рядів.}$$

Приймаємо $N_p = 4$ ряди.

Кількість світильників у ряді:

$$N_{cv} = \frac{A - l_c}{l_c}, \quad (6.4)$$

де l_c – довжина використаного світильника. Приймаємо класичний подвійний світильник ЛСПО 2-265, що має довжину 1,36 м.

Відповідно,

$$N_{cv} = \frac{9 - 1,36}{1,36} = 5,6$$

Приймаємо $N_{\text{св}} = 6$ світильників в ряду.

Розрахункова формула для потоку світла одного світильника:

$$F = (E \cdot S \cdot k \cdot z) / N_{\Sigma} \cdot \eta \quad (6.5)$$

де E – необхідне освітлення приміщення, лк; S – площа приміщення; k – коефіцієнт запасу для спільного приміщення, приймаємо $k=1,2$ (офіс); z – коефіцієнт лінійного освітлення, для люмінесцентних ламп приймаємо $z=1,1$; N_{Σ} – кількість світильників, 2; η – коефіцієнт використання потоку світла.

Характеристика роботи зору для кімнати – 4в. Контраст об'єкту з фоном середній, фон – світлий. Освітленість $E=400$ лк.

Для визначення коефіцієнта використання потоку світла знайдемо індекс приміщення:

$$i = \frac{A \cdot B}{(A + B) \cdot h}, \quad (6.6)$$

де B – довжина кімнати, 9 м

Отримаємо:

$$i = \frac{9 \cdot 9}{(9 + 9) \cdot 2,125} = 2,86,$$

відповідно, коефіцієнт використання потоку світла $\eta = 0,78$, при відповідних коефіцієнтах поглинання поверхонь, стін і стелі $\rho_{\text{нов}} = 30\%$, $\rho_{\text{ст}} = 50\%$, $\rho_{\text{стел}} = 70\%$.

Отримаємо світловий потік:

$$F = 400 \cdot (9 \cdot 9) \cdot 1,2 \cdot 1,1 / (6 \cdot 0,78) = 9138 \text{ (лм)}.$$

В якості світильників візьмемо люмінесцентні лампи GE F54W/T5/827.

Розрахункова освітленість приміщення:

$$E_{\text{роз}} = \frac{F_{\text{расч}} \cdot N_{\Sigma} \cdot \eta}{S \cdot k \cdot z} \quad (6.7)$$

Для офісного приміщення:

$$E_{расч} = \frac{9138 \cdot 2 \cdot 0,78}{(9 \cdot 9) \cdot 1,2 \cdot 1,1} = 133,33 \text{ (лк)}.$$

Відхилення прийнятої освітленості, від розрахункової складе -1,5%, що допустимо. Для компенсації нестачі освітленості пропонується використовувати додатковий настільний світильник, наявний зліва від клавіатури. В світильник встановити лампу розжарювання MO12-25.

6.2.8 Кондиціонування повітря в робочому приміщенні

У зв'язку з тим, що робоче місце оператора-обліковця знаходиться в приміщенні, розташованому в цеху з виробництва труб, природним є висока ступінь запиленості повітря. Також важливим фактором, що впливає на організм людини, є надлишки тепла, теплу і недолік тепла в холодну пору року.

Для зниження рівня запиленості, а також регулювання температурного балансу на робочому місці оператора-обліковця встановлена спліт-система SAMSUNG GEO Wind. Дана спліт-система працює в двох режимах - нагрівання та охолодження повітря. Вона оснащена фільтрами для фільтрації повітря від сторонніх домішок, таких як пил.

Обґрунтуємо розрахунками вибір спліт-системи Vestfrost VFC12VA:

– виділення тепла через застеклені поверхні:

$$Q_{ост} = F \cdot q_{ост} \cdot A \quad (6.8)$$

де F – площа остеклення,

$$F = a \cdot b = 1,5 \cdot 1,8 = 2,7 \text{ м}^2$$

В офісі таких вікна три, отже:

$$F_3 = a \cdot b \cdot 2 = 1,5 \cdot 1,8 \cdot 2 = 5,4 \text{ м}^2$$

$q_{ост}$ – питома тепловиділення сонячної радіації з 1 м^2 застекленої поверхні, $q=170..70\text{Вт/м}^2$ – для вікон з подвійним склом; A – коефіцієнт, що враховує характер скла, $A = 1,15$ – подвійне скло.

Отже, тепловиділення через застелення поверхні становитиме:

$$Q_{ост}=5,4 \cdot 110 \cdot 1,15=683 \text{ Вт}$$

– виділення тепла людини:

$$Q_{чел}=n \cdot Q_{чел}, \quad (6.9)$$

де n – кількість людей в приміщенні, $Q_{чел}=125 \text{ Вт}$.

Таким чином, тепловиділення людини становитиме:

$$Q_{чел}=3 \cdot 125=375 \text{ Вт};$$

– виділення тепла даху:

$$Q_{покр}=F \cdot q_{покр}, \quad (6.10)$$

де F – площа стелі,

$$F=a \cdot b=3 \cdot 3=9 \text{ м}^2$$

$q_{ост}$ – питома тепловиділення сонячної радіації, $q=14..24 \text{ Вт/м}^2$ – для безчердачного покриття.

Відповідно,

$$Q_{покр}=8,1 \cdot 16=130 \text{ Вт}$$

– виділення тепла освітлення:

$$Q_{осв}=N \cdot \eta \cdot 10^3. \quad (6.11)$$

де N – кількість світильників в приміщенні; η – коефіцієнт теплових втрат, $\eta=0,55$ – для люмінесцентних ламп; 10^3 – потужність світильника.

Тепловиділення від освітлення становить:

$$Q_{осв} = 6 \cdot 0,55 \cdot 10^3 = 3300 \text{ Вт}$$

– тепловиділення персонального комп'ютера:

$$Q_{комп} = N \cdot \eta \cdot 10^3 \text{ Вт/г.} \quad (6.12)$$

де N – кількість комп'ютерів в приміщенні, $N = 3$; $\eta = 0,4 - 0,7$ – коефіцієнт теплових втрат.

Відповідно,

$$Q_{комп} = 3 \cdot 0,5 \cdot 10^3 = 1500 \text{ Вт.}$$

У загальній необхідній потужності кондиціонера сума всіх який становить збільшується на 20% для компенсації неврахованих теплопритоків

$$Q_{іаіі} = 1,2 \sum_{i=1}^5 Q_i, \quad (6.13)$$

$$Q_k = 1,2 \cdot (683 + 375 + 130 + 3300 + 1500) = 5988 \text{ Вт.}$$

Кількість споживаного повітря людиною, що знаходиться в приміщенні:

$$L_{\text{г}} = n \cdot V, \text{ м}^3/\text{г} \quad (6.14)$$

де n – кількість людей в приміщенні; V - витрата повітря на одну людину.

При природному провітрюванні витрата повітря не перевищує 30 м³/г на одну людину:

$$L_{\text{л}} = 3 \cdot 30 = 90 \text{ м}^3/\text{г.}$$

Таким чином, необхідна потужність встановлюємої спліт-системи складає 5988 Вт, а мінімально необхідний повітряний потік – 90 м³/г. У встановлюваної системи SAMSUNG GEO Wind free потужність при охолодженні становить 6700 Вт, при нагріванні - 8600 Вт, максимально досягається повітряний потік - 10919 БТЕ/год, що допустимо. Тому обладнання для спліт-системи вибрано правильно.

6.2.9 Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки

Будь-які перепланування, зміни функціонального призначення приміщень здійснювати тільки за наявності проектної документації, яка пройшла попередню експертизу на відповідність нормативним актам з питань пожежної безпеки з позитивним результатом в органах державного пожежного нагляду.

Меблі та устаткування мають розміщатися так, щоб забезпечити вільний евакуаційний прохід до виходу з приміщення (завширшки не менше 1,0 м). Евакуаційні шляхи та виходи слід завжди утримувати вільними, нічим не захащеними. В міру накопичення горючих відходів (використаного паперу тощо), а також після закінчення роботи їх слід прибирати у спеціально відведені сміттєзбірники.

Електромережі, електроприлади та апаратура повинні експлуатуватися тільки у справному стані з урахуванням вказівок і рекомендацій заводів-виробників. У разі пошкоджень електромереж, вимикачів, розеток та інших електроприладів слід негайно вимкнути їх і вжити необхідних заходів щодо приведення до пожежобезпечного стану.

Документи, папір та інші горючі матеріали слід зберігати на відстані, не менше: 1,0 м — від електрощитів, електрокабелів, проводів: 0,5 м — від світильників: 0,25 м — від приладів опалення.

Шляхи евакуації, що не мають природного освітлення, у разі наявності людей повинні постійно освітлюватись електричним світлом.

Електрощити, групові електрощитки повинні бути оснащені схемами підключення споживачів з пояснювальними написами і вказаним значенням номінального струму апарата захисту (плавкої вставки).

Встановлення на горючі основи (конструкції) електророзеток, вимикачів, перемикачів та інших подібних апаратів допускається тільки з підкладанням під них суцільного негорючого матеріалу, що виступає за габарити апарата не менш ніж на 0,01 м.

Засоби протипожежного захисту слід утримувати у справному стані. Всі працівники в офісі зобов'язані вміти користуватися наявними вогнегасниками, іншими первинними засобами пожежогасіння та внутрішніми пожежними кранами, знати місця їх розташування. Відстань від найвіддаленішого місця офісу до найближчого вогнегасника не повинна перевищувати 20 м.

Пожежні сповіщувачі повинні функціонувати цілодобово і постійно утримуватися в чистоті. До них має бути забезпечений вільний доступ. Відстань від складованих матеріалів і устаткування до сповіщувачів повинна бути не менше 0,6 м.

У приміщення в кінці робочого дня з усіх електроустановок та електроприладів, а також з мереж їх живлення повинна бути відключена напруга (за винятком чергового освітлення, протипожежних та охоронних установок, а також електроустановок, що за вимогами технології працюють цілодобово).

В офісі забороняється:

- улаштовувати тимчасові електромережі, застосовувати саморобні некалібровані плавкі вставки в запобіжниках і саморобні подовжувачі, які не відповідають вимогам Правил улаштування електроустановок, експлуатувати світильники зі знятими ковпаками (розсіювачами);
- використовувати вимикачі та штепсельні розетки для розвішування на них одягу або інших предметів, обгортати електролампи й світильники папером, заклеювати ділянки електропроводки горючою тканиною, папером;
- користуватися електрочайниками, мікрохвильовими печами та ін. (окрім спеціально відведених та обладнаних місць), залишати без нагляду ввімкнені в електромережу кондиціонери, комп'ютери, інше електроустаткування тощо, порушувати правила експлуатації електроприладів;
- захаращувати підходи до засобів пожежогасіння, використовувати пожежні кран-комплекти і пожежний інвентар не за призначенням;
- використовувати для зберігання документів, різних матеріалів, предметів та інвентарю шафи (ніші) інженерних комунікацій;

- палити;
- проводити зварювальні та інші вогневі роботи під час знаходження людей в офісі.

Відповідальний за пожежну безпеку після закінчення роботи зобов'язаний:

- ретельно оглянути всі службові приміщення, пересвідчитись у тому, що нема порушень, які можуть призвести до виникнення пожежі;
- вимкнути освітлення, знеструмити прилади та устаткування (за винятком електроустаткування, яке відповідно до вимог технології має працювати цілодобово).

6.2.10 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Ділянка може бути схильна до наступних надзвичайних ситуацій:

- пожежа на територію офісу або офісного центру;
- вибух на території підприємства (природний газ);
- терористичні акти і диверсії;
- природні надзвичайні ситуації.

У разі виникнення надзвичайної ситуації персонал повідомляється за допомогою гучного зв'язку з попередньою подачею звукового сигналу пожежної сигналізації ділянки тривалістю не менше 10 с. Для підприємства в цілому подається сигнал «Увага всім» технічними засобами пожежної охорони підприємства тривалістю 1 хвилина.

При отриманні інформації про небезпеку або загрозу виникнення НС персонал тимчасово припиняє виконання повсякденних завдань, в залежності від результату оцінки НС:

- приступає до виконання робіт щодо запобігання або зменшення наслідків виниклої загрози згідно передбаченого плану заходів;
- якщо надзвичайна ситуація - місцевий осередок займання - приступає до гасіння пожежі підручними засобами;
- приступає до евакуації з території ділянки і цеху;

- приступає до евакуації з території підприємства.

У період проведення заходів щодо захисту від НС або ліквідації їх наслідків повинні вживатися заходи щодо запобігання або зменшення можливого матеріального збитку підприємству, з охорони майна та обладнання.

Правила поведінки при евакуації:

- не піддаватися паніці;
- оцінити ситуацію;
- залишити приміщення і рухатись по наплавленню, вказаному на плані евакуації, слідувати до найближчого виходу.

Є шість шляхів евакуації з цеху: основний і п'ять запасних.

Після евакуації слід відійти на безпечну відстань.

Евакуація персоналу з території офісу проводиться згідно з планами евакуації, які повинні бути розвішені біля кожного виходу, а також у самому офісі на видних місцях.

План евакуації повинен містити:

- правила поведінки при евакуації;
- схематичний план евакуації із зазначенням основного і додаткового маршрутів;
- телефони пожежної охорони підприємства;
- домашня адреса та контактні дані особи, відповідальної за захист персоналу від наслідків надзвичайних ситуацій.

6.3 Організації робочого місця користувача ПК

Встановлене устаткування: системний блок комп'ютера, монітор, необхідні периферійні пристрої.

Проводяться роботи, що по енергетичних витратах організму відносяться до легких фізичних робіт категорії 1а, при яких витрати енергії складають 139 Вт.

Зорова робота відноситься до категорії малої точності – 5 розряд зорової напруги, найменший розмір розпізнавання об'єкту від 1,0 до 5,0 мм.

Площа, виділена для робочого місця з персональним ПК складає 10,5м², а об'єм – 31,5 м³, що відповідає санітарним нормам.

6.4. Організація охорони праці на підприємстві

Для функціонування системи управління охороною праці на виробництві роботодавець створює відповідні служби та призначає посадових осіб, затверджує інструкції про їх обов'язки, а також контролює їх дотримання; реалізує комплексні заходи та підвищення існуючого рівня охорони праці; організовує за свої кошти проведення попереднього та періодичних медичних оглядів; розробляє та затверджує відповідні положення з охорони праці, щорічні плани-графіки навчання та перевірки знань.

Визначено такі форми навчання: інструктажі, перевірка знань посадових осіб, підвищення кваліфікації, спеціальне навчання та перевірка знань.

На робочому місці проводять вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі.

Вступний інструктаж проводиться з працівниками, які щойно прийняті на роботу. Інструктаж проводить спеціаліст відділу охорони праці.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником (постійно чи тимчасово) на підприємство; працівником, який буде виконувати нову для нього роботу.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз у квартал, на інших роботах - 1 раз на півріччя.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів.

Обсяг і зміст інструктажу визначається в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили необхідність його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками при: виконанні разових робіт, що не пов'язані з безпосередніми обов'язками за фахом; ліквідації аварії, стихійного лиха; проведенні робіт, на які оформлюється наряд-допуск.

При проведенні первинного, повторного, позапланового інструктажів, стажування та допуску до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис до журналу реєстрації інструктажів, з підписами інструктованого та інструктуючого.

Державний нагляд за додержанням законодавчих та нормативних актів з охорони праці здійснюють відповідні служби, а саме : державний комітет України по нагляду за охороною праці, державний комітет України з ядерної та радіаційної безпеки, органи державного пожежного нагляду управління пожежної охорони Міністерства з надзвичайних ситуацій, органи санітарно-епідеміологічної служби при МОЗ України.

Громадський контроль здійснюють професійні спілки, в особі своїх виборних представників, або уповноважені найманими працівниками особи у разі відсутності професійної спілки.

6.5 Причини травматизму та профзахворювань

Причини травматизму та профзахворювань поділяються на групи, а саме: організаційні; технічні; санітарно-гігієнічні, психофізіологічні

Організаційні причини повністю залежать від рівня організації праці на підприємстві. Неякісне проведення навчання та інструктажу, невиконання інструкцій, відсутність контролю з боку посадових осіб. Все це, як правило, пов'язано з низькою виробничою дисципліною.

На робочому місці застосовані технічні засоби які повинні захистити працівника від травматизму та профзахворювань, а саме:

- ізоляція та недоступність струмопровідних частин;

– прилади мають плавкі запобіжники для захисту ланцюга від короткого замикання.

Санітарно-гігієнічні причини пов'язані з поганим освітленням, надмірним шумом та вібрацією, недодержання параметрів мікроклімату та інше.

Психофізіологічні причини пов'язані з нервово-психічним перевантаженням, порушення ритму праці та відпочинку та інше.

Проводяться медичні огляди раз на два роки у складі терапевта, невропатолога та офтальмолога.

Висновок

При розгляді даного офісу з точки зору охорони праці, було виявлено ряд небезпечних і шкідливих факторів, які можуть впливати на працівників при роботі. Були розроблені заходи, які допоможуть знизити вплив виявлених чинників на умови праці. Ці заходи включають вимоги з електробезпеки, методи і засоби зниження впливу шуму на працюючого, підвищеної і зниженої температур, пилу електромагнітного випромінювання, стомлення.

Визначено заходи щодо забезпечення функціональної безпеки впроваджуваної системи.

Для офісу проведені розрахунки освітленості і засобів кондиціонування повітря. Розроблено заходи щодо забезпечення пожежної безпеки та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Розроблені заходи дозволяють знизити вплив небезпечних і шкідливих чинників на підприємстві.

7 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

7.1 Техніко-економічне обґрунтування розробки

Автоматизація та модернізація роботи комп'ютерної системи ТОВ «Комфі Трейд» розроблена в рамках створення функціонально завершеної комп'ютерної корпоративної мережі управління підприємством.

Система призначена для керування персоналом, обліку, контролю якості продаж, автоматизації робочих процесів, зберігання клієнтської бази.

Автоматизація направлена перш за все на контроль якості роботи та скорочення обслуговуючого персоналу.

Автоматизація здатна підвищити пропускну спроможність ділянки в 3,5 рази. Це дозволяє зменшити кількість персоналу, лічильників, відповідно витрати на зарплати та зайве обладнання.

7.2 Розрахунок капітальних витрат на придбання і монтаж системи

Згідно із завданням дипломного проекту необхідно визначити собівартість і ціну локально-обчислювальної мережі підприємства.

Для виконання розрахунку були використані початкові дані, наведені у таблиці 7.1:

Таблиця 7.1 – Дані для виконання розрахунку.

Найменування початкових даних:	Показник:
Трудомісткість проектування мережі	144 год.
Місячна ставка системного адміністратора	20 000 грн.
Кількість годин в місяці	168 год.
Додаткова зарплата (20 %)	20 %
Відрахування до цільових соціальних фондів	36,4 %
Загальновиробничі витрати (%)	100 %

ПДВ (податок на додану вартість)	20 %
----------------------------------	------

Стаття 1. Сировина та матеріали - відсутні.

Стаття 2. Комплектуючі (наведені у таблиці 7.2).

Таблиця 7.2 - Перелік технічних засобів для проектування мережі.

Найменування	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Сервер	1	15000	15000
Комп'ютер Без Програмного Забезпечення	12	5000	60000
Монітор	12	1700	22100
Принтер	2	4500	9000
Комутатор	5	100	500
Кабель (ціна за метр погонний)	18	2	2900
Коннектори RJ-45	36	0.50	18
Фільтр мережевий	12	40	480
ОС XP Pro SP2	12	1200	14400
ОС 2003S	1	3500	3500
NOD 32 Антивірус	12	600	7200
OFFICE 2007	12	1000	12000
Разом	146092		

Таблиця 7.3 - Трудомісткість робіт

Зміст операції	Витрати часу (год)
Закупка технічних засобів	48
Перевірка окремих технічних засобів	12
Монтажні роботи	12
Встановлення устаткування	16
Встановлення мережного ПО	14
Запуск та тестування мережі	12
Підсумок	144

Розрахунок витрат на організацію й обслуговування ЛОМ:

Стаття 3. Основна заробітна плата:

$$Z_n = l_{\text{год}} * T_{\text{год}}, \quad (7.1)$$

де $l_{\text{год}}$ – годинна тарифна ставка оператора, грн.;

$T_{\text{год}}$ – кількість годин у місяці, приймається 144 год. – вихідні дані.

Визначаємо годинну тарифну ставку оператора:

$$l_{\text{год}} = \frac{L_{\text{міс}}}{T_{\text{год}}} \quad (7.2)$$

де $L_{\text{міс}}$ – місячна ставка оператора, грн.

$$L_{\text{міс}} = \frac{20000}{144} = 138,8 \text{ грн}, \quad (7.3)$$

Визначаємо основну заробітну плату оператора:

$$З_{\text{н}} = 138,8 * 144 = 19\,987, \quad (7.4)$$

Стаття 4. Додаткова заробітна плата:

$$З_{\text{дод}} = \frac{З_{\text{осн}} * Д\%}{100}, \quad (7.5)$$

де $З_{\text{дод}}$ – додаткова заробітна плата, грн.;

$Д\%$ – відсоток додаткової заробітної плати, приймається 10 % – вихідні дані.

$$З_{\text{дод}} = \frac{20\,000 * 20\%}{100} = 4000 \text{ грн}, \quad (7.6)$$

Стаття 5. Відрахування в соціальні фонди:

$$З_{\text{соц}} = \frac{(З_{\text{осн}} + З_{\text{дод}}) * С\%}{100}, \quad (7.7)$$

де $З_{\text{соц}}$ – відрахування в соціальні фонди, грн.;

$С\%$ – відсоток відрахувань у соціальні фонди, приймається 36,4% – вихідні дані.

$$З_{\text{соц}} = \frac{(20000 + 4000) * 36,4}{100} = 8736, \quad (7.8)$$

Стаття 6. Загальвиробничі витрати:

$$З_{\text{заг}} = \frac{З_{\text{осн}} + Н_1\%}{100}, \quad (7.9)$$

де $З_{\text{заг}}$ – загальвиробничі витрати, грн.;

$Н_1\%$ – відсоток загальвиробничих витрат, приймається 100% – вихідні дані.

$$З_{\text{заг}} = \frac{20000 * 100\%}{100} = 20000 \quad (7.10)$$

Розрахунок виробничої собівартості.

$$S_{\text{пп}} = Z_{\text{н}} + Z_{\text{осн}} + Z_{\text{дод}} + Z_{\text{соц}} + Z_{\text{заг}}, \quad (7.11)$$

$$S_{\text{пп}} = 19\,987 + 20\,000 + 4\,000 + 8\,736 + 20\,000 = 72\,723 \text{ грн}, \quad (7.12)$$

Розрахунок прибутку підприємства.

$$P_{\text{п}} = S_{\text{пп}} * \frac{P_{\text{п}}\%}{100}, \quad (7.12)$$

де $P_{\text{п}}$ – прибуток підприємства, грн.;

$P_{\text{п}}\%$ – відсоток прибутку підприємства, приймається 10% – вихідні дані.

$$P_{\text{п}} = S_{\text{пп}} * \frac{72\,723 * 10}{100} = 7\,272,3, \quad (7.13)$$

Розрахунок ціни підприємства

$$C_{\text{п}} = S_{\text{пп}} + P_{\text{п}}, \quad (7.14)$$

де $C_{\text{п}}$ – ціна підприємства, грн.

$$C_{\text{п}} = 72\,723 + 7\,272,3 = 79\,995, \quad (7.15)$$

Визначення суми податок на додану вартість:

$$\text{ПДВ} = C_{\text{п}} * \frac{\text{ПДВ}\%}{100}, \quad (7.16)$$

де ПДВ% – відсоток податку на додану вартість, приймається 20% – діюча ставка ПДВ на сучасний момент.

$$\text{ПДВ} = C_{\text{п}} * \frac{\text{ПДВ}\%}{100}, \quad (7.17)$$

Розрахунок ціни для замовника:

$$C_{\text{зам}} = C_{\text{п}} + \text{ПДВ}, \quad (7.18)$$

$$C_{\text{зам}} = 79\,995 + 33\,176 = 113\,171$$

Таблиця 7.4 - Планова калькуляція собівартості, ціни локально-обчислювальної мережі ТОВ «Комфі Трейд».

Статті калькуляції	Сума, грн.
Стаття 1 Матеріали	-
Стаття 2 Комплектуючи вироби	-

Стаття 3 Основна заробітна плата	19 987
Стаття 4 Додаткова заробітна плата	4000
Стаття 5 Відрахування в соціальні фонди	8736
Стаття 6 Загальвиробничі витрати	20000
Виробнича собівартість	72723
Прибуток підприємства	7272,3,
Ціна підприємства	79995
Податок на додану вартість	33176
Ціна для замовника	113171

Висновок

Таким чином розрахунок показав, що собівартість проекту «Автоматизація та модернізація комп'ютерної системи роботи ТОВ «Комфі Трейд» складає 72723 грн., якщо цей проект продаватиметься, то його ціна для споживача складе 113171 грн. При цьому прибуток з кожного екземпляра проданого проекту буде 7272,3 грн.

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до теми. Під час виконання дипломної роботи було сформовано загальну архітектуру комп'ютерної мережі та структурну схему технічних засобів ТОВ «Комфі Трейд».

Розроблено корпоративну комп'ютерну мережу, а також спроектовано новий сегмент - відділ логістики та складських приміщень з детальним опрацюванням побудови, безпеки та налаштуванням мережі.

Комп'ютерна система (мережа) забезпечує ефективну роботу локальних мереж компанії і має можливість розширення функціональних можливостей.

У зв'язку з швидким темпом зросту ІТ та появою нових комплектуючих, алгоритмів і програмних продуктів при проектуванні мережі підприємства використано підхід, за якого основні вузли мережі забезпечують пропускну здатність з великим запасом.

Впроваджена топологія «Пасивна зірка». Для зв'язку персональних робочих станцій мережі з серверами та мережевим обладнанням використано технологію Ethernet з гігабітними швидкостями передачі даних: лінії зв'язку на основі стандарту 100BASET, що передбачають об'єднання компонентів мережі за допомогою здвоєної витної пари категорії 5e зі швидкістю 100Мб/с.

Всі комутатори і маршрутизатори працюють згідно завданих умов.

Об'єднання користувачів на основі мережевих адрес у віртуальні мережі забезпечує вільне переміщення користувачів в межах мережі.

Розроблена модель мережі та досліджена у пакеті Cisco Packet Tracer.

З розрахунку економічних показників зрозуміло, що впровадження нового обладнання комп'ютерної системи дозволить підвищити якість зв'язку,

знизити необхідну кількість працівників та може стати окремим продуктом для продажу.

У кваліфікаційній роботі було розглянуто питання охорони праці при експлуатації комп'ютерної техніки у спроектованому відділі підприємства.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 2-е изд. – СПб.: изд. «Питер», 2004
2. Майкл Дж. Мартин Введение в сетевые технологии.: Пер. с англ. – М.: Изд-во «Лори», 2002
3. Андэрсон К., Минаси М. Локальные сети. Полное руководство: Пер. с англ. – К.:ВЕК+, М.: ЭНТРОП, СПб.: КОРОНА принт, 2001
4. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. Энциклопедия. – СПб.: Изд-во «Питер», 2000.
5. Вишняков В.М. Сучасні технології побудови комп'ютерних мереж:/Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2004. – 128 с.
6. Устинова Г.М. Информационные системы менеджмента. /Учебное пособие. – СПб.: «ДиаСофтЮП», 2000
7. Тригуб С.Н. Программа сетевой академии Cisco. Вспомогательное руководство, 3-е изд., с испр.: Пер. с англ. – М.:Вильямс, 2005. – 1168с.
- 8.Вікіпедія. – Сторінка <http://ru.wikipedia.org/wiki/Ethernet>
9. Проект "О СКС" Сторінка <http://оскс.ru/?p=4672>
10. Гігієнічні вимоги до персональних ЕОМ та організації роботи. – Сторінка <http://iomas.vsau.ru/dosug/proza/htm/saninip1.shtml>
11. Сервер Інформаційних Технологій. – Сторінка <http://www.citforum.ru>

Текст конфігураційних файлів пристроїв**Switch2:**

!

version 12.2

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

no service password-encryption

!

hostname Switch

!

!

ip dhcp excluded-address 172.16.0.65 172.16.0.70

ip dhcp excluded-address 172.16.0.73 172.16.0.78

!

ip dhcp pool Team1

network 172.16.0.64 255.255.255.248

default-router 172.16.0.65

dns-server 172.16.0.82

ip dhcp pool Team2

network 172.16.0.72 255.255.255.248

default-router 172.16.0.73

dns-server 172.16.0.82

!

!

!

spanning-tree mode pvst

spanning-tree extend system-id

!

interface FastEthernet0/1

```
    switchport access vlan 30
!
interface FastEthernet0/2
    switchport access vlan 30
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
    switchport access vlan 10
!
interface FastEthernet0/10
    switchport access vlan 10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
```

```
!  
interface FastEthernet0/15  
!  
interface FastEthernet0/16  
!  
interface FastEthernet0/17  
!  
interface FastEthernet0/18  
!  
interface FastEthernet0/19  
!  
interface FastEthernet0/20  
!  
interface FastEthernet0/21  
!  
interface FastEthernet0/22  
!  
interface FastEthernet0/23  
!  
interface FastEthernet0/24  
  switchport mode trunk  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
  shutdown  
!
```

```
!  
!  
!  
line con 0  
!  
line vty 0 4  
  login  
line vty 5 15  
  login  
!  
  
End
```

Router1:

```
!  
version 12.4  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname R1  
!  
!  
ip dhcp pool TEAMS1  
  network 172.16.0.64 255.255.255.248  
  default-router 172.16.0.65  
  dns-server 172.16.0.82  
!  
!  
!
```

```
ip cef
no ipv6 cef
!
!
spanning-tree mode pvst
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 172.16.0.65 255.255.255.248
!
interface FastEthernet0/0.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 172.16.0.73 255.255.255.248
!
interface FastEthernet0/0.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 172.16.0.81 255.255.255.248
!
interface FastEthernet0/0.50
encapsulation dot1Q 50
```



```
ip address 172.16.0.1 255.255.255.192
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 FastEthernet0/1
!
ip flow-export version 9
!
!
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
  login
!
!
!
End
```