

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет Інформаційних технологій та електроніки
Кафедра Комп'ютерної інженерії
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
(бакалавр, спеціаліст, магістр)
Напрямок підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія
(шифр і назва)
Спеціальність _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри комп'ютерної інженерії
І.С. Скарга-Бандурова
"_____" _____ 2017 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ**

Шепелєву Кирилу Вадимовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Апаратні та програмні засоби комп'ютерної мережі підприємства

керівник проекту (роботи) проф. Рязанцев О.І.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "15" 05 2017 року № 124/48

2. Термін подання студентом роботи 15.06.2017

3. Вихідні дані до роботи матеріали переддипломної практики

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

дослідження локальної обчислювальної мережі та постановка технічного завдання на розробку, вибір мережевої технології і топології, вибір мережного обладнання, вибір програмного забезпечення, охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

електронні плакати

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	асистент кафедри КІ Критська Я.О.		

7. Дата видачі завдання 03.05.2017

Керівник _____

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Огляд літератури з теми ДП	1 тиждень	
2	Дослідження локальної обчислювальної мережі та постановка технічного завдання на розробку	2 тиждень	
3	Вибір мережевої технології і топології	3 тиждень	
4	Вибір мережного обладнання, вибір програмного забезпечення	4 тиждень	
5	Розробка розділу охорона праці	5 тиждень	
6	Оформлення електронних плакатів	6 тиждень	
7	Оформлення пояснювальної записки	7 тиждень	

Студент _____ Шепелев К.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Рязанцев О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В. ДАЛЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

До захисту допускається
Завідувач кафедри
_____ Скарга-Бандурова І.С.
« ____ » _____ 2017 р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТА) БАКАЛАВРА
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

НА ТЕМУ:

_____ Апаратні та програмні засоби комп'ютерної мережі підприємства

Освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр»
Напрямок підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія»

Керівник проекту:	_____	Рязанцев О.І.
	(підпис)	(ініціали, прізвище)
Консультант з охорони праці:	_____	Критська Я.О.
	(підпис)	(ініціали, прізвище)
Студент:	_____	Шепелєв К.В.
	(підпис)	(ініціали, прізвище)
Група:		КІ-13бд

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проекту містить: сторінок - , рисунків - , таблиць - , джерел - , мова - українська.

Графічна частина дипломного проекту представлена ___ електронними плакатами.

У даному дипломному проекті була проаналізована існуюча ЛОМ, виявлені її недоліки, які явно вказували на необхідність модернізації локальної комп'ютерної мережі, яка б охоплювала всі відділи й служби підприємства, що в значній мірі позначиться на продуктивності в цілому.

Була розроблена комп'ютерна мережа для збільшення кількості робочих станцій супермаркету «Абсолют», а також було запропоновано в кафе швидкого харчування «Кантина» для підвищення числа клієнтів підключення безпроводної мережі Wi-Fi.

Для побудови мережі було реалізовано топологію типу ієрархічна «зірка» на основі кручений пари категорії 5e із центром у приміщенні серверної У проекті надані необхідні специфікації встаткування й матеріалів, необхідних для побудови ЛОМ. Крім того, дані вимоги, рекомендації з безпеки й експлуатації системи.

ЛОКАЛЬНА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МЕРЕЖА, МОДЕРНІЗАЦІЯ, РОБОЧА СТАНЦІЯ, БЕЗПРОВІДНА МЕРЕЖА, ТОПОЛОГІЯ

Умови одержання дипломного проекту:

93400 м. Сєверодонецьк, вул. Донецька 41, ауд. 412а, СНУ ім .В.Даля

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	5
ВСТУП.....	6
1 ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ТА ПОСТАНОВКА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ.....	8
1.1 Загальна характеристика підприємства.....	8
1.2 Структура підприємства та аналіз існуючої ЛОМ.....	8
1.3 Постановка завдання.....	10
1.4 Технічне завдання.....	11
2 ВИБІР МЕРЕЖЕВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ І ТОПОЛОГІЇ.....	14
2.1 Дротяні мережеві технології.....	16
2.2 Безпроводні мережеві сіті технології.....	22
2.3 Вибір топології мережі.....	27
2.4 Логічна структура модернізованої ЛОМ.....	31
3 ВИБІР МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	34
3. 1 Вибір комутаторів.....	34
3.2 Вибір сервера.....	37
3.3 Точка доступу.....	39
4 ВИБІР ПРОГРАМНОГО ЗАБЕСПЕЧЕННЯ.....	41
4.1 Структура мережевої операційної системи.....	41
4.2 Вибір операційній системи.....	44
5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	48
5.1 Загальні питання з охорони праці.....	48
5.2 Аналіз стану умов праці	52
5.3 Виробнича санітарія.....	55
5.4 Гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища.....	62
5.5 Заходи з організації виробничого середовища та попередження виникнення надзвичайних ситуацій.....	67
ВИСНОВКИ.....	74
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	75

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ЕОМ – електронна обчислювальна машина;

ЛОМ – локальна обчислювана мережа;

ЛОС – локально обчислювана система;

ОС – операційна система;

ПО – програмне забезпечення;

СКС – структуровані кабельні системи;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

ТРК – торгівельно-розважальний комплекс;

КРВ – контролюючий ревізійний відділ;

ПС – програмна система.

ВСТУП

Локальні комп'ютерні мережі - це системи розподіленої обробки даних і, на відміну від глобальних та регіональних комп'ютерних мереж, охоплюють невеликі території (діаметром 5-10 км) всередині окремих контор, банків, бірж, вузів, установ, науково-дослідних організацій і т.д. При допомозі загального каналу зв'язку локальна мережа може об'єднувати від десятків до сотень абонентських вузлів, що включають персональні комп'ютери, зовнішні запам'ятовуючі пристрої, дисплеї, друкуючі і копіюючі пристрої, касові і банківські апарати, інтерфейсні схеми та інші. Локальні мережі можуть під'єднуватися до інших локальних і великих (регіональних або глобальних) мереж електронних обчислювальних машин (ЕОМ) за допомогою спеціальних шлюзів, мостів і маршрутизаторів, які реалізуються на спеціалізованих пристроях або на персональних комп'ютерах з відповідним програмним забезпеченням.

Відносно невелика складність і вартість локальних обчислювальних мереж, основу яких складають персональні комп'ютери, забезпечують широке використання їх в сферах автоматизації комерційної, банківської та інших видів діяльності, діловодства, технологічних і виробничих процесів, для створення розподілених управлінських, інформаційно-довідкових, контрольно-вимірювальних систем, систем промислових роботів і гнучких промислових виробництв. В більшості випадків успіх використання локальних мереж обумовлений їх доступністю масовому користувачу, з одного боку, і тими соціально-економічними наслідками, які вони вносять в різноманітні види людської діяльності з іншого.

Обчислювальна мережа – це складний комплекс взаємозв'язаних і погоджено функціонуючих програмних і апаратних компонентів. Комплекс апаратно-програмних засобів мережі може бути описаний багаторівневою моделлю. В основі будь-якої мережі лежить апаратний шар, що включає комп'ютери різних класів. Набір комп'ютерів у мережі повинен відповідати набору різноманітних завдань, розв'язуваних мережею.

Другий шар становить різноманітне мережне устаткування, необхідне для створення локально-обчислювальних мереж, і комунікаційне устаткування для зв'язку із глобальними мережами. Комунікаційні пристрої грають не менш важливу роль, ніж комп'ютери, які є основними елементами по обробці даних.

Третім шаром є операційні системи, які становлять програмну основу мережі. При побудові мережної структури важливо враховувати наскільки ефективно дана операційна

система може взаємодіяти з іншими операційними системами мережі, наскільки вона здатна забезпечити безпеку й захист даних і таке ін.

Самим верхнім шаром мережних засобів є різні мережні додатки, такі як мережні бази даних, поштові системи, засоби архівації даних та ін. Важливо знати сумісність різних мережних додатків.

В даний час використання обчислювальних мереж дає підприємству багаточисельні можливості. Кінцевою метою використання обчислювальних мереж на підприємстві є підвищення ефективності його роботи, яке може виражатися, наприклад, в збільшенні прибутку підприємства. Якщо ж розглядати питання впровадження локальної обчислювальної системи (ЛОС) у роботу установ (з урахуванням появи нових можливостей у підприємства) більш глибоко, то з цього витікають ще декілька переваг.

Концептуальною перевагою розподілених систем і, отже, мереж перед централізованими системами є їх здатність виконувати паралельні обчислення, що збільшує продуктивність. Такі системи мають краще співвідношення продуктивність - вартість, ніж централізовані системи.

Наступна перевага - це спільне використання користувачами даних і пристроїв: кольорових принтерів, графобудівників, модемів, оптичних дисків. Виходячи з вищевикладеного, розробка програмно-технічних засобів комп'ютерній мережі торговельного підприємства є актуальною.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНОЇ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ (ЛОМ) ТА ПОСТАНОВКА ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ

У даному проекті, як торгове підприємство, розглядається супермаркет (с/м) «Абсолют».

1.1 Загальна характеристика підприємства

С/м «Абсолют» - це філія мережі супермаркетів «Абсолют», яка існує з червня 2002 року і належить компанії «ЛІА». Компанія має свій дистриб'юторський логістичний центр, що дозволяє своєчасно забезпечувати магазини і уникати перебоїв в асортименті. На території супермаркета розташовані кулінарний цех. Завдяки цьому покупець знаходить на прилавках широкий асортимент м'ясних напівфабрикатів, делікатесів, вишуканих кулінарних виробів, багато з яких ексклюзивні. На даний момент асортимент, що виготовляється нашими кулінарними цехами продукції налічує більше 800 одиниць. Весь пропонований асортимент готується уручну. Важливим чинником для покупців також є гарантована свіжість продукту. Ще одна перевага нашої мережі – це наявність в супермаркетах свіжої риби, яка вирощується у власному рибному господарстві, розташованому в одному з районів Луганської області. Для зручності покупців в супермаркеті розміщені додаткові послуги – ювелірні вироби, філія банку, 4 баномати і інше. А також кафе швидкого харчування «Кантіна».

1.2 Структура підприємства та аналіз існуючої ЛОМ

Для найкращого контролю за засобами та товарами, всі відділи з'єднані в єдине середовище програмного модуля, заснованого на центральній базі даних ПС «СПРУТ». Першим на шляху товару від магазинів до покупця розташовується відділ товарообігу.

Відділ товарообігу складається з товарознавців, серед яких поділений весь товар, що реалізується на території с/м. Звіряючись із залишками по кожній позиції товару товарознавець робить замовлення постачальникам про асортимент й кількість товару. Саме стільки товару й прийде на магазин від постачальників.

Наступний відділ на шляху товару від постачальника до покупця - відділ приймання товару. Здійснює реєстрацію всього товару, що прийшов, і ставить найменування, кількість,

ціни в загальну базу товарів. Тільки після цих операцій товар попадає на прилавки в торговельні зали.

Товар, минулий через касу, так само заноситься в загальну базу як вибулий і знімається із залишків.

Далі вступають у роботу інші служби контролю товарної й фінансової діяльності.

КРВ підраховує кількість товару в магазинах і звіряє їх з даними загальної бази системи «Спрут».

Бухгалтерія зводить звіти реальної суми з касового сейфу із даними загальної бази даних. Звіт у бухгалтерії складається за кожний день, а потім - загальні підсумки наприкінці кожного тижня та місяця. Наприкінці місяця складається баланс для перевірки діяльності підприємства.

Усі комп'ютери в супермаркеті працюють на основний комп'ютер, який називається сервером. Структура розміщення об'єктів мережі підприємства представлена на рис. 1.2.

Перелік кабінетів і кількість персональних комп'ютерів наведено у табл.1.2.

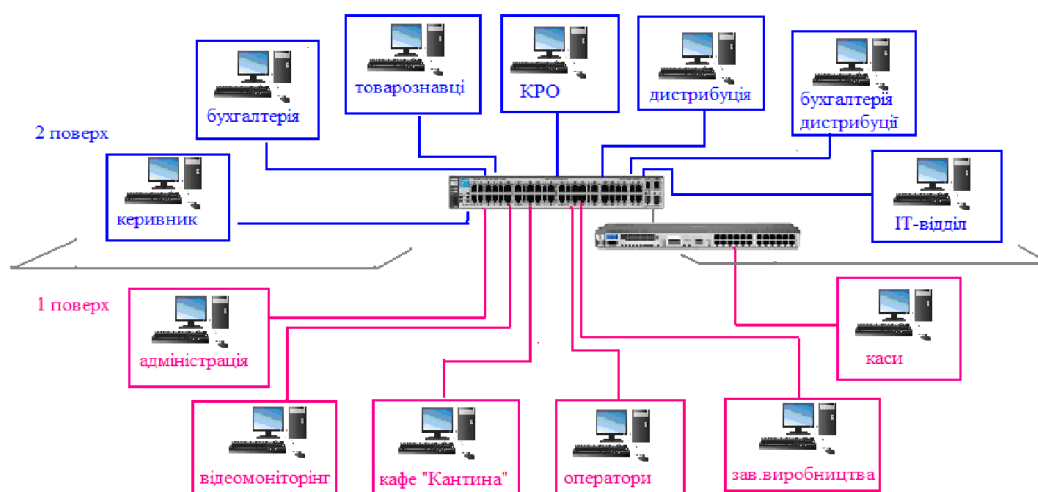


Рисунок 1.2 - Структура розміщення об'єктів мережі підприємства.

Таблиця 1.2 – Перелік кабінетів і кількість персональних комп'ютерів

Назва кабінету	Персональних комп'ютерів	Працюючих у кабінеті
Каса	0	1
IT відділ	1	1
КРВ	3	5
Бухгалтерія	4	4
Відділ кадрів	0	1

Продовження таблиці 1.1

Директор «Абсолют»	1	1
Адміністрація	1	2
Відділ операторів	4	4
Відеомоніторинг	2	4
Бухгалтерія дистрибуції	3	4
Відділ дистрибуції	2	4
Зам. виробництва	1	1
Касова зона	10	10
Кафе «Кантіна»	1	2

ЛОМ підприємства побудована по топології типу “зірка” і реалізована за допомогою дротового з’єднання «вита пара» Cat.5e UTP. Існуюча ЛОМ поєднує в собі робочі станції інфраструктури Супермаркету. В інфраструктуру входять касові термінали, мережне вагове обладнання, а також робочі станції офісної частини, сервер домена, касовий сервер.

Робочі станції працюють під керуванням Microsoft Windows XP SP3. За всіма робочими станціями закріплені DNS імена, доступ до середовища та мережних ресурсів ЛОМ здійснюється за допомогою імен користувачів і контролюється сервером домена.

Локально обчислювальна мережа охоплює 2 поверхи будинку (офісні приміщення - 2 поверх, торговельний зал Супермаркету «Абсолют», кафе «Кантіна»- 1 поверх).

ЛОМ підприємства використовує технологію Fast Ethernet.

1.3 Постановка завдання

Для підвищення ефективності системи керування підприємством, необхідні умови, які дозволили б швидко й неспинно обробляти і передавати інформацію на підприємстві. Необхідно забезпечити значне збільшення числа робочих станцій, підключених до мережі. А також, для підвищення числа клієнтів, в приміщенні кафе швидкого харчування «Кантіна», потрібно підключення бездротової мережі. Кількість робочих станцій має бути таким, щоб забезпечити пропускну спроможність між сегментами ЛОМ і сервером не менше 100Мб/с. При аналізі інформаційних потреб фірми було визначено кілька ключових моментів:

- наявність однорангової мережі з існуючими робочими станціями;
- зростаюча необхідність централізованого зберігання й обробки даних;

- надійність мережі та всіх її компонентів;
- зручність для кінцевих користувачів робочих місць;
- існування різних платформ;
- гнучкість адміністрування й можливість масштабування;
- інформаційна безпека та захист інформації.

1.4 Технічне завдання

1.4.1 Загальні положення

ЛОМ повинна відповідати наступним вимогам:

- передбачити можливість подальшого збільшення числа комп'ютерного устаткування;
- структура ЛОМ має бути розділена на сегменти
- має бути реалізований централізований сервер бази даних.

Швидкість передачі інформації має бути:

- не менше 100 Мбіт/с усередині кожного сегменту ЛОМ;
- не менше 100 Мбіт/с - між сегментами ЛОМ.

Вихід у глобальну мережу Internet повинен здійснюватися через центральний сервер.

Пропускна спроможність виходу в глобальну мережу Internet має бути не менше 2 Мбіт/с. Перешкодозахищена лінія зв'язку повинна відповідати звичайним умовам для офісних приміщень. ЛОМ має бути реалізована відповідно до правил структурованих кабельних систем.

Розміщення і монтаж обладнання повинні бути виконані у відповідності з:

- «Тимчасовими санітарними нормами і правилами для працівників обчислювальних центрів» (в тому числі: 6 кв.м. на одну людину з урахуванням максимального числа одночасно працюючих в зміну);

- СНіП 2-09-04-87;
- ГОСТ 11326.2-79, ГОСТ 11326.16-79;
- «Правилами улаштування електроустановок»;
- необхідними документами щодо забезпечення режимних заходів, спеціальними вимогами, що пред'являються до електронно-обчислювальної техніки (ЕОТ) об'єктів інформації відповідної категорії і настановами на експлуатацію.

- адміністративні та побутові будівлі та приміщення виробничих підприємств;
- «Інструкцією з проектування будинків і приміщень для ЕОМ»;

- довідником «Абонентські пристрої ГТС»;
- довідником «Монтажник зв'язку»;
- довідником «Стандарти по локальним обчислювальним мережам»;
- структурною схемою ЛВС;

1.4.2 Вимоги до засобів обчислювальної техніки

При оснащенні об'єктів стандартними засобами є ПЕОМ. ПЕОМ монтується в стандартному системному блоці «захищеному» та оснащується маніпуляторами типу «миша» і клавіатурою. На всі засоби обчислювальної техніки обов'язково має бути висновки по СП і СІ. Обчислювальні ресурси ПЕОМ повинні забезпечувати надійне функціонування апаратно - програмних засобів і гарантійний термін експлуатації не менш 3 (трьох) років. Після чого піддавати модернізації або капітальному ремонту з проходженням СП і СІ.

Частота кадрової розгортки для монітора повинна складати не менше 75 Гц.

1.4.3 Вимоги до комунікаційного (мережного) устаткування

Апаратний комплекс засобів комунікаційного обладнання повинен забезпечувати обмін інформацією закритого і відкритого характеру. Базуватися на сучасних технологіях передачі інформації. На всі засоби комунікаційного обладнання обов'язково має бути висновки по СП і СІ. Для локальних мереж об'єктів локальна обчислювальна мережа (ЛОМ) створюється із застосуванням технології Ethernet 10/100. Апаратні засоби ЛОМ повинні забезпечувати можливість створення віртуальних мереж, забезпечувати можливість управління маршрутизацією IP. ЛОМ повинна мати вбудовані засоби захисту від несанкціонованого доступу. Для виходу у федеральні мережі передачі даних повинні використовуватися спеціалізовані термінальні пристрої, що підтримують протокол зв'язку X.25, як по виділенім, так і по комутованим каналах зв'язку. З метою захисту від несанкціонованого доступу з глобальних мереж федерального масштабу повинні використовуватися міжмережеві екрани (FIREWALL) відповідного класу.

1.4.4 Вимоги до системи електроживлення

Система електроживлення об'єкта повинна бути виконана відповідно до вимог Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), що висуваються до електроустановок до 1 кВ.

Електричні установки і кабелі, призначені для електроживлення об'єктів, повинні розміщуватися в межах контрольованої зони. Способи та засоби заземлення електроустановок обговорюються окремо.

На об'єктах електроживлення має здійснюватися через сертифіковані за вимогами безпеки інформації мережні протизавадні фільтри з фільтрацією сигналів в нульовому проводі, або з використанням активного зашумлення. Рекомендується застосувати на об'єктах двох провідні або чотирьох провідні мережеві протизавадні фільтри, розраховані на номінальні напруги і струми в електричних колах, з смугою придушення перешкод у діапазоні частот 0,02 – 1000 МГц і з внесеним загасанням у зазначеній смузі частот не менше 60 дБ.

Двохпровідні мережеві фільтри повинні встановлюватися і монтуватися таким чином, щоб виключити появу наведеного сигналу в відведених від фільтра проводах електроживлення.

Живлення компонентів розробленої ЛОМ повинні бути:

- для персональних комп'ютерів і комутаційного обладнання у сегментах - звичайне;
- для локальних серверів даних у сегментах - безперебійне.
- для централізованого сервера - безперебійне.

Система заземлення повинна відповідати наступним вимогам:

- електрично-пов'язані між собою устрою ЗТ не повинні заземлятися на різні системи заземлення;
- в системах заземлення не повинні утворюватися замкнуті контури з заземлюючих проводів, шин або екранів;
- опір заземлювального пристрою для заземлення не повинен перевищувати 4 Ом в будь-який час року.

1.4.5 Вимоги до загальносистемного програмного забезпечення

Використовуване програмне забезпечення повинно бути ліцензійно чистим, містити вбудовані можливості забезпечення безпеки і надійності зберігання даних. Вхід в систему користувача має відбуватися через реєстрацію і введення пароля. Операційна система повинна відповідати сучасним вимогам з програмним продуктам і підтримувати найбільш популярні програмні продукти. Мати ліцензований засіб захисту від вірусів.

2 ВИБІР МЕРЕЖЕВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ І ТОПОЛОГІЇ

В цьому розділі проекту буде зроблено обґрунтований висновок, що до обраної топології і технології на базі проведеного аналізу мережних топологій і технологій, огляду всіх можливих способів з'єднання.

Оскільки в підприємстві обмін інформацією проводиться за допомогою переносних носіїв і роздруківкою документації на принтерах, зайвою витратою робочого часу й витратами на транспортні й відрядні затрати, керівництвом було прийнято рішення побудувати ЛОМ, тим самим знизити документообіг між відділами і витрати на транспортні та відрядні затрати.

Для підвищення ефективності роботи підприємства пропонується розробка та впровадження на підприємстві комп'ютерної інформаційно-обчислювальної мережі, яка дозволить оптимізувати процеси документообігу, діловодства та бухгалтерського обліку.

При виборі мережної технології зазвичай враховується цілий ряд критеріїв, а саме:

- максимальна пропускна спроможність;
- поширеність, кількість компаній, що підтримують дану базову мережеву технологію;
- вартість обладнання, що реалізує дану базову мережеву технологію;
- сумісність з існуючими стандартами;
- перспективність базової мережевої технології;
- відмовостійкість базової мережевої технології;
- підтримка трафіку реального часу;
- якість обслуговування та таке інше.

Одним з найбільш важливих чинників, які враховують при виборі базової мережевої технології ЛОМ є пропускна спроможність. Іншими важливими чинниками, які потрібно брати до уваги при виборі мережної технології, є:

- перспективність базової мережної технології. На даний час найбільш перспективним для ЛОМ є мережеві технології Fast Ethernet у з'єднанні з Gigabit Ethernet;
- кількість компаній, що підтримують базову мережеву технологію;
- відмовостійкість базової мережевої технології. Далеко не у всі протоколи нижчих рівнів мережних технологій вбудовані процедури тестування коректності роботи мережі і автоматичного відновлення працездатності після відмов. Контроль доставки пакетів адресатові і повторна передача спотворених і

- втрачених пакетів - це один з рівнів відмовостійкості, яким може володіти протокол;
- вартість обладнання, що реалізує базову мережеву технологію. Цей чинник - один з головних, таких, що забезпечили переважання протоколу Fast Ethernet у локальних мережах і стримуючих поширення технології ATM. Вартість - важливий козир на користь технології Fast Ethernet, що успадкувала від 10 Мбіт/с Ethernet простоту алгоритмів і, відповідно, мінімальну вартість серед всіх протоколів локальних мереж;
 - підтримка трафіку реального часу. У зв'язку з необхідністю передачі по одній і тій ж мережі традиційного комп'ютерного трафіку, слабо чутливого до затримок, і мультимедійного трафіку - голоси, відео-дані і тому подібне, що погано переносить затримки пакетів навіть у декілька мілісекунд, від протоколу потрібна пріоритетність чутливого до затримок трафіку, який є трафіком реального часу. У цьому відношенні протоколи Ethernet і FastEthernet поступаються своїм конкурентам, оскільки вони не розрізняють класи трафіку.

При організації ЛОМ з виходом в Інтернет підприємство дістане необмежені інформаційні можливості, а також можливість користування електронною поштою й іншими ресурсами.

Комп'ютери, що знаходяться в одній локальній мережі, зв'язані між собою лініями зв'язку. У межах однієї мережі можуть використовуватися як електричні кабелі різних типів, так і оптоволоконні кабелі, так само мережа може бути й безпроводною.

Основні компоненти, з яких будується мережа:

- передавальне середовище - коаксіальний кабель, телефонний кабель, вита пара, оптоволоконний кабель, радіоефір та ін.;
- робочі станції - ПК або власна мережева станція. Якщо робоча станція підключена до мережі, для неї може бути не потрібним ні вінчестер, ні гнучкі диски. Проте, у цьому випадку необхідний мережевий адаптер - спеціальний пристрій для дистанційного завантаження операційної системи з мережі;
- комутатори;
- сервери - окремі комп'ютери з програмним забезпеченням, що виконують функції управління мережевими ресурсами загального доступу;
- мережеве програмне забезпечення.

ЛОМ розділяють по лініях зв'язків на дротяні ЛОМ і бездротові ЛОМ.

Дротяні технології локальних мереж:

- Ethernet;
- Fast Ethernet;
- Gigabit Ethernet;

Безпроводні технології локальних мереж:

- Wi-Fi;
- WIMAX.

2.1 Дротяні мережеві технології

В провідних мережевих технологіях фізичним засобом для з'єднання комп'ютерів використовують дроти різних типів.

Дротяні технології локальних мереж:

- Ethernet;
- Fast Ethernet;
- Gigabit Ethernet.

2.1.1 Локальна мережа Ethernet

Технологія Ethernet була розроблена разом з багатьма першими проектами корпорації Xerox PARC. Загальноприйнято вважати, що Ethernet був винайдений 22 травня 1973 р., коли Роберт Меткалф (Robert Metcalfe) склав доповідну записку для глави PARC про потенціал технології Ethernet. Алі законне право на технологію Меткалф отримав через декілька років. В 1976 році він і його асистент Девід Боггс (David Boggs) видали брошуру під назвою «Ethernet: Distributed Packet-Switching For Local Computer Networks».

У стандарті перших версій (Ethernet v1.0 й Ethernet v2.0) вказано, що як передавальне середовище використовується коаксіальний кабель.

Історично перші мережі технології Ethernet були створені на коаксіальному кабелі діаметром 0,5 дюйма. Надалі були визначені й інші специфікації фізичного рівня для стандарту Ethernet, передачі даних, що дозволяють використовувати різні середовища. Метод доступу CSMA/CD і всі тимчасові параметри залишаються одними й тими ж для будь-якої специфікації фізичного середовища технології Ethernet 10 Мбіт/с.

Фізичні специфікації технології Ethernet включають наступну середу передачі даних:

- 10Base-5 - коаксіальний кабель діаметром 0,5 дюйма, званий «товстим» коаксіалом. Має хвильовий опір 50 Ом. Максимальна довжина сегменту - 500 метрів (без повторювачів);
- 10Base-2 - коаксіальний кабель діаметром 0,25 дюйма, званий «тонким» коаксіалом. Має хвильовий опір 50 Ом. Максимальна довжина сегменту - 185 метрів (без повторювачів);
- 10Base-T - кабель на основі неекранованої витної пари (Unshielded Twisted Pair, UTP). Утворює зіркоподібну топологію на основі концентратора. Відстань між концентратором і кінцевим вузлом - не більше 100 м;
- 10Base-F - волоконно-оптичний кабель. Топологія аналогічна топології стандарту 10Base-T. Є декілька варіантів цієї специфікації - FOIRL (відстань до 1000 м), 10Base-FL (відстань до 2000 м), 10Base-FB (відстань до 2000 м).

Число 10 у вказаних вище назвах позначає бітову швидкість передачі даних цих стандартів - 10 Мбіт/с, а слово Base - метод передачі на одній базовій частоті 10 МГц (на відміну від методів, що використовують декілька частот, що несуть, які називаються Broadband, - широкосмуговими). Останній символ у назві стандарту фізичного рівня позначає типу кабелю.

Метод управління доступом (для мережі на коаксіальному кабелі) - множинний доступ з контролем тієї, що несе й виявленням колізій (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), швидкість передачі даних 10 Мбіт/с, розмір пакету від 72 до 1526 байт, описані методи кодування даних. Режим роботи напівдуплексний, тобто вузол не може одночасно передавати й приймати інформацію. Кількість вузлів в одному сегменті мережі, що розділяється, обмежена граничним значенням в 1024 робітників станції (специфікації фізичного рівня можуть встановлювати жорсткіші обмеження, наприклад, до сегменту тонкого коаксіалу може підключатися не більше 30 робочих станцій, а до сегменту товстого коаксіалу - не більше 100). Проте мережа, побудована на одному сегменті, що розділяється, стає неефективною задовго до досягнення граничного значення кількості вузлів, в основному унаслідок напівдуплексного режиму роботи.

2.1.2 Мережева технологія Fast Ethernet

Відповідно до даних дослідницької компанії International Data Corporation (IDC) більше 85% всіх мережевих з'єднань до кінця 1997 долі були з'єднаннями Ethernet, представляючи більш ніж 118 мільйонів приєднаних до мереж персональних комп'ютерів, робочих станцій і

серверів. Тому створення високошвидкісних технологій, максимально сумісних з Ethernet, було важливим завданням мережевої індустрії. Рішення цієї задачі обіцяло величезні вигоди й переваги для мережевих користувачів, інтеграторів, адміністраторів, експлуатації та, природно, для виробників.

В 1995 році комітет IEEE прийняв специфікацію Fast Ethernet як стандарт. Мережевий світ отримав технологію, з одного боку, вирішальну найхворобливішу проблему - брак пропускної спроможності на нижньому рівні мережі, а з іншого боку, такий Ethernet, що легко упродовжується в існуючі мережі.

Легкість впровадження Fast Ethernet пояснюється наступними чинниками:

- Загальний метод доступу дозволяє використовувати в мережевих адаптерах Fast Ethernet до 80% мікросхем адаптерів Ethernet.
- Драйвери також містять велику частину кодів для адаптерів Ethernet, а відмінності викликані новим методом кодування даних на лінії (4В/5В або 8В/6Т) і наявністю повнодуплексної версії протоколу.
- Формат кадру залишився тим самим, що дає можливість аналізаторам протоколів застосовувати до сегментів Fast Ethernet ті ж методи аналізу, що й для сегментів Ethernet, лише механічно підвищивши швидкість роботи.

Відмінності Fast Ethernet від Ethernet зосереджені в основному на фізичному рівні. Розробники стандарту Fast Ethernet врахували тенденції розвитку структурованих кабельних систем.

Існує три варіанти фізичного рівня Fast Ethernet:

- 100Base-TX для двох-парного кабелю на неекранованій витій парі UTP Category 5 (або екранованій витій парі STP Тип1);
- 100Base-T4 для чотирьох-парного кабелю на неекранованій витій парі UTP Category 3,4,5;
- 100Base-FX для багатомодового оптоволоконного кабелю.

При створенні сегментів Fast Ethernet з середовищем, що розділяється, потрібно використовувати концентратори. При цьому максимальний діаметр мережі вагається до 100 метрів, а кількість концентраторів у сегменті обмежена одним або двома, залежно від їх типу.

При використанні двох концентраторів відстань між ними не може перевищувати 5-10 метрів. Отже існування 2-х пристроїв мало що дає, окрім збільшення кількості портів - відстань між комп'ютерами сегменту від додавання іншого концентратора практично не змінюється.

У сегменті Fast Ethernet, що розділяється, немає можливості забезпечити які-небудь переваги при обслуговуванні трафіку у реальному часі. Будь-який кадр отримує рівні шанси захопити середовище передачі даних відповідно до логіки алгоритму CSMA/CD. Комутований варіант Fast Ethernet дозволяє збільшити зв'язки між вузлами, що працюють у повнодуплексному режимі й використовують багатомодовий оптоволоконний кабель, до 2 км.

У технології Fast Ethernet є декілька ключових властивостей, які визначають області й ситуації її ефективного вживання.

До цих властивостей відносяться:

- велика міра спадкоємності по відношенню до класичного 10-мегабітному Ethernet;
- висока швидкість передачі даних - 100 Мбіт/с;
- можливість працювати на всіх основних типах сучасної кабельної проводки - UTP Category 5, UTP Category 3, STP Type 1, багатомодовому оптоволоконне.

Наявність багатьох загальних рис у технологій Fast Ethernet й Ethernet дає просту загальну рекомендацію. Fast Ethernet, слід застосовувати в тих організаціях і в тих частинах мереж, де до цього широко застосовувався 10-мегабітний Ethernet. Проте сьогоднішні умови або ж найближчі перспективи вимагають вищої пропускної спроможності в таких частинах мереж. При цьому зберігається весь досвід обслуговуючого персоналу, звиклого до особливостей і типових несправностей мереж Ethernet. Крім того, можна як і раніше, використовувати засоби аналізу протоколів, що працюють з агентами MIB-II, RMON MIB і звичними форматами кадрів.

У сімействі Ethernet технологія Fast Ethernet займає проміжне положення між Ethernet 10 Мбіт/с і Gigabit Ethernet.

Тому в крупній локальній мережі, у якій виправдано створення трьох рівнів ієрархії мережевих пристроїв, технології Fast Ethernet відведений середній рівень - мереж відділів. Алі це, звичайно, не виключає її вживання й на нижніх поверхах, у мережах робочих груп, при цьому не лише для підключення серверів, але і для швидких робочих станцій.

При використанні агрегованих транкових з'єднань, що забезпечують швидкості $N \times 100$ Мбіт/с, технологія Fast Ethernet може застосовуватися і для створення магістральних зв'язків у мережах масштабу будівлі і навіть кампусу.

Що ж до сегментів Fast Ethernet, що розділяються, то вони конкурують за вартістю і можливостями з комутованими сегментами Ethernet 10 Мбіт/с. За наявності 10 робочих станцій у сегменті та у тому, і в іншому випадках кожної робочої станції дістається в середньому по 10 Мбіт/с.

Це об'єднання близько розташованих один від одного комп'ютерів, трафік яких має яскраво виражений пульсуючий характер з великими, але й рідкими сплесками.

Великі сплески добре передаються незавантаженим каналом 100 Мбіт/с, а рідке їх виникнення наводить до можливості спільного використання каналу без частого виникнення колізій. Типовим прикладом такого трафіку є трафік файлового сервісу, електронної пошти, сервісу друку. Комутовані сегменти Ethernet 10 Мбіт/с можуть надати шкiрному вузлу гарантовані 10 Мбіт/с, але не більше. Отже для тих випадків, коли поважно зрідка надавати кінцевому вузлу більше 10 Мбіт/с, сегменти Fast Ethernet, що розділяються, виявляються переважним рішенням.

2.1.3 Мережева технологія Gigabit Ethernet

Технологія Gigabit Ethernet із швидкістю передачі даних 1000 Мбіт/с розроблена для прискорення передачі даних при використанні популярної технології (Ethernet). Проте підвищення швидкості на порядок при збереженні всіх пропорцій попередніх технологій привело б до звуження діаметру домена колізій до неприйнятної розміру - 0,26 мкс затримки відповідає приблизно 50 м кабелю, а ще затримку вносити і повторювач. З цієї заповіді мінімально допустимий розмір кадру, що визначає максимально допустиму затримку передачі, був збільшений до 512 байт (4096 bit). З врахуванням затримок у повторювачі і адаптерах діаметр домену колізій може досягати 200 м, тобто вписуватися в стандартну концепцію побудови СКС. Обмеження, породжені методом CSMA/CD, актуальні лише для напівдуплексного режиму роботи портів. Для Gigabit Ethernet характерніший повнодуплексний режим, при якому припустима довжина лінії зв'язку обмежується загасанням сигналу і частотними властивостями лінії.

Додатково передбачається можливість пакетної передачі кадрів (frame bursting). Вузол, що дістав доступ до середовища, після передачі одному кадру замість паузи посилає спеціальну послідовність, після якої йде наступний кадр. Кадри пакету можуть адресуватися різним одержувачам. Сенс пакетної передачі полягає в скороченні накладних витрат на діставання доступу до середовища - між кадрами пакету середовище для останніх вузлів виглядає зайнятим.

Gigabit Ethernet описується двома стандартами - IEEE 802.3z (1000BaseSX, 1000BaseLX й 1000BaseCX), прийнятим в 1998 році, і IEEE 802.3ab (1000Base), прийнятим осінню 1999 р.

Стандарт 802.3z ґрунтується на напрацюваннях технології Fiber Channel. Тут використовується надлишкове кодування 8В/10В, а схеми фізичного рівня «розганяють» з

швидкості 800 Мбіт/с до 1 Гбіт/с (тактова частота - 1,25 ГГц). Стандарт пропонує наступні версії:

1000BaseSX (Short wavelength) - оптичний інтерфейс з короткохвильовими (850 нм) лазерними передавачами для зв'язку по мм-волокну на невеликі відстані. Для кабелю з невисокою смугою пропускання припустима довжина з'єднання виявляється менше, ніж обмеження на довжину магістрального кабелю 500 м, встановлене стандартами СБКС.

1000BaseLX (Long wavelength) - інтерфейс з довгохвильовими (1310 м) лазерними передавачами для зв'язку по SM і мм-волокну на великі відстані.

1000BaseLN - інтерфейс з лазерними передавачами 1310 нм для зв'язку по SM і мм-волокну на надвеликі відстані, поки в стандарт IEEE не входить.

1000BaseCX - електричний інтерфейс для зв'язку на короткі дистанції (25 м), призначений для зв'язку устаткування в межах апаратної кімнати або телекомунікаційного приміщення. Використовує двохосьовий (twiaxial) кабель або скручені четвірки дротів (quad cable) з частотними характеристиками, перевершуючими STP типів 1 й 2. Як коннектори доку пропонується DB-9 (використовуваний для STP в Token Ring), розробляється новий тип коннектора HSSDC (High-Speed Serial Data Connector).

Стандарт IEEE 802.3ab

1000Base - електричний інтерфейс на витій парі (4 парі дротів) категорії 5e (і навіть 5) при обмеженні на довжину лінії в 100 м. Фізичне кодування - 5-рівневе.

Сигнал передається одночасно по чотирьох парах дротів, причому для повного дуплексу передача ведеться по кожній парі відразу в обох напрямках. Крайові ланцюги виділяють з суміші сигнал протилежного передавача.

Рішення цієї задачі на надвисоких частотах стало можливим завдяки вживанню сучасних сигнальних процесорів. Для задоволення вимогам до середовища передачі рекомендується вживання в кабельній системі компонентів категорії 5e (розетки, шнури, 4-парні кабелі стаціонарної проводки).

Кількість з'єднань у каналі має бути мінімальною. У телекомунікаційних приміщеннях рекомендується схема безпосереднього підключення (interconnection), без крос-панелі. У горизонтальній кабельній системі виключається з'єднання двох шматків кабелів в одній лінії в точці переходу або консолідації.

У табл. 2.1 представлені порівняльні характеристики мережевих технологій Ethernet, Fast Ethernet й Gigabit Ethernet.

Таблиця 2.1 - Характеристики мережевих технологій Ethernet, Fast Ethernet й Gigabit Ethernet

Характеристики	Ethernet	Fast Ethernet	Gigabit Ethernet
Швидкість передачі даних	10 Мбіт/с	100 Мбіт/с	1000 Мбіт/с
Режим праці	напівдуплекс	<u>повний дуплекс</u>	<u>повний дуплекс</u>
Категорія кабелю	3 (вита пара) Довжина кабелю не може перебільшувати 1000 м при швидкості передачі 1 Мбіт/с	5 (коаксіальний кабель, вита пара)	5е (вита пара, оптоволокно)
Довжина сегменту	100 м	До 100 м	До 50 м

2.2 Безпроводні мережеві технології

Безпроводні комп'ютерні мережі – це технологія, що дозволяє створювати обчислювальні мережі, повністю відповідні стандартам для звичайних дротяних мереж (наприклад, Ethernet), без використання кабельної проводки. Як носій інформації в таких мережах виступають радіохвилі СВЧ-діапазону.

Безпроводні мережі використовуються там, де кабельна проводка ускладнена або неможлива. Мережа, розгорнута відповідно до стандарту “RadioEthernet”, є аналогом звичайної кабельної мережі Ethernet з колізійним механізмом доступу до середи передачі даних. Різниця полягає лише у характері цієї середи. Radio Ethernet повністю забезпечує всі споживи безпроводної передачі даних усередині приміщень.

При зовнішньому вживанні RadioEthernet дуже зручно використовувати мережі на “останній милі” замість кабельної, тобто – для з'єднання між абонентом і найближчим вузлом опорної мережі. При цьому реальна протяжність “останньої милі” може бути від декількох сотень метрів до 20-30 км. і обмежена лише наявністю прямої видимості.

2.2.1 WIMAX

WIMAX - Worldwide Interoperability for Microwave Access, стандартизований інститутом IEEE технологія широкосмугового безпроводного зв'язку, доповнююча лінії DSL і кабельні технології як альтернативне вирішення проблеми "останньої милі" на великих відстанях. Технологію WIMAX можна використовувати для реалізації широкосмугових з'єднань "останньої милі", розгортання точок безпроводного доступу, організації

високошвидкісного зв'язку між філіями компаній і вирішення інших подібних завдань. Для ЛОМ вона не використовується. Тому вона нас не цікавить.

Таблиця 2.2 - Характеристики бездротових мережних технологій

Характеристики	Wi-Fi	WiMAX
Швидкість передачі даних	від 22 до 24 Мбіт/с	до 70 Мбіт/с
Радіус дії	45м у приміщенні, 200м зовні	10 – 50 км
Ціна	Низька	висока

2.2.2 Локальна мережа Wi-Fi

Назва "Wi-Fi" є скороченням поєднання слів "Wireless-Fidelity", що в перекладі на російський означає "Безпроводна Воля". І це, у якомусь сенсі відображає призначення даного безпроводного інтерфейсу. Приклад мережі Wi-Fi показань на рис. 2.2.

Об'єднання №1. Один пристрій з'єднується з іншим пристроєм безпосередньо. Таке підключення називається "крапкою-крапкою". У результаті утворюється безпроводна локальна мережа, що складається з двох пристроїв, оснащених Wi-Fi-адаптерами. Цими пристроями можуть бути будь-які електронні апарати, будь те настільні ПК, ноутбуки, КПК, смартфони й тому подібне. При з'єднанні типу "крапка-крапка" вистачає двох (поодиноці для шкірного прибудую) Wi-Fi-адаптерів. Смороду можуть бути виконані у вигляді PCI-карт розширення, а також PCMCIA-, flash-карт й ін.

Об'єднання №2. З'єднання більше двох пристроїв у безпроводну локальну мережу. Всі аналогічно попередньому способу, але одних лише Wi-Fi-адаптерів у даному випадку буде недостатньо. Необхідна також крапка доступу (Access Point, АТ). АТ з'єднується дротяним способом з кабелем інтернет-з'єднання (якщо планується вихід у Мережу з "повітряної" локалки), а безпроводним - з пристроями, оснащеними Wi-Fi-адаптерами. Можлива схема й без підключення до інтернету. В описаній у цьому пункті схемі Access Point виступає як з'єднувач пристроїв, що входять у створену на основі технології Wi-Fi локальну мережу. Крім того, вона ж може виступати як міст (тобто, по суті, з'єднувачем) між безпроводною локалкою і глобальною мережею.



Рисунок 2.2 - Приклад мережі Wi-Fi

Об'єднання №3. За допомогою безпроводної мережі Wi-Fi можна об'єднати між собою дві й більш дротяні або повітряні мережі. Здійснюється дане завдання за допомогою всієї ж AP.

2.2.3 Стандарти Wi-Fi

IEEE 802.11 — набір [стандартів](#) зв'язку, для комунікації в бездротовій [локальній мережній зоні](#) частотних діапазонів 2,4; 3,6 й 5 ГГц.

Користувачам більш відом за назвою [Wi-Fi](#), який пропонує організація Wi-Fi Alliance. Отримав широке розповсюдження завдяки розвитку в мобільних електронно-обчислювальних пристроях: [КПК](#) і [ноутбуках](#).

Самим першим був стандарт 802.11. Самий повільний серед інших стандартів Wi-Fi, підтримує швидкість передачі, рівну 1-2 Мбіт/с.

Спочатку стандарт IEEE 802.11 передбачував можливість передачі даних по радіоканалу зі швидкістю не більш 1 Мбіт/с і опціонально зі швидкістю 2 Мбіт/с. Один з перших високошвидкісних стандартів бездротових мереж - IEEE 802.11a - визначає швидкість передачі вже до 54 Мбіт/с. Робочий діапазон стандарту 5 ГГц.

Наступним був розроблений 802.11a, що підтримує передачу даних з швидкістю до 54 Мб/с. Реальна швидкість зазвичай розташовується в межах 22-26 Мб/с. Працює на частоті 5 ГГц і здійснює передачу даних за допомогою методу OFDM (мультиплексування з ортогональним діленням частот). 802.11b здатний на передачу даних із швидкістю 54 Мб/з на відстані від 12 до 15 м й 6 Мб/з від 50-90 м. Це усередині приміщення, де присутні різні перешкоди на зразок капітальних і некапітальних стін. На відкритому просторі всі куди більш безхмарно: 54 Мб/із забезпечується вже на 30-40 м, а 6 Мб/з - до 250-350 м.

802.11b, найпоширеніший на сьогоднішній день у мобільних пристроях стандарт. Швидкість лише до 11 Мб/с. Реальна - 5-7 Мб/с. Частота - 2.4 ГГц, метод - DSSS (прямий послідовність з тим, що розноситься сигналу по широкому діапазону). У чотирьох, так би мовити, стінах 11 Мб/із триматися до 30-40 м, а 1 Мб/з - до 80-100 м. На просторі безкрайніх полів Wi-Fi-мережу розганяється до 11 Мб/з на відстані від 200-300 м і тримає 1 Мб/з до 500-600 м.

І, нарешті, 802.11g забезпечує швидкість передачі даних з швидкістю до 54 Мб/с. Реальна швидкість складає приблизно 50% від заявленої, а саме від 22 до 24 Мб/с. Функціонує на частоті 2.4 ГГц і використовує методи OFDM й FSSS. На вулиці пристрої, підключені до Wi-Fi-мережі, можуть обмінюватися даними й з швидкістю 54 Мб/з, знаходячись на відстані 150-200 м один від одного, і з швидкістю в 1 Мб/з на дистанції 400-500 м. Що стосується закритого простору, те отут всі менш вдало: від 30 до 40 і від 80 до 100 м відповідно.

Окрім описаних стандартів існують також 802.11i й 802.11n. Стандарт 802.11n підвищує швидкість передачі даних практично вчетверо в порівнянні з облаштуваннями стандартів 802.11g(максимальна швидкість яких дорівнює 54 Мбіт/с), за умови використання в режимі 802.11n з іншими пристроями 802.11n.

Теоретично 802.11n здатний забезпечити швидкість передачі даних до 600 Мбіт/с(стандарт IEEE 802.11ac до 1.3 Гбіт/с), застосовуючи передачу даних відразу по чотирьох антенах. По одній антені - до 150 Мбіт/с. Пристрої 802.11n працюють в діапазонах 2,4-2,5 або 5,0 ГГц.

Крім того, пристрої 802.11n можуть працювати в трьох режимах: успадковному(Legacy), в якому забезпечується підтримка облаштувань 802.11b/g і 802.11a; змішаному(Mixed), в якому підтримуються облаштування 802.11b/g, 802.11a і 802.11n; "чистому" режимі - 802.11n(саме у цьому режимі і можна скористатися перевагами підвищеної швидкості і збільшеною дальністю передачі даних, що забезпечуються стандартом 802.11n).

Чорнову версію стандарту 802.11n(DRAFT 2.0) підтримують багато сучасних мережевих пристроїв. Підсумкова версія стандарту(DRAFT 11.0), яка була прийнята 11 вересня 2009 року, забезпечує швидкість до 600 Мбіт/с, Багатоканальний вхід/вихід, відомий, як MIMO і більше покриття. На 2011 рік, є невелика кількість пристроїв що відповідають фінальному стандарту. Наприклад у компанії D - LINK, основна продукція проходила стандартизацію в 2008 році.

2.2.4 Переваги технології Wi-Fi:

- Відсутність дротів у даному випадку вважається швидше не перевагою, а властивістю, з якої й витікає чимало плюсів безпроводного інтерфейсу.
- Wi-Fi-мережа може бути корисна в разі, коли прокладка дротів просто неприпустима. Наприклад, будівля, у якій розташуватися мережа, має історичну цінність, і навіть крупинка штукатурки не може впасти з його стін. А представляєте, скільки будівельних запарошених робіт (наприклад, свердління) потрібно виконати, аби просто протягнути кабель з вулиці всередину приміщення.
- У безпроводну мережу простіше додати новий пристрій, ніж зробити теж саме, маючи дротяну сітку. Як у першому, так й в іншому випадку новий пристрій доведеться оснастити мережним устаткуванням (Wi-Fi-адаптером або мережевою картою відповідно). Алі у випадку з безпроводною мережею далі необхідно провести лише програмні налаштування, а при роботі з дротами припаде цей самий дріт спочатку підготувати, а потім ще його й протягнути куди треба.
- Користуючись Інтернетом з ношених пристроїв, можна переміщатися по зоні покриття вашої Wi-Fi-мережі. Що не можна собі дозволити, якщо за вами всюди тягнутиметься дріт локалки.

2.2.5 Недоліки Wi-Fi:

- Частотний діапазон й експлуатаційні обмеження в різних країнах неоднакові.
- Високе в порівнянні з іншими стандартами споживання енергії, що зменшує час життя батарей і підвищує температуру устрою.
- Самий популярний стандарт [шифрування WEP](#) може бути відносно легко зламаний навіть при правильній конфігурації (через слабку стійкість алгоритму). Незважаючи на те, що нові устрої підтримують більше зроблений протокол шифрування даних [WPA](#) і WPA2, багато старих крапок доступу не підтримують його й вимагають заміни. Прийняття стандарту [IEEE 802.11i \(WPA2\)](#) у червні 2004 р. зробило доступною більше безпечну схему, що доступна в новому обладнанні. Обидві схеми вимагають більше стійкий [пароль](#), чим ті, які звичайно призначаються користувачами. Багато організацій використовують додаткове шифрування (наприклад [VPN](#)) для захисту від вторгнення.

- Wi-Fi мають обмежений радіус дії. Типовий домашній маршрутизатор Wi-Fi стандарту 802.11b або 802.11g має радіус дії 45м у приміщенні й 500м зовні. Мікрохвильова піч або дзеркало, розташоване між пристроями Wi-Fi, ослаблюють рівень сигналу. Відстань залежить також від частоти.

- Накладення сигналів закритої крапки доступу й відкритої крапки доступу, що працює на одному або сусідніх каналах може перешкодити доступу до відкритої крапки доступу. Ця проблема може виникнути при великій щільності точок доступу, наприклад, у великих багатоквартирних будинках, де багато мешканців ставлять свої крапки доступу Wi-Fi.

- Неповна сумісність між пристроями різних виробників або не повна відповідність стандарту може привести до обмеження можливостей з'єднання або зменшення швидкості.

- Зменшення продуктивності мережі під година дощу.

- Перевантаження устаткування при передачі невеликих пакетів даних із-за приєднання великої кількості службової інформації.

- Мала придатність для роботи застосувань, що використовують медіа-поток в реальному часі (наприклад, потоки RTP, вживаних в IP-телефоні): якість медійного потоку непередбачувана із-за можливих високих втрат при передачі даних, обумовлених цілим поруч неконтрольованих користувачем чинників (ландшафт, атмосферні перешкоди й тп).

2.3 Вибір топології мережі

Під топологією (компонуванням, конфігурацією, структурою) комп'ютерної мережі звичайно розуміється фізичне розташування комп'ютерів мережі друг щодо друга й спосіб з'єднання їхніми лініями зв'язку. Важливо відзначити, що поняття топології ставиться, насамперед, до локальних мереж, у яких структуру зв'язків можна легко простежити. У глобальних мережах структура зв'язків звичайно схована від користувачів не занадто важлива, тому що кожний сеанс зв'язку може виконуватися по своєму власному шляху. Топологія визначає вимоги до устаткування, тип використовуваного кабелю, можливі й найбільш зручні методи керування обміном, надійність роботи, можливості розширення мережі.

Існує три основних топології мережі: шина (bus), при якій всі комп'ютери паралельно підключаються до однієї лінії зв'язку й інформація від кожного комп'ютера одночасно передається всім іншим комп'ютерам (рис. 2.3 (а)); зірка (star), при якій до одного центрального комп'ютера приєднуються інші периферійні комп'ютери, причому кожний з них використовує свою окрему лінію зв'язку (рис. 2.3 (б)); кільце (ring), при якій кожний

комп'ютер передає інформацію завжди тільки одному комп'ютеру, наступному в ланцюжку, а одержує інформацію тільки від попереднього комп'ютера в ланцюжку, і цей ланцюжок замкнутий в «кільце» (рис. 2.3(в)).

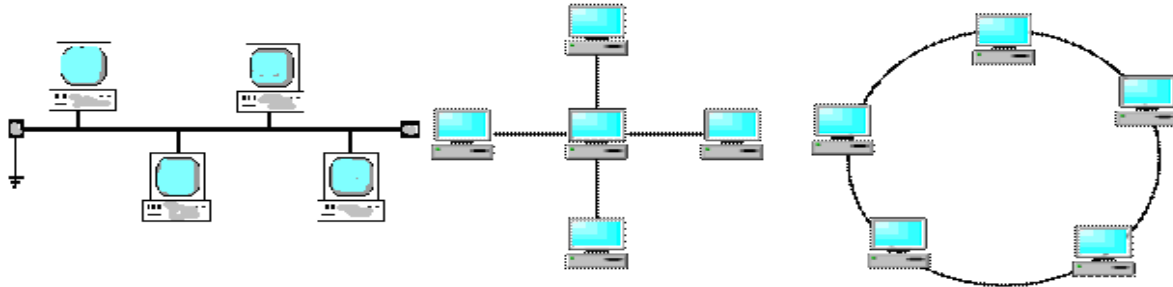


Рисунок 2.3 - Приклади топологій

(а) - шина топологія «шина», (б) - топологія «зірка»,

(в) - кільцева топологія

Топологія «шина» (або, як її ще називають, «загальна шина») самою своєю структурою припускає ідентичність мережного устаткування комп'ютерів, а також рівноправність всіх абонентів. При такому з'єднанні комп'ютери можуть передавати тільки по черзі, тому що лінія зв'язку єдина. У протилежному випадку передана інформація буде спотворюватися в результаті накладення (конфлікту, колізії). Таким чином, у шині реалізується режим напівдуплексного (half duplex) обміну (в обох напрямках, але по черзі, а не одночасно).

У топології «шина» відсутній центральний абонент, через який передається вся інформація, що збільшує її надійність (адже при відмові будь-якого центра перестає функціонувати вся керована цим центром система). Додавання нових абонентів у шину досить просте й звичайно можливе навіть під час роботи мережі. У більшості випадків при використанні шини потрібна мінімальна кількість сполучного кабелю в порівнянні з іншими топологіями. Правда, треба врахувати, що до кожного комп'ютера (крім двох крайніх) підходить два кабелі, що не завжди зручно.

Тому що дозвіл можливих конфліктів у цьому випадку лягає на мережне устаткування кожного окремого абонента, апаратура мережного адаптера при топології «шина» виходить складніше, ніж при інших топологіях. Однак через широке поширення мереж з топологією «шина» (Ethernet, Arcnet) вартість мережного устаткування виходить не занадто високою.

Шині не страшні відмови окремих комп'ютерів, тому що всі інші комп'ютери мережі можуть нормально продовжувати обмін. Може здатися, що шині не страшний і обрив кабелю, оскільки в цьому випадку ми одержимо дві цілком працездатні шини. Однак через особливості поширення електричних сигналів по довгих лініях зв'язку необхідно передбачати включення на кінцях шини спеціальних пристроїв – термінаторів, показаних на рис. 1 у вигляді прямокутників. Без включення термінаторів сигнал відбивається від кінця лінії й спотворюється так, що зв'язок по мережі стає неможливою. Так що при розриві або ушкодженні кабелю порушується узгодження лінії зв'язку, і припиняється обмін навіть між тими комп'ютерами, які залишилися з'єднаними між собою. Коротке замикання в будь-якій крапці кабелю шини виводить із ладу всю мережу. Будь-яка відмова мережного устаткування в шині дуже важко локалізувати, тому що всі адаптери включені паралельно, і зрозуміти, який з них вийшов з ладу, не так-те просто. При проходженні по лінії зв'язку мережі з топологією «шина» інформаційні сигнали послабляються й ніяк не відновлюються, що накладає тверді обмеження на сумарну довжину ліній зв'язку, крім того, кожний абонент може одержувати з мережі сигнали різного рівня залежно від відстані до передавального абонента. Це висуває додаткові вимоги до прийомних вузлів мережного устаткування. Для збільшення довжини мережі з топологією «шина» часто використовують кілька сегментів (кожний з яких являє собою шину), з'єднаних між собою за допомогою спеціальних відновлювачів сигналів - репітерів.

Однак таке нарощування довжини мережі не може тривати нескінченно, тому що існують ще й обмеження, пов'язані з кінцевою швидкістю поширення сигналів по лініях зв'язку.

Топологія «Зірка» - це топологія з явно виділеним центром, до якого підключаються всі інші абоненти. Весь обмін інформацією йде винятково через центральний комп'ютер, на який у такий спосіб лягає дуже більше навантаження, тому нічим іншим, крім мережі, воно займатися не може. Зрозуміло, що мережне устаткування центрального абонента повинне бути істотно більше складним, чим устаткування периферійних абонентів. Про рівноправність абонентів у цьому випадку говорити не доводиться. Як правило, саме центральний комп'ютер є самим потужним, і саме на нього покладають всі функції по керуванню обміном. Ніякі конфлікти в мережі з топологією «зірка» у принципі неможливі, тому що керування повністю централізоване, конфліктувати нема чому.

Якщо говорити про стійкість зірки до відмов комп'ютерів, то вихід з ладу периферійного комп'ютера ніяк не відбивається на функціонуванні частини мережі, що залишилася, зате будь-яка відмова центрального комп'ютера робить мережу повністю

непрацездатною. Тому повинні прийматися спеціальні заходи щодо підвищення надійності центрального комп'ютера і його мережної апаратури. Обрив будь-якого кабелю або коротке замикання в ньому при топології «зірка» порушує обмін тільки з одним комп'ютером, а всі інші комп'ютери можуть нормально продовжувати роботу. На відміну від шини, у зірці на кожній лінії зв'язку перебувають тільки два абоненти: центральний і один з периферійних. Найчастіше для їхнього з'єднання використовується дві лінії зв'язку, кожна з яких передає інформацію тільки в одному напрямку. Таким чином, на кожній лінії зв'язку є тільки один приймач і один передавач. Все це істотно спрощує мережне встаткування в порівнянні із шиною й рятує від необхідності застосування додаткових зовнішніх термінаторів. Проблема загасання сигналів у лінії зв'язку також вирішується в «зірці» простіше, ніж в «шині», адже кожний приймач завжди одержує сигнал одного рівня. Серйозний недолік топології «зірка» складається у жорсткому обмеженні кількості абонентів. Звичайно центральний абонент може обслуговувати не більше 8-16 периферійних абонентів. Якщо в цих межах підключення нових абонентів досить просто, то при їхньому перевищенні воно просто неможливо. Правда, іноді в зірці передбачається можливість нарощування, тобто підключення замість одного з периферійних абонентів ще одного центрального абонента (у результаті виходить топологія з декількох з'єднаних між собою зірок).

Велика перевага зірки полягає в тому, що всі точки підключення зібрані в одному місці. Це дозволяє легко контролювати роботу мережі, локалізувати несправності мережі шляхом простого відключення від центра тих або інших абонентів (що неможливо, наприклад, у випадку шини), а також обмежувати доступ сторонніх осіб до життєво важливого для мережі точкам підключення. До кожного периферійного абонента у випадку зірки може підходити як один кабель (по якому йде передача в обох напрямках), так і два кабелі (кожний з них передає в одному напрямку), причому друга ситуація зустрічається частіше. Загальним недоліком для всіх топологій типу «зірка» є значно більша, ніж при інших топологіях, витрата кабелю. Наприклад, якщо комп'ютери розташовані в одну лінію (як на рис. 1), то при виборі топології «зірка» знадобиться в кілька разів більше кабелю, чим при топології «шина». Це може істотно вплинути на вартість всієї мережі в цілому.

Топологія «Кільце» – це топологія, у якій кожний комп'ютер з'єднаний лініями зв'язку тільки із двома іншими: від одного він тільки одержує інформацію, а іншому тільки передає. На кожній лінії зв'язку, як і у випадку зірки, працює тільки один передавач і один приймач. Це дозволяє відмовитися від застосування зовнішніх термінаторів. Важлива особливість кільця полягає в тому, що кожний комп'ютер ретранслює (відновлює) сигнал,

тобто виступає в ролі репітера, тому загасання сигналу у всьому кільці не має ніякого значення, важливо тільки загасання між сусідніми комп'ютерами кільця. Чітко виділеного центра в цьому випадку немає, всі комп'ютери можуть бути однаковими. Однак досить часто в кільці виділяється спеціальний абонент, що управляє обміном або контролює обмін. Зрозуміло, що наявність такого керуючого абонента знижує надійність мережі, тому що вихід його з ладу відразу ж паралізує весь обмін.

Враховуючи технічні вимоги до тієї, що розробляється ЛОМ, кількість і розташування робочих станцій, оптимальним вибором для проекту є топологія зірка, оскільки вона має широке використання в наші дні, її легко модифікувати і вона має високу відмовостійку. З крапки зору пропускної спроможності ЛОМ технічному завданню задовольняє і найпростіша (а значить і найдешевша) мережева технологія Fast Ethernet у з'єднанні з Gigabit Ethernet.

Топологія ЛОМ типу «ієрархічна зірка» може бути реалізована як за допомогою концентратора, так і за допомогою комутатора. У даний час вартість концентраторів і комутаторів практично порівнялася. У тієї ж години комутатори у ЛОМ забезпечують значно кращий режим роботи, а саме, кожній робочій станції в мережі забезпечується пропускна спроможність радіусу, який сполучає робочу станцію з комутатором.

Висновки

Порівнявши характеристики дротяних і безпроводних технологій, враховуючи вимоги до проєктованої мережі, можна зробити вивід, що найбільш відповідною технологією є Fast Ethernet. Дана технологія забезпечує швидкість передачі даних 100 Мбіт/с, повний дуплекс у режимі роботи й 100 м довжину сегменту.

Для кафе швидкого харчування «Кантіна» використаємо безпроводну технологію Wi-Fi.

Використуємо топологію типу «ієрархічна зірка».

2.4 Логічна структура модернізованої ЛОМ

Центральна частина ЛОМ виробничих підрозділів розташована в офісній частині, на другому поверхи. На другому поверсі в кабінеті ІТ розташовані 2 сервери і 2 комутатори на

25 і 50 портів. До комутатора на 50 портів буде безпосередньо підключено 4 додаткові робочі станції:

- КРВ – 1;
- відділ дистрибуції - 2;
- бухгалтерія дистрибуції - 1.

На першому поверсі в кабінеті охорони (відеомоніторинг) буде встановлено комутатор на 8 портів підключений безпосередньо до центрального комутатора. Саме від цього комутатору й будуть підключені 3 робочі станції:

- адміністрація – 1;
- відеомоніторинг (кабінет охорони) – 1;
- кафе швидкого харчування «Кантіна» - 1.

В кафе швидкого харчування «Кантіна» буде встановлена точка доступу.

Логічна структура модернізованої ЛВС приведена на рис. 2.4.

Зв'язок робочих груп із центральною частиною буде здійснюватися по неекранованій витій парі категорії 5е.

Усередині будинку, у яких робочі станції розміщені на декількох (двох) поверхах, з метою обмеження доступу до активного комунікаційного встаткування відсутній поділ системи кабелів усередині будинку на вертикальну й горизонтальну підсистеми. Максимальна довжина кабелів при цьому не перевищує 90 метрів, обговорених у специфікації IEEE 802.3u. Кабелі будуть покладені в пластикові коробки (по 10 кабелів - максимум).

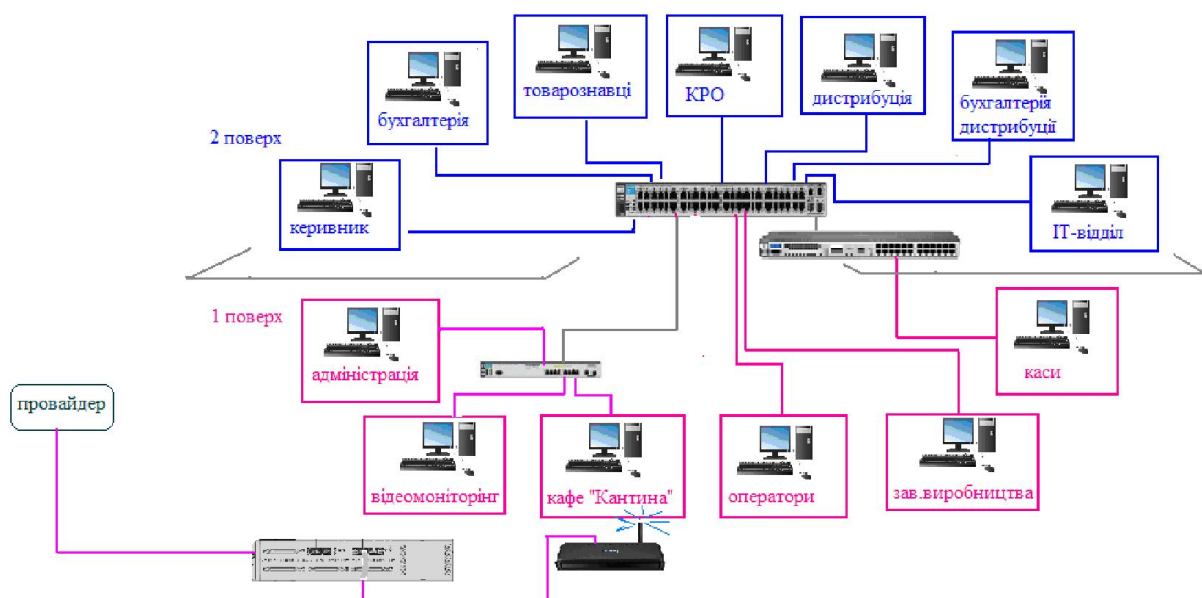


Рисунок 2.4 Логічна структура модернізованої ЛВС

Створена СКС повинна забезпечити функціонування ЛОМ і телефонної мережі, тобто на кожному робочому місці монтується інформаційна розетка із двома розеточними модулями. Внутрішня мережа телефонізації й внутрішня комп'ютерна мережа проектується як єдине ціле, як частина СКС. Крім інформаційних розеток, на робочому місці монтуються дві силові розетки, підключені до мережі гарантованого електропостачання, і одна силова розетка, підключена до мережі побутового електропостачання. Прокладку силових кабелів й установку силового розподільного встаткування здійснює субпідрядна організація.

У робочих приміщеннях прокладка кабелю відповідно до вимог цієї проектної роботи буде виконуватися паралельно телефонним лініям. Для переходу в стінках робочих приміщень свербляться отвори, у які встановлюються заставні труби.

Горизонтальна підсистема СКС будується на основі неекраниваних 4-х парних кабелів UTP категорії 5е, прокладених по двох до кожного блоку розеток.

Все кабельне й кросове обладнання, застосовуване в проекті, задовольняє вимогам категорії 5е міжнародного стандарту EIA/TIA-568A, а також вимогам Underwriters Laboratories (UL) США по електробезпеці й технічних характеристиках.

У проектованій ЛОМ кількість модулів інформаційних розеток, які передбачається використати для забезпечення функціонування телефонної системи, збігається з кількістю розеточних модулів для підключення ЛОМ.

Комутація робочих місць здійснюється за допомогою спеціальних кросів-кабелів між цими панелями на головному кросі (серверна). Застосування такої схеми забезпечує більше безпечний метод комутації активного встаткування.

3 ВИБІР МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ

До складу проекрованої ЛОМ входять:

- АРМ або робочі станції на базі персональних комп'ютерів;
- активне мережне обладнання;
- пасивне комутаційне обладнання;
- кабельна система.

У якості АРМ і робочих станцій вибираються сучасні персональні комп'ютери з наступними параметрами:

- Частота процесора - не менш 2 ГГц;
- Обсяг оперативної пам'яті - не менш 1 Гбайта;
- Обсяг дискової пам'яті - не менш 200 Гбайт;
- Наявність убудованого мережного адаптера з характеристиками 10/100Мбит/з;
- Джерело харчування з потужністю не менш 400 Вт;
- Інтерфейс дискової пам'яті - SATA 2.

3.1 Вибір комутаторів

У розроблювальній ЛОМ передбачається використання мережної технології Fast Ethernet с топологією ієрархічна «зірка» з комутаторами. У серверній передбачається центральний комутатор для зв'язку із серверами, а так само передбачаються поверхові комутатори й комутатори вилучених відділів.

Центральний комутатор повинен бути не менш 50-ти портовим, тому що він з'єднує 1 поверховий комутатор й 1 комутатор вилучених відділів, робочу станцію адміністратора ЛОМ, перетворювач середовища, сервера. У відмінності від поверхових і вилучених комутаторів центральний комутатор повинен мати не менш одного порту із пропускною здатністю 1000Мбит/з використанням екранованої кручений пара відповідної категорії. Він, так само як і всі комутатори повинен працювати в напівдуплексному режимі. Усі локальні комутатори повинні працювати в напівдуплексному режимі й соответствовать вимогам комутаторів 2-го покоління, а центральний комутатор 3-го покоління.

Як пристрої, що обробляють трафік на рівні робочих груп, використовуються стекируемые високопродуктивні Ethernet 10/100 комутатори другого рівня із широким переліком можливостей аналізу пакетів аж до четвертого рівня й розширеною підтримкою Qo.

Всі локальні комутатори другого поверху розміщені в серверній стійці розміром 42U, а комутатор першого поверху у відділі адміністрації - у навесній шафі. Стійки використовуються для рішення критично важливих проблем, пов'язаних з живленням, охолодженням і прокладкою кабелів у центрах обробки даних всіх розмірів.

Всі комутатори були обрані із серії HP ProCurve Switch 2600. У серію HP ProCurve Switch 2600 входять недорогі масштабовані багаторівневі керовані комутатори, які підтримують 48, 24 або 8 портів з автоматичним визначенням 10/100 і порти подвійного призначення для 10/100/1000 або mini-GBIC. У комутаторах серії HP Switch 2650-PWR, 2626-PWR й 2600-8-PWR подача харчування здійснюється через канал Ethernet у відповідності зі стандартом IEEE 802.3af, при цьому енергоспоживання кожного порту становить 15,4 Вт. Додатково також можна придбати резервний зовнішній блок харчування.

Порти подвійного призначення: два порти з автоматичним визначенням 10/100/1000 або слоти для mini-GBIC, що забезпечують додаткове оптоволоконне з'єднання, наприклад, Gigabit-SX, -LX або -LH.

Живлення по кабелі Ethernet (IEEE 802.3af) (для ProCurve 2650-PWR, ProCurve 2626-PWR, ProCurve 2600-8-PWR): енергоспоживання кожного порту, що підтримує IP-телефони, крапки бездротового доступу, веб-камери й т.д., становить 15,4 Вт (для комутатора HP ProCurve 2650-PWR може знадобитися додатковий зовнішній блок харчування для забезпечення електроживлення 15,4 Вт для всіх 48 портів з підтримкою Po).

Панель 13,6 Гб/с (ProCurve 2650 й 2650-PWR)/9,6 Гб/с (ProCurve 2626, 2626-PWR й 2600-8-PWR): неблокуєма архітектура для високої продуктивності на швидкості носія з малою затримкою.

Об'єднання на основі протоколу LACP (стандарт IEEE 802.3ad) і технології групооб'єднання ProCurve: підтримка до 6 груп з виділенням до 4 з'єднань (портів) на кожну; підтримується об'єднання між різними модулями.

Протокол зв'язаного дерева (IEEE 802.1D): дозволяє організувати резервні з'єднання без утворення "петель" у мережі.

Протокол Rapid Convergence Spanning Tree IEEE 802.1w: збільшує отказоустойчивість мережі завдяки більш швидкому відновленню з'єднань після збою.

Протокол IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree: дозволяє швидко створювати кілька сполучних дерев у декількох мережах VLAN.

Додатковий зовнішній резервний блок харчування (ProCurve 2650-PWR, ProCurve 2626-PWR, ProCurve 2600-8-PWR): забезпечує безперебійне харчування; продається як додаткова приналежність.

Підтримка й тегирування VLAN: підтримка повного стандарту IEEE 802.1Q (4 096 ідентифікаторів VLAN) і одночасно 253 мереж VLAN.

Протокол реєстрації GARP VLAN: дозволяє автоматично розпізнавати й динамічно організувати мережі VLAN.

Базова IP-маршрутизація: автоматична маршрутизація на приєднані віртуальні мережі VLAN і до 16 статичних маршрутів, включаючи один маршрут по IP адресі.

Захист портів: дозволяє доступ тільки до специфічних адрес MAC, які можуть бути зазначені адміністратором.

Блокування MAC-адрес: перешкоджають приєднанню до мережі певних MAC-адрес.

Динамічна прив'язка до IP-адреси: робота із захистом DHCP для блокування трафіка від неавторизованого хоста, запобігання імітації IP-адреси джерела.

Динамічний захист ARP: блокування трансляції ARP від неавторизованих хостів, що запобігає перехоплення або крадіжку даних з мережі.

Підтримка декількох методів аутентифікації користувачів: IEEE 802.1X: промисловий спосіб аутентифікації користувачів з використанням режиму заявника IEEE 802.1X на клієнті в сполученні із сервером RADIUS; Web-аутентифікація: за аналогією з IEEE 802.1X реалізується середовище на основі браузера, що дозволяє здійснити аутентифікацію клієнтів, що не підтримують протокол заявника IEEE 802.1X; Аутентифікація на основі MAC-адреси: аутентифікація клієнта на сервері RADIUS здійснюється по його MAC-адресі.

Протокол IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP): протокол автоматичного виявлення пристроїв для зручного зіставлення елементів мережі для систем керування мережею.

Підтримка LLDP-MED (Media Endpoint Discovery): стандартне розширення протоколу LLDP, що забезпечує збереження значень таких параметрів, як QoS й VLAN для автоматичного налаштування мережних пристроїв, наприклад, IP-телефонів.

Відомим виробником комутаторів й іншого комунікаційного обладнання є так само фірма D-Link. Вибрані комутатори представлені у табл.3.1.

Таблиця 3.1 - Вибір комутаторів

Назва	Характеристика
Головний HP Procurve 2650 switch	48 портів з автоматичним визначенням 10/100 (протокол IEEE 802.3, тип 10Base-T, протокол IEEE 802.3u, тип 100Base-Tx)
HP Procurve 2626 switch	24 порту з автоматичним визначенням 10/100 (протокол IEEE 802.3, тип 10Base-T, протокол IEEE 802.3u, тип 100Base-Tx)
DES-1118 DG	D-Link DES-1118 DG (8*10/100)

3.2 Вибір сервера

При виборі центрального сервера був розглянутий модельний ряд «Прайм Комп'ютер»
Сервер PrimeServer.

Модельний ряд:

- PrimeServer Lan1900;
- PrimeServer Lan2900R;
- PrimeServer Pilot3900R.

Основные технические параметры модели PrimeServer Lan1900(R):

- центральний процесор: два процесори Intel® 5500/5600 Series Xeon™ Six/Quad/Dual-Core;
- оперативна пам'ять: DDR3 1333 MHz ECC з можливістю розширення до 144 ГБ;
- дискова система: високопродуктивний SAS/SATA контроллер з підтримкою RAID 0, 1, 5, 10. У сервер може бути встановлено до 8 SAS/SATA дисків з "гарячою заміною", а також додаткові пристрої, наприклад, стример;
- графічна система: інтегрований відеоконтроллер;
- мережевий адаптер: два інтегровані мережеві адаптери Intel Gigabit Ethernet. Блок живлення;
- центральний процесор: два процесори Intel® 5500/5600 Series Xeon™ Six/Quad/Dual-Core;
- дубльований блок живлення потужністю 800 Вт з можливістю "гарячої заміни", схема роботи "1+1";
- фізичні параметри: габарити сервера - 178(4U) x 437(19") x 648 мм, маса - 30 кг, може встановлюватися як в Tower, так і в Rackmount виконанні, у Rackmount виконанні має розмір 4U;
- можливості розширення: 3 x PCI - E і 3 x PCI - X слота для установки повнопрофільних PCI - X та PCI - E пристроїв.

Основные технические параметры модели PrimeServer Lan2900R:

- центральний процесор: два процесора Intel® 5500/5600 Series Xeon™ Six/Quad/Dual-Core;
- оперативна пам'ять: DDR3 1333 MHz ECC з можливістю розширення до 144 ГБ;
- дискова система: високопродуктивний контролер з підтримкою масивів RAID 0/1/5/6/10/50/60, у сервер може бути встановлено до 8 SAS/SATA дисків з "гарячою заміною";
- графічна система: інтегрований відеоконтролер;
- мережевий адаптер: центральний процесор;
- два інтегровані мережеві адаптери Intel Gigabit Ethernet;
- блок живлення: дубльований блок живлення потужністю 700 Вт з можливістю "гарячої заміни". Схема роботи "1+1";
- фізичні параметри: габарити сервера - 89(2U) x 437(19") x 648 мм. Маса - 30 кг Цей сервер призначений для установки в серверну стойку;
- можливості розширення: 3 x PCI - X і 3 x PCI - E слота для установки низькопрофільних PCI - X та PCI - E пристроїв, можливість конвертації корпусу для установки до 3-х повнопрофільних PCI- E плат.

Для проекрованої ЛОМ в якості центрального серверу обрана модель PrimeServer Pilot3900R. Основні показники сервера представлені у табл.3.2.

Таблиця 3.2 Основні показники сервера PrimeServer Pilot3900R.

Тип процесора	Intel Xeon серії 5300
Швидкодія процесора	2,66 ГГц
Кількість процесорів	1
Внутрішня кеш-пам'ять	2 Мб кеш-пам'яті 2-го рівня
Стандартне ОЗУ	8 Гб
Системна шина	1333 МГц
Контролер жорсткого диску	Контролер Ultra320 Smart Array бі (убудований у системну плату) з 128 Мб з автономним кеш-буфером запису (BBWC) і дуплексною об'єднавчою панеллю в стандартній комплектації (комплект конфігурації SCSI)
Тип оптичного диска	Привід DVD-ROM
Тип шасі	Стійка (2U), (8,90 див)
Тип блоку живлення	600 Вт, відповідність CE Mark, Додатково резервний блок живлення змінного струму гарячого підключення

3.3 Точка доступу

В таблиці 3.3 наведені основні характеристики трьох точок доступу D-link.

Таблиця 3.3 Основні характеристики точок доступу.

Модель свойства	D-link DIR- 300/NRU	D-link DIR-320	D-link DIR-620
стандарт Wi-Fi	802.11g	802.11n	802.11n
макс. швидкість безпроводного соединения	150 Мбит/с	150 Мбит/с	300 Мбит/с
підтримка	VPN	VPN	WiMAX
коммутатор	4xLAN	4xLAN	4xLAN
швидкість портів	100 Мбит/сек	100 Мбит/сек	100 Мбит/сек
захист інформації	WEP, WPA, WPA2	WEP, WPA, WPA2, 802.1x	WEP, WPA, WPA2, 802.1x

Враховуючі вимоги технічного завдання обираємо модель D-link DIR-320.

Загальні характеристики D-link DIR-320:

Тип - Wi-Fi точка доступу

Стандарт безпроводного зв'язку - 802.11n, частота 2.4 ГГц

Макс. швидкість безпроводного з'єднання - 150 Мбит/с

Приєм/передача

Захист інформації - WEP, WPA, WPA2, 802.1x

Потужність передавача - 17 dBm

Опції точки доступу/моста

Комутатор - 4xLAN

Швидкість портів - 100 Мбит/сек

Режим моста - є

Режим репітера (повторювача) – є

Кількість роз'ємів USB 2.0 Type A – 1

Маршрутизатор

Маршрутизатор – є

Межсетевой экран (Fire Wall) – є

NAT єсть SPI єсть DHCP- сервер єсть

Підтримка Dynamic DNS – є

Демілітарізована зона (DMZ) – є

Статична маршрутизація – є

Протоколи динамічної маршрутизації - IGMP v1, IGMP v2, RIP v1, RIP v2

VPN

Підтримка VPN pass through – є

Антенна

Кількість зовнішніх антен -1

Тип зовнішньої антени – незнімна

Моніторинг і конфигурирование Web -интерфейс – є

Підтримка Telnet – є

Додатково

Можливість підключення 3G-модема – є

Підтримка IEEE 802.1q (VLAN) – є

Додаткова інформація - підтримка USB WiMAX модемов

4 ВИБІР ПРОГРАМНОГО ЗАБЕСПЕЧЕННЯ

4.1 Структура мережевої операційної системи

Мережева операційна система складає основу будь-якої обчислювальної мережі. Кожен комп'ютер в мережі значною мірою автономний, тому під мережевою операційною системою в широкому сенсі розуміється сукупність операційних систем окремих комп'ютерів, що взаємодіють з метою обміну повідомленнями і розділення ресурсів за єдиними правилами - протоколами. У вузькому сенсі мережева ОС - це операційна система окремого комп'ютера, можливість працювати в мережі, що забезпечує йому



Рисунок 4.1 Структура мережевої ОС

- У мережевій операційній системі окремої машини можна виділити декілька частин (рис. 4.1) :
- Засоби управління локальними ресурсами комп'ютера : функції розподілу оперативної пам'яті між процесами, планування і диспетчеризація процесів, управління процесорами в мультипроцесорних машинах, управління периферійними пристроями і інші функції управління ресурсами локальних ОС.
- Засоби надання власних ресурсів і послуг в загальне користування - серверна частина ОС(сервер). Ці засоби забезпечують, наприклад, блокування файлів і записів, що необхідно для їх спільного використання; ведення довідників імен мережевих ресурсів; обробку запитів видаленого доступу до власної файлової системи і бази даних; управління чергами запитів видалених користувачів до своїх периферійних

пристроїв. Засоби запиту доступу до видалених ресурсів і послуг і їх використання - клієнтська частина ОС (редиректор). Ця частина виконує розпізнавання і перенаправлення в мережу запитів до видалених ресурсів від додатків і користувачів, при цьому запит поступає від додатка в локальній формі, а передається в мережу в іншій формі, що відповідає вимогам сервера. Клієнтська частина також здійснює прийом відповідей від серверів і перетворення їх в локальний формат, так що для додатка виконання локальних і видалених запитів невідрізнено. Комунікаційні засоби ОС, за допомогою яких відбувається обмін повідомленнями в мережі. Ця частина забезпечує адресацію і буферизацію повідомлень, вибір маршруту передачі повідомлення по мережі, надійність передачі і тому подібне, тобто є засобом транспортування повідомлень.

Залежно від функцій, що покладаються на конкретний комп'ютер, в його операційній системі може бути відсутнім або клієнтська, або серверна частини.

На рис. 4.2 показана взаємодія мережевих компонентів. Тут комп'ютер 1 виконує роль "чистого" клієнта, а комп'ютер 2 - роль "чистого" сервера, відповідно на першій машині відсутня серверна частина, а на другій - клієнтська. На малюнку окремо показаний компонент клієнтської частини - редиректор. Саме редиректор перехоплює усі запити, що поступають від додатків, і аналізує їх. Якщо виданий запит до ресурсу цього комп'ютера, то він переадресується відповідній підсистемі локальної ОС, якщо ж це запит до видаленого ресурсу, то він переправляється в мережу. При цьому клієнтська частина перетворює запит з локальної форми в мережевий формат і передає його транспортній підсистемі, яка відповідає за доставку повідомлень вказаному серверу. Серверна частина операційної системи комп'ютера 2 приймає запит, перетворює його і передає для виконання своїй локальній ОС. Після того, як результат отриманий, сервер звертається до транспортної підсистеми і направляє відповідь клієнтові, що видав запит. Клієнтська частина перетворює результат у відповідний формат і адресує його тому застосуванню, якому видало запит.

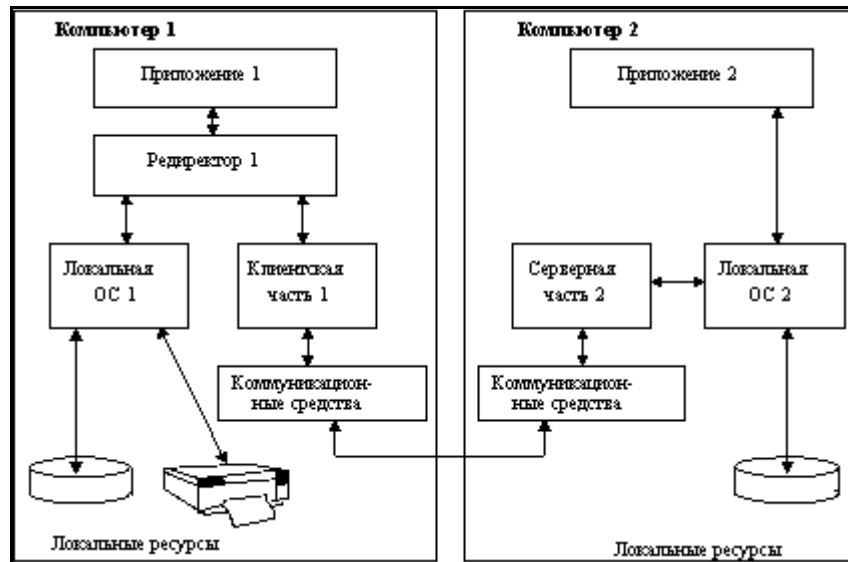


Рисунок 4.2. Взаємодія компонентів операційної системи при взаємодії комп'ютерів

Критеріями для вибору ОС масштабу підприємства є наступні характеристики:

- органічна підтримка багатосерверної мережі;
- висока ефективність файлових операцій;
- можливість ефективної інтеграції з іншими ОС;
- наявність централізованої масштабованої довідкової служби;
- хороші перспективи розвитку;
- ефективна робота видалених користувачів;
- різноманітні сервіси: файл-сервіс, принт-сервіс, безпека даних і

відмовостійкість, архівація даних, служба обміну повідомленнями, різноманітні бази даних і інші;

- різноманітні програмно-апаратні хост-платформи: IBM SNA, DEC NSA, UNIX;
- різноманітні транспортні протоколи: TCP/IP, IPX/SPX, NetBIOS, AppleTalk;
- підтримка різноманітних операційних систем кінцевих користувачів : DOS, UNIX, OS/2, Mac;
- підтримка мережевого устаткування стандартів Ethernet, Token Ring, FDDI, ARCnet;
- наявність популярних прикладних інтерфейсів і механізмів виклику видалених процедур RPC;
- можливість взаємодії з системою контролю і управління мережею, підтримка стандартів управління мережею SNMP.

4.2 Вибір операційної системи

У торговельному підприємстві с/м „Абсолют” всі робочі станції локальної обчислювальної мережі працюють під керуванням операційної системи (ОС) Microsoft Windows XP SP3 та з'єднані в єдине середовище програмного модуля, заснованого на центральній базі даних ПС «СПРУТ».

4.2.1 Основні завдання, вирішувані за допомогою ПС « СПРУТ»

ПС «СПРУТ» - спеціалізована програмна система для автоматизації великих торгових мереж на основі СУБД Oracle була створена компанією ВИМАС Технології і уперше впроваджена в 1996 році. Це потужне і надійне рішення для автоматизації управління торговою діяльністю великих і середніх підприємств різних галузей торгівлі.

ПС «СПРУТ» забезпечує торгівельну діяльність компаній, що входять до групи компаній, що обслуговуються системою, і консолідованого аналізу інформації про результати цієї діяльності. Забезпечує високу автономність роботи магазину в цілому і касового вузла зокрема.

Вирішує завдання управління торговим залом, локальним документообігом і бізнес-процесами у рамках загальномережових правил.

Управління торговим устаткуванням безлічі популярних марок, інтеграція з системами відеоспостереження, платіжними і банківськими системами.

У структурі ПС « СПРУТ» виділяється Центральна база даних (ЦБД) і Локальні бази даних (ЛБД).

Між ЦБД і ЛБД повинне робитися Тиражування даних після виділених каналів зв'язку. Під тиражуванням даних розуміється процес передачі в ЛБД змін, зроблених в ЦБД.

У ПС «СПРУТ» ведеться єдиний для усіх компаній, що входять до групи каталог товарів, в якому міститься інформація про усі товари, якими робиться торгівля, їх властивості і ціни.

Круг основних завдань, вирішуваних ПС " СПРУТ" представлений на рис. 4.2.



Рисунок 4.2 Круг основных завдань, вирішуваних ПС «СПРУТ»

ПС «СПРУТ» відповідає всім сучасним вимогам, як програмного так і технічного забезпечення, тому її заміна не є необхідною.

4.2.2 Операційна система (ОС)

ОС Microsoft Windows XP SP3, під керуванням якої працюють всі робочі станції локальної обчислювальної мережі, є це застарілою версією. Її підтримка завершується 8 квітня 2014 року. Тому запропоновано замінити її на наступні версії - Windows Vista і Windows 7.

У ОС Windows Vista передбачений брандмауер, включений за умовчанням і що забезпечує захист комп'ютера відразу після запуску операційної системи. Брандмауер Windows здійснює фільтрацію трафіку, що входить і витікаючого. Таким чином, він здатний запобігти як витоку даних з комп'ютера, так і вступу даних в комп'ютер. Крім того, брандмауер Windows дозволяє як ІТ-спеціалістам, так і домашнім користувачам забороняти додаткам, у тому числі програмам обміну даними в однорангових мережах і програмам обміну миттєвими повідомленнями, передавати і отримувати дані від інших комп'ютерів.

Брандмауер Windows в ОС Windows Vista повністю управляється за допомогою групових політик і міняє свої характеристики залежно від типу мережі. Адміністратори можуть вводити різні правила брандмауера залежно від того, до якої мережі підключений комп'ютер - корпоративною(до домена), приватною(домашньою) або загальнодоступною(до пункту підключення до безпроводної мережі).

Windows 7 призначена для роботи з сучасними багатоядерними процесорами. Усі 32-розрядні версії Windows 7 підтримують до 32 ядер процесора, а 64 розрядних версії - до 256 ядер. Комерційні сервери, робочі станції і інші високопродуктивні комп'ютери можуть мати




декілька фізичних процесорів. Випуски Windows 7 Професійна, Корпоративна і Максимальна дозволяють використати два фізичні процесори, забезпечуючи оптимальну продуктивність на подібних комп'ютерах. Випуски Windows 7 Початкова, Домашня базова і Домашня розширена розпізнаватимуть тільки один фізичний процесор.




Нижче вказані необхідні умови для запуску Windows 7 на комп'ютері:

- 32-розрядний(x86) або 64-розрядний(x64) процесор з тактовою частотою 1 гігагерца(ГГц) або вище;
- 1 гігабайт(ГБ) (для 32-розрядної системи) або 2 ГБ(для 64-розрядної системи) оперативної пам'яті(ОЗУ);
- 16 гігабайт(ГБ) (для 32-розрядної системи) або 20 ГБ(для 64-розрядної системи) простору на жорсткому диску;
- графічне облаштування DirectX 9 з драйвером WDDM версії 1.0 або вище.

Порівняльні характеристики ОС представлені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 Порівняльні характеристики ОС

Функції	 Windows XP	 Windows Vista	 Windows 7 (✓+ =улучшено)
Спрощене виконання декількох завдань.	✓	✓	✓+
Спілкування і обмін у безкоштовних програмах по роботі з фотографіями, електронною поштою і миттєвими повідомленнями.	✓	✓	✓
Зручніший і безпечніший перегляд веб-сторінок.	✓	✓	✓
Миттєвий пошук файлів і програм.		✓	✓+
Відкриття часто використовуваних програм і файлів парою клацань миші.			✓
Підключення до будь-яких доступних безпроводних мереж трьома клацаннями миші.			✓
Прискорений перехід між відкритими вікнами.			✓
Зручний обмін файлами, фотографіями і музикою в домашній мережі			✓
Друк на єдиному принтері з будь-якого ПК у будинку.			✓

Функції	 Windows XP	 Windows Vista	 Windows 7 (✓+ =улучшено)
Ефективніше управління принтерами, камерами і іншими пристроями.			✓
Впорядкування колекції файлів, документів і фотографій без зусиль.			✓
Персоналізація робочого столу за допомогою тем і фотографій.	✓	✓	✓+
Безпечніше підключення до корпоративних мереж.	✓	✓	✓
Повна сумісність з 64-розрядними ПК.	✓	✓	✓
Запуск бізнес-програм для Windows XP.	✓		✓
Вбудований захист від програм-шпигунів і інших шкідливих програм.		✓	✓+
Забезпечення безпеки і конфіденційності даних.		✓	✓+
Управління і відстежування дій дітей на ПК.		✓	✓
Прискорений перехід в сплячий режим і відновлення роботи.			✓
Ефективніше управління живленням для економії заряду батареї.			✓

Исходячи з технічного завдання та вимог до загальносистемного програмного забезпечення обираємо ОС Windows 7.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

В даному розділі проведено аналіз потенційних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, причин пожеж. Розглянуті заходи, які дозволяють забезпечити гігієну праці і виробничу санітарію. На підставі аналізу розроблені заходи з техніки безпеки та рекомендації з пожежної профілактики.

Завданням даної роботи бакалавра було розробка комп'ютерної мережі, і як результат була побудована ЛОМ. Так як в процесі проектування використовувалися персональні комп'ютери, то аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих чинників виконується саме для них.

5.1 Загальні питання з охорони праці

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. В законі України «Про охорону праці» визначається, що охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

При роботі з обчислювальною технікою змінюються фізичні і хімічні фактори навколишнього середовища: виникає статична електрика, електромагнітне випромінювання, змінюється температура і вологість, рівень вміст кисню і озону в повітрі. Повітря забруднюється шкідливими хімічними речовинами антропогенного походження за рахунок деструкції полімерних матеріалів, які використовуються для обробки приміщень та обладнання. Неправильна організація робочого місця сприяє загальному і локальній напрузі м'язів шиї, тулуба, верхніх кінцівок, викривлення хребта і розвитку остеохондрозу. На всіх підприємствах, в установах, організаціях повинні створюватися безпечні і нешкідливі умови праці. Забезпечення цих умов покладається на власника або уповноважений ним орган (далі роботодавець). Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. Роботодавець

повинен впроваджувати сучасні засоби техніки безпеки, які запобігають виробничому травматизмові, і забезпечувати санітарно-гігієнічні умови, що запобігають виникненню професійних захворювань працівників. Він не має права вимагати від працівника виконання роботи, поєднаної з явною небезпекою для життя, а також в умовах, що не відповідають законодавству про охорону праці. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або людей, які його оточують, і навколишнього середовища.

5.1.1 Правові та організаційні основи охорони праці

Основним організаційним напрямом у здійсненні управління в сфері охорони праці є усвідомлення пріоритету безпеки праці і підвищення соціальної відповідальності держави, і особистої відповідальності працівників.

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням. Відповідно до статті 3 Закону України «Про охорону праці» (далі – Закону) законодавство про охорону праці складається з Закону, Кодексу законів про працю України, Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів, норм міжнародного договору (ратифіковані Конвенції і Рекомендації МОТ, директиви Європейської Ради).

На законодавчому рівні визначено такі пріоритетні напрямки з безпеки праці:

- кожен працівник несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених Законом, нормами і правилами вимог;
- напрямки реалізації конституційного права громадян на їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності:
- пріоритет життя і здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства;
- повна відповідальність роботодавця за створення належних – безпечних і здорових умов праці;
- соціальний захист працівників, повне відшкодування збитків особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- комплексне розв'язання завдань охорони праці;

- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- соціальний захист працівників, повне відшкодування збитків особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- використання економічних методів управління охороною праці, участь держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародної співпраці.

Користувачі персональних комп'ютерів, для яких ця робота є головною, підлягають медичним оглядам: попереднім — під час влаштування на роботу і періодичним — протягом професійної діяльності раз на два роки. Жінок з часу встановлення вагітності та в період годування дитини грудьми до роботи з ПК не допускають.

Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці (ст. 14), відповідальність робітників всіх категорій за порушення вимог щодо охорони праці (ст. 44) та структура організації/виробництв системи управління охорони праці визначені безпосередньо «Інструкцією на робоче місце» або посадовою інструкцією з посадою та іншими затвердженими власними нормативними актами з питань охорони праці (правилами, нормами, регламентами, положеннями, стандартами, інструкціями та іншими документами, обов'язковими до виконання), тобто тих, що діють на підприємстві/організації, і визначені НПАОП 0.00-6.03-93 «Порядок опрацювання та затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві».

Наявні трудові відносини між працівниками і роботодавцями в Україні за темою дипломного проекту регулюються Кодексом законів про працю (КЗпП) України, відповідно до якого права працюючої людини на охорону праці охороняються всебічно та норми охорони праці неухильно інтегровані до правил внутрішнього розпорядку організації/підприємства.

5.1.2 Організаційно-технічні заходи з безпеки праці

В організації/підприємстві проводиться навчання і перевірка знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці

України від 26.01.2005 N 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15.02.2005 за N 231/10511 [НПАОП 0.00-4.12-05].

Також впроваджені організаційні заходи з пожежної безпеки - навчання і перевірку знань відповідно до вимог Типового положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України, затвердженого наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 29.09.2003 N 368, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 11.12.2003 за N 1148/8469 [НАПБ Б.02.005-2003].

Обов'язковими вимогами враховане наступне:

– не слід допускати до роботи осіб, що в установленому порядку не пройшли навчання, інструктаж та перевірку знань з охорони праці, пожежної безпеки та цих Правил.

– на підприємстві/організації, де експлуатуються ЕОМ з відео дисплейними терміналами (ВДТ) і периферійними пристроями (ПП), розробляється інструкція з охорони праці відповідно до Положення про розробку інструкцій з охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці від 29.01.98 N 9, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 07.04.98 за N 226/2666 (НПАОП 0.00-4.15-98).

– ознайомлення з правилами безпеки праці, одержання відповідних інструктажів засвідчується у журналі інструктажів.

– перед допуском до самостійної роботи кожен працівник має право на навчання з питань охорони праці і роботодавець зобов'язаний, і проводить таке навчання у вигляді двох інструктажів з питань охорони праці:

1) *вступного*, який проводять працівники служби охорони праці об'єкта господарювання з усіма працівниками, яких приймають на роботу незалежно від їхньої освіти та стажу роботи за програмою, в якій подають загальні питання охорони праці із врахуванням її особливостей на об'єкті господарювання;

2) *первинного*, який проводять керівники структурних підрозділів на місці праці з кожним працівником до початку їхньої роботи на цьому робочому місці.

Проходження працівником цих інструктажів з питань охорони праці підтверджується записами у відповідних журналах обліку інструктажів і скріплюється підписами осіб, які проводили інструктажі та осіб, які отримали інструктажі.

3) *Повторний* (не рідше одного разу в 6 місяців);

4) *Позаплановий* (при зміні правил охорони праці);

5) *Поточний* (проводять з працівниками перед виконанням робіт, на яких оформляється наряд-допуск)

– обов’язкові організаційні заходи перед початком, під час і після завершення роботи повинні включати перевірку (візуально) наявності і справності електрообладнання та його заземлення, а під час виконання роботи вимогу «не залишати без нагляду обладнання, яке працює». Після закінчення роботи - вимагається прибирання робочого місця, відключення всіх електроприладів від електромережі.

Не допускається:

- виконувати обслуговування, ремонт та налагодження ЕОМ з ВДТ і ПП безпосередньо на робочому місці оператора;
- зберігати біля ЕОМ з ВДТ і ПП папір, дискети, інші носії інформації, запасні блоки, деталі тощо, якщо вони не використовуються для поточної роботи;
- відключати захисні пристрої, самочинно проводити зміни у конструкції та складі ЕОМ з ВДТ і ПП або їх технічне налагодження;
- працювати з ВДТ, у яких під час роботи з’являються нехарактерні сигнали, нестабільне зображення на екрані тощо;
- працювати з матричним принтером за відсутності вібраційного килимка та зі знятою (піднятою) верхньою кришкою.

5.2 Аналіз стану умов праці

Робота над створенням ЛОМ проходитиме в приміщенні супермаркету «Абсолют». Для даної роботи достатньо однієї людини, для якої надано робоче місце зі стаціонарним комп’ютером.

5.2.1 Вимоги до приміщень

Геометричні розміри приміщення зазначені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розміри приміщення

Найменування	Значення
Довжина, м	5
Ширина, м	5
Висота, м	3
Площа, м ²	25
Об’єм, м ³	75

Згідно з [ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»] розмір площі для одного робочого місця оператора персонального комп'ютера має бути не менше 6 кв. м, а об'єм — не менше 20 куб. м. Отже, дане приміщення цілком відповідає зазначеним нормам.

Для зручності спільної роботи з іншими працівниками (обговорення ідей, з'ясування проблем і т.д.) в кімнаті є дивани і журнальний стіл, обставлені живими квітами. Також робочий процес пов'язаний з багатьма документами, теками, журналами для чого приміщення облаштоване принтером і шафою для зручності. Задля дотримання визначеного рівня мікроклімату в будівлі встановлено систему опалення та кондиціонування.

Для забезпечення потрібного рівного освітленості кімната має вікно та систему загального рівномірного освітлення, що встановлена на стелі. Для дотримання вимог пожежної безпеки встановлено порошковий вогнегасник та систему автоматичної пожежної сигналізації.

5.2.2 Вимоги до організації місця праці

При порівнянні відповідності характеристик робочого місця нормативним основні вимоги до організації робочого місця за [ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин»] (табл. 5.2) і відповідними фактичними значеннями для робочого місця, констатуємо повну відповідність.

Таблиця 5.2 - Характеристики робочого місця

Найменування параметра	Фактичне значення	Нормативне значення
Висота робочої поверхні, мм	750	680 ÷ 800
Висота простору для ніг, мм	730	не менше 600
Ширина простору для ніг, мм	660	не менше 500
Глибина простору для ніг, мм	700	не менше 650
Висота поверхні сидіння, мм	470	400 ÷ 500
Ширина сидіння, мм	400	не менше 400
Глибина сидіння, мм	400	не менше 400
Висота поверхні спинки, мм	600	не менше 300
Ширина опорної поверхні спинки, мм	500	не менше 380
Радіус кривини спинки в горизонтальній площині, мм	400	400
Відстань від очей до екрану дисплея, мм	800	700 ÷ 800

Робочий стіл на досліджуваному місці також містить достатньо простору для ніг. Крісло, що використовується в якості робочого сидіння, є підйомно поворотним, має підлокітники і можливість регулювання за висотою і кутом нахилу спинки, також воно м'яке і виконане з екологічної шкіри, що дає можливість працювати у комфорті. Екран монітору знаходиться на відстані 0.8 м, клавіатура має можливість регулювання кута нахилу 5-15°. Отже, за всіма параметрами робоче місце відповідає нормативним вимогам.

Приміщення кабінету знаходиться на другому поверсі трьох поверхової будівлі і має об'єм 78 м³, площу – 18 м². У цьому кабінеті обладнано три місця праці, з яких два укомплектовані ПК.

Температура в приміщенні протягом року коливається у межах 18–24°C, відносна вологість — близько 50%. Швидкість руху повітря не перевищує 0,2 м/с. Шум в лабораторії знаходиться на рівні 50 дБА. Система вентилявання приміщення — природна неорганізована, а опалення — централізоване.

Розміщення вікон забезпечує природне освітлення з коефіцієнтом природного освітлення не менше 1,5%, а загальне штучне освітлення, яке здійснюється за допомогою восьми люмінесцентних ламп, забезпечує рівень освітленості не менше 200 Лк.

У кабінеті є електрична мережа з напругою 220 В, яка створює небезпеку ураження електричним струмом. ПК та периферійні пристрої можуть бути джерелами електромагнітних випромінювань, аерозолів та шкідливих речовин (часток тонеру, оксидів нітрогену та озону).

За ступенем пожежної безпеки приміщення належить до категорії В. Кабінет оснащений переносним вуглекислотним вогнегасником ВВК-5 .

Наявна аптечка для надання долікарської допомоги, а також у кабінеті роблять вологе прибирання та щоденно провітрюють приміщення.

5.2.3 Навантаження та напруженість процесу праці

За фізичним навантаженням робота відноситься до категорії легкі роботи (Ia), її виконують сидячи з періодичним ходінням. Щодо характеру організування виконання дипломної роботи, то він підпадає під нав'язаний режим, оскільки певні розділи роботи необхідно виконати у встановлені конкретні терміни. За ступенем нервово-психічної напруги виконання роботи можна віднести до II – III ступеня і кваліфікувати як помірно напружений – напружений за умови успішного виконання поставлених завдань.

Під час виконання робіт використовують ПК та периферійні пристрої (лазерні та струменеві), що призводить до навантаження на окремі системи організму. Такі перекоси у напруженні різних систем організму, що трапляються під час роботи з ПК, зокрема, значна напруженість зорового аналізатора і довготривале малорухоме положення перед екраном, не тільки не зменшують загального напруження, а навпаки, призводять до його посилення і появи стресових реакцій. Найбільшому ризику виникнення різноманітних порушень піддаються: органи зору, м'язово скелетна система, нервово-психічна діяльність, репродуктивна функція у жінок.

Тобто наявне психофізіологічні небезпечні та шкідливі фактори:

а) фізичного перевантаження:

- статичного;
- динамічного;

б) нервово-психічного перевантаження:

- розумового перенапруження;
- монотонності праці;
- перенапруження аналізаторів;
- емоційних перевантажень.

Рекомендовано застосування екранних фільтрів, локальних світлофільтрів (засобів індивідуального захисту очей) та інших засобів захисту, а також інші профілактичні заходи на ведені в [ДСанПіН 3.3.2.007-98]. Роботу за дипломним проектом визнано, таку, що займає 50% часу робочого дня та за восьмигодинної робочої зміни рекомендовано встановити додаткові регламентовані перерви: *(потрібне вибрати)*:

- для розробників програм тривалістю 15 хв через кожну годину роботи;
- для операторів персональних комп'ютерів тривалістю 15 хв через дві години роботи;
- для операторів комп'ютерного набору тривалістю 10 хв через кожну годину роботи.

5.3 Виробнича санітарія

На підставі аналізу небезпечних та шкідливих факторів при виробництві (експлуатації), пожежної безпеки можуть бути надалі вирішені питання необхідності забезпечення працюючих достатньою кількістю освітлення, вентиляції повітря, організації заземлення, тощо.

5.3.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при виробництві виробу

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів виконується у табличній формі (табл. 5.3). Роботу, пов'язану з ЕОП з ВДТ, у тому числі на тих, які мають робочі місця, обладнані ЕОМ з ВДТ і ПП, виконують із забезпеченням виконання НПАОП 0.00.-1.28-10 «Правил охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин», які встановлюють вимоги безпеки до обладнання робочих місць, до роботи із застосуванням ЕОМ з ВДТ і ПП. Переважно роботи за проектами виконують у кабінетах чи інших приміщеннях, де використовують різноманітне електрообладнання, зокрема персональні комп'ютери (ПК) та периферійні пристрої. Основними робочими характеристиками персонального комп'ютера є:

- робоча напруга $U=+220\text{В} \pm 5\%$;
- робочий струм $I=2\text{А}$;
- споживана потужність $P=350\text{ Вт}$.

Таблиця 5.3 – Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерела факторів (види робіт)	Кількіс на оцінка	Нормативні документи
фізичні			
- підвищена температура поверхонь обладнання	експлуатація ЕОМ, принтерів, сканерів чи/або серверного обладнання для роботи	2	ДСН 3.3.6.042-99
- підвищений рівень шуму на робочому місці	-//-	2	ДСН 3.3.6.037-99
- підвищений рівень вібрації	-//-	2	ДСН 3.3.6.039-99 ДСТУ ГОСТ 12.1.012-90
- підвищена або знижена вологість повітря	-//-	2	ДСН 3.3.6.042-99
- підвищена або знижена рухливість повітря	-//-	1	ДСН 3.3.6.042-99
- підвищений рівень іонізуючого випромінювання в робочій зоні	-//-	2	ДСН 3.3.6.042-99 ГОСТ 12.1.006-84
- підвищений рівень електромагнітного випромінювання	-//-	2	ГОСТ 12.1.006-84
- підвищений рівень	-//-	4	ГОСТ 12.1.030-81

напруги електричної мережі, замикання якої може відбутися через тіло людини			ГОСТ 13109-97
- підвищений рівень статичної електрики	-//-	2	ГОСТ 12.1.030-81
- підвищена напруженість електричного поля	-//-	2	ГОСТ 12.1.006-84
- підвищена напруженість магнітного поля	-//-	2	ГОСТ 12.1.006-84
- недостатність природного світла	порушення умов праці (вимог до приміщень)	2	ДБН В.2.5-28:2015
- недостатнє освітлення робочої зони	порушення гігієнічних параметрів виробничого середовища	3	ДБН В.2.5-28:2015
- підвищена яскравість світла	порушення умов праці (організації місця праці- налагодження моніторів)	1	ДСанПіН 3.3.2.007-98
- понижена контрастність	-//-	1	ДСанПіН 3.3.2.007-98
хімічні:			
- загазованість повітря робочої зони, яка впливає на організм людини через органи дихання та надає токсичну і канцерогенну дію	від експлуатації сканерів, принтерів для роботи – O ₃ , оплавлення електричних і комутаційних кабелів, резисторів, конденсаторів, напівпровідникових діодів, транзисторів й інше в ЕОМ та системах кондиціонування повітря - CO, CO ₂ , SO ₂ , P ₂ O ₅ , H ₂ S, HCl, H, NH ₃ , ClF ₃ , F ₂ O ₂ , F ₂ O ₃ , SeO ₂ . SeF ₆ , TeF ₆ , COCl ₂ , SO ₂ F ₂ , інш.	3	НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН В.2.5-67:2013 ГОСТ 12.1.005-88 ГОСТ 12.1.044-89
психофізіологічні:			
- нервово-психічна перевантаження (розумове, перенапруження аналізаторів-зорових)	- пошук інформації для постановки теми; - пошук та аналіз аналогів і літератури; - пошук наявних технологій, моделювання та аналіз алгоритмів; - виконання роботи за темою диплома, тестування; - оформлення роботи	4	НПАОП 0.00-1.28-10 ДСанПіН 3.3.2.007-98
- фізичні (статичне – сидіння)	порушення умов праці (організації місця праці- сидіння користувача,) та організації робочого часу - безпервна робота)	2	НПАОП 0.00-1.28-10 ДСанПіН 3.3.2.007-98

Робочі місця мають відповідати вимогам Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.98 N 7 [ДСанПіН 3.3.2-007-98]. За умов роботи з ПК виникають наступні небезпечні та шкідливі чинники: несприятливі мікрокліматичні умови, освітлення, електромагнітні випромінювання, забруднення повітря шкідливими речовинами (джерелом, яких можуть бути: принтер, сканер та інші джерела виділення багатьох хімічних речовин - напр., озону, оксидів азоту та аерозолів високодисперсних частинок тонера), шум, вібрація, електричний струм, електростатичне поле, напруженість трудового процесу та інше.

5.3.2 Пожежна безпека

Небезпека розвитку пожежі на обчислювальному центрі обумовлюється застосуванням розгалужених систем електроживлення ЕОМ, вентиляції і кондиціонування. Небезпека загоряння пов'язана з особливістю комп'ютерів - із значною кількістю щільно розташованих на монтажній платі і блоках електронних вузлів і схем, електричних і комутаційних кабелів, резисторів, конденсаторів, напівпровідникових діодів і транзисторів. Надійна робота окремих елементів і мікросхем в цілому забезпечується тільки в певних інтервалах температури, вологості і при заданих електричних параметрах. При відхиленні реальних умов експлуатації від розрахункових можуть виникнути пожежонебезпечні ситуації.

Висока щільність елементів в електронних схемах призводить до значного підвищення температури окремих вузлів (80...100 °С). При проходженні електричного струму по провідниках і деталей виділяється тепло, що в умовах їх високої щільності може привести до перегріву, і може служити причиною запалювання ізоляційних матеріалів. Слабкий опір ізоляційних матеріалів дії температури може викликати порушення ізоляції і привести до короткого замикання між струмоведучими частинами обладнання (шини, електроди). Також ймовірна небезпека внаслідок перевантаження напруги, розрядки зарядів статичної електрики, пошкодження обладнання та електропроводки. Електростатичний розряд виникає під час тертя двох ізольованих матеріалів. Розряд статичної електрики може виникнути під час роботи вентилятора або комп'ютера. Кабельні лінії є найбільш пожежонебезпечними місцем. Наявність пального ізоляційного матеріалу, ймовірних джерел запалювання у вигляді електричних іскор і дуг, розгалуженість і недоступність роблять кабельні лінії місцем найбільш ймовірного виникнення і розвитку пожежі. Для зниження

займистості і здатності поширювати полум'я кабелі покривають вогнезахисними покриттями. Проектом передбачено прокладати проводку: приховано, під знімною підлогою розділяючи негорючими діафрагмами, в малодоступних місцях.

Для гасіння пожеж в офісному приміщенні пропонується використовувати порошкові або вуглекислотні вогнегасники, так як вони є універсальними. Заземлені конструкції, що знаходяться в приміщеннях, де розміщені робочі місця (батареї опалення, водопровідні труби, кабелі із заземленим відкритим екраном), надійно захищені діелектричними щитками та/або сітками з метою недопущення потрапляння працівника під напругу. Дане приміщення оснащено системою автоматичної пожежної сигналізації, має 1 вогнегасник ВП-5 із зарядом вогнегасної речовини 8-12 кг, відповідно до вимог чинного законодавства України. Проходи до засобів пожежогасіння вільні, не захаращуються та у разі потреби забезпечувати евакуацію всіх людей, які перебувають у приміщенні через один евакуаційний вихід з дверима на шляху евакуації, що відчиняться в напрямку виходу з будівлі від робочого місця. В приміщенні наявна затверджена «План-схема евакуації з кабінету (приміщення)».

Пожежна безпека при застосуванні ЕОМ забезпечується:

- 1) системою запобігання пожежі,
- 2) системою протипожежного захисту,
- 3) організаційно-технічними заходами.

Запобігти утворенню горючого середовища (замінити горючі речовини і матеріали на негорючі і важкогорючі) не надається технічно можливим. Тому проектом передбачаються способи і засоби запобігання утворення (або внесення) в горюче середовище джерел запалювання, таких як:

- 1) застосування електроустаткування, відповідної пожежонебезпечної і вибухонебезпечної зонам відповідно до ПУЕ;
- 2) застосування в конструкції швидкодійних засобів захисного відключення можливих джерел запалення;
- 3) виключення можливості появи іскрового розряду в горючому середовищі з енергією, рівної і вище мінімальної енергії запалення.

Згідно НАПБ Б.03.002-2007 таке приміщення, площею 25 м², відноситься до категорії "В" (пожежонебезпечної) та для протипожежного захисту в ньому проектом передбачено устаткування автоматичною пожежною сигналізацією із застосуванням датчиків-сповіщувачів РІД-1 (сповіщувач димовий ізоляційний) в кількості 1 шт., і застосуванням первинних засобів пожежогасіння. Відповідно до норм первинних засобів пожежогасіння пропонується використовувати:

- ручний вуглекислий вогнегасник ОУ-5 в кількості 1 шт. або хімічний пінний ОХП-10 – 1 шт;
- повсть 1 1 м2, кошму 2×1,5 м2 або азбестове полотно 2×2 м2 в кількості 1 шт.

Виникнення пожежі можливе, якщо на об'єкті є горючі речовини, окислювач і джерела запалювання. Вірогідність пожежної небезпеки приймається значною, якщо ймовірна взаємодія цих трьох чинників. Горючими компонентами є: будівельні матеріали для акустичної і естетичної обробки приміщень, перегородки, підлоги, двері, ізоляція силових, сигнальних кабелів і т.д.

Горючими матеріалами в приміщенні, де розташовані ЕОМ, є:

- 1) поліамід – матеріал корпусу мікросхем, горюча речовина, температура samozаймання 420 °С,
- 2) полівінілхлорид – ізоляційний матеріал, горюча речовина, температура запалювання 335 °С, температура samozаймання 530 °С,
- 3) склотекстоліт ДЦ – матеріал друкарських плат, важкогорючий матеріал, показник горючості 1.74, не схильний до температурного samozаймання,
- 4) пластикат кабельний №.489 – матеріал ізоляції кабелів, горючий матеріал, показник горючості більше 2.1,
- 5) деревина – будівельний і обробний матеріал, з якого виготовлені меблі, горючий матеріал, показник горючості більше 2.1, температура запалювання 255 °С, температура samozаймання 399 °С.

Для відводу теплоти від ЕОМ діє потужна система кондиціонування. Тому кисень, як окиснювач процесів горіння, є в будь-якій точці приміщень обчислювального центру.

Простори усередині приміщень в межах, яких можуть утворюватися або знаходиться пожежонебезпечні речовини і матеріали відповідно до [НАПБ Б.03.002-2007] відносяться до пожежонебезпечної зони класу П-Па. Це обумовлено тим, що в приміщенні знаходяться тверді горючі та важкозаймисті речовини та матеріали. Приміщенню, у якому розташоване робоче місце, присвоюється II ступень вогнестійкості.

Потенційними джерелами запалювання можуть бути:

- 1) іскри і дуги короткого замикання;
- 2) електрична іскра при замиканні і розмиканні ланцюгів;
- 3) перегріву від тривалого перевантаження,
- 4) відкритий вогонь і продукти горіння,
- 5) наявність речовин, нагрітих вище за температуру samozаймання,
- 6) розрядна статична електрика.

Причинами можливого загоряння і пожежі можуть бути:

- 1) несправність електроустановки;
- 2) конструктивні недоліки устаткування;
- 3) коротке замикання в електричних мережах;
- 4) запалювання горючих матеріалів, що знаходяться в безпосередній близькості від електроустановки.

Продуктами згорання, що виділяються на пожежі, є: окис вуглецю; сірчистий газ; окис азоту; синильна кислота; акромін; фосген; хлор і ін. При горінні пластмас, окрім звичних продуктів згорання, виділяються різні продукти термічного розкладання: хлорангідридні кислоти, формальдегіди, хлористий водень, фосген, синильна кислота, аміак, фенол, ацетон, стирол. (ГОСТ 12.1.044-89). Для захисту персоналу від дії небезпечних і шкідливих чинників пожежі проектом передбачається застосування промислового протигазу, що фільтрує, з коробкою марки «В» із сірою відміткою забарвлення – захист від неорганічних газів (хлор, фтор, бром, сірководень, сірковуглець, хлорціан, галогени), а цей фільтр не захистить від СО (тобто від чадного газу). Можливе також відповідне застосування фільтрувальної коробки з маркуванням «СО» із фіолетовим забарвленням на фільтрі означає, що він захищає від Чадного газу. Або фільтру для протигазу з літерним маркуванням «SX» із фіолетовим забарвленням захистить від спец речовин таких як (зарин, зоман та фосген).

5.3.3 Електробезпека

На робочому місці виконуються наступні вимоги електробезпеки: ПК, периферійні пристрої та устаткування для обслуговування, електропроводи і кабелі за виконанням та ступенем захисту відповідають класу зони за ПУЕ (правила улаштування електроустановок), мають апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів. Лінія електромережі для живлення ПК, периферійних пристроїв і устаткування для обслуговування, виконана як окрема групова три- провідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення (занулення) електроприймачів. Штепсельні з'єднання та електророзетки крім контактів фазового та нульового робочого провідників мають спеціальні контакти для підключення нульового захисного провідника. Електромережа штепсельних розеток для живлення персональних ПК, укладено по підлозі поруч зі стінами відповідно до затвердженого плану розміщення обладнання та технічних характеристик обладнання. Металеві труби та гнучкі металеві рукави заземлені. Захисне

заземлення включає в себе заземлюючих пристроїв і провідник, який з'єднує заземлюючий пристрій з обладнанням, яке заземлюється - заземлюючий провідник.

5.4 Гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища

5.4.1 Мікроклімат

Мікроклімат робочих приміщень – це клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючою на організм людини з'єднанням температури, вологості, швидкості переміщення повітря. В даному приміщенні проводяться роботи, що виконуються сидячи і не потребують динамічного фізичного напруження, то для нього відповідає категорія робіт Іа. Отже оптимальні значення для температури, відносної вологості й рухливості повітря для зазначеного робочого місця відповідають [ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»] і наведені в табл. 5.4:

Таблиця 5.4 – Норми мікроклімату робочої зони об'єкту

Період року	Категорія робіт	Температура С ⁰	Відносна вологість %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	легка-І а	22 - 24	40 – 60	0,1
Тепла	легка-І а	23 - 25	40 – 60	0,1

Дане приміщення обладнане системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією. У приміщенні на робочому місці забезпечуються оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря у відповідності до [ДСН 3.3.6.042-99]. Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі мають відповідати [ДСН 3.3.6.042-99]. Для забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні проводяться перерви в роботі співробітників, з метою його провітрювання. Існують спеціальні системи кондиціонування, які забезпечують підтримання в приміщенні балансу оптимальних параметрів мікроклімату. Контроль параметрів мікроклімату в холодний і теплий період року здійснюється не менше 3-х разів на зміну (на початку, середині, в кінці).

5.4.2 Освітлення

Світло є природною умовою існування людини. Воно впливає на стан вищих психічних функцій і фізіологічні процеси в організмі. Хороше освітлення діє тонізуюче, створює гарний настрій, покращує протікання основних процесів вищої нервової діяльності.

Збільшення освітленості сприяє поліпшенню працездатності навіть в тих випадках, коли процес праці практично не залежить від зорового сприйняття. При поганому освітленні людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, виникає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків.

Освітленість приміщення має велике значення при роботі на ПЕОМ. Вона багато в чому визначається колірною і мережевий обстановкою. Для зменшеного поглинання світла стеля і стіни вище панелей (1,5-1,7м.). Якщо вони не облицьовані звукопоглинальним матеріалом, фарбуються білою водоемульсійною фарбою (коефіцієнт відбиття повинен бути не менше 0,7). Для забарвлення стіни панелей рекомендується віддавати перевагу світлим фарбам.

Основний потік природного світла при цій повинен бути зліва. Не допускається спрямування основного світлового потоку природного світла праворуч, ззаду і спереду працівника на ПЕОМ.

Робота на ПЕОМ може здійснюватися за таких видах освітлення:

- загальному штучному освітленні, коли відео монітори розташовуються по периметру приміщення або при центральному розташуванні робочих місць у два ряди по довжині кімнати з екранами, звернені в протилежні сторони;

- суміщене освітлення (природне + штучне) тільки при одному і трьох рядном розташуванні робочих місць, коли екран і поверхню робочого столу знаходяться перпендикулярно світла несучій стіні. При цьому штучне освітлення буде виконане стельовими або підвісними люмінесцентними світильниками, рівномірно розміщеними по стелі рядами паралельно світловим прорізам так, щоб екран відео монітора знаходився в зоні захисного кута світильника, і його проекції не доводилися на екран. Працюючі на ПЕОМ не повинні бачити відображення світильників на екрані. Застосовувати місцеве освітлення при роботі на ПЕОМ не рекомендується.

Природне освітлення, коли робочі місця з ПЕОМ розташовуються в один ряд по довжині приміщення на відстані 0,8 - 1,0 м від стіни з віконними прорізами, і екрани знаходяться перпендикулярно цієї стіни. Основний потік природного світла при цій повинен бути зліва. Не допускається спрямування основного світлового потоку природного світла праворуч, ззаду і спереду працює на ПЕОМ. Оптимальна відстань очей до екрана відео монітора повинна становити 60-70 см, допустиме не менше 50 см. Розглядати інформацію ближче 50 см не рекомендується.

У проекті, що розробляється, передбачається використовувати суміщене освітлення. У світлий час доби використовуватиметься природне освітлення приміщення через віконні

отвори, в решту часу використовуватиметься штучне освітлення. Штучне освітлення створюється газорозрядними лампами.

Штучне освітлення в робочому приміщенні передбачається здійснювати з використанням люмінесцентних джерел світла в світильниках загального освітлення, оскільки люмінесцентні лампи мають високу потужність (80 Вт), тривалий термін служби (до 10000 годин), спектральний складом випромінюваного світла, близький до сонячного. При експлуатації ЕОМ виконується зорова робота IV в розряду точності (середня точність). При цьому нормована освітленість на робочому місці (E_n) рівна 200 лк. Джерелом природного освітлення є сонячне світло.

У приміщенні, де розташовані ЕОМ передбачається природне бічне освітлення, рівень якого відповідає [ДБН В.2.5-28:2015]. Джерелом природного освітлення є сонячне світло. Регулярно повинен проводитися контроль освітленості, який підтверджує, що рівень освітленості задовольняє ДБН і для даного приміщення в світлий час доби достатньо природного освітлення.

Розрахунок освітлення.

Для виробничих та адміністративних приміщень світловий коефіцієнт приймається не менше $1/8$, в побутових – $1/10$:

$$S_b = \left(\frac{1}{5} \div \frac{1}{10} \right) \cdot S_n, \quad (5.1)$$

де S_b – площа віконних прорізів, m^2 ;

S_n – площа підлоги, m^2 .

$$S_n = a \cdot b = 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2,$$

$$S = 1/8 \cdot 25 = 3,125 \text{ м}^2.$$

Приймаємо 2 вікна площею $S=1,6 \text{ м}^2$ кожне.

Світильники загального освітлення розташовуються над робочими поверхнями в рівномірно-прямокутному порядку. Для організації освітлення в темний час доби передбачається обладнати приміщення, довжина якого складає 5 м, ширина 5 м, світильниками ЛПО2П, оснащеними лампами типа ЛБ (дві по 80 Вт) з світловим потоком 5400 лм кожна.

Розрахунок штучного освітлення виробляється по коефіцієнтах використання світлового потоку, яким визначається потік, необхідний для створення заданої освітленості

при загальному рівномірному освітленні. Розрахунок кількості світильників n виробляється по формулі (5.2):

$$n = \frac{E \cdot S \cdot Z \cdot K}{F \cdot U \cdot M}, \quad (5.2)$$

де E – нормована освітленість робочої поверхні, визначається нормами – 300 лк;

S – освітлювана площа, m^2 ; $S = 25 m^2$;

Z – поправочний коефіцієнт світильника ($Z = 1,15$ для ламп розжарювання та ДРЛ; $Z = 1,1$ для люмінесцентних ламп) приймаємо рівним 1,1;

K – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в процесі експлуатації – 1,5;

U – коефіцієнт використання, залежний від типу світильника, показника індексу приміщення і т.п. – 0,575

M – число люмінесцентних ламп в світильнику – 2;

F – світловий потік лампи – 5400лм (для ЛБ-80).

Підставивши числові значення у формулу (А.2), отримуємо:

$$n = \frac{300 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 1,5}{5400 \cdot 0,575 \cdot 2} \approx 2,0$$

Приймаємо освітлювальну установку, яка складається з 2-х світильників, які складаються з двох люмінесцентних ламп загальною потужністю 160 Вт, напругою – 220 В.

5.4.3 Шум та вібрація, електромагнітне випромінювання

Рівень шуму, що супроводжує роботу користувачів персональних комп'ютерів (зумовлений як роботою системних блоків, клавіатури, так і друкуванням на принтерах, а також зовнішніми чинниками), коливається у межах 50–65 дБА [ДСН 3.3.6.037-99]. Шум такої інтенсивності на тлі високого ступеня напруженості праці негативно впливає на функціональний стан користувачів. Тому на практиці рекомендують знижувати фактичний рівень шуму у приміщеннях, де створюють комп'ютерні програми, виконують теоретичні та творчі роботи, проводять навчання до 40 дБА, а в приміщеннях, де виконують роботу, що потребує зосередженості, — до 55 дБА. У залах опрацювання інформації та комп'ютерного набору рівні шуму не повинні перевищувати 65 дБА.

Шум часто є причиною зниження рівня працездатності, підвищення рівня загальної та професійної захворюваності, частоти виробничих травм. Шум є загальнобіологічним подразником, який негативно впливає на всі органи і системи організму. У разі тривалого систематичного впливу шуму може виникнути патологія з переважним ураженням слуху, центральної нервової і серцево- судинної систем.

Для зниження шуму на шляху його поширення передбачається розміщення в приміщенні штучних поглиначів. Для зниження рівня шуму стелю або стіни вище 1.5 - 1.7 метра від підлоги повинні облицьовуватися звукопоглинальним матеріалом з максимальним коефіцієнтом звукопоглинання в області частот 63-8000 Гц. Додатковим звукопоглинанням в КВТ можуть бути фіранки, підвішені в складку на відстані 15-20 см. Від огорожі, виконані з щільної, важкої тканини. У приміщенні з ЕОМ коректований рівень звукової потужності не перевищує 45 дБА. Оскільки рівень шуму не перевищує гранично допустимих величин, які встановлені санітарними нормами, заходи для зниження шуму не проводяться.

Віброізоляція можливо здійснювати за допомогою спеціальної прокладки під системний блок, який послаблює передачу вібрацій робочого столу. Вібрація на робочому місці в приміщенні, що розглядається, відповідає нормам [ДСН 3.3.6.037-99]. Допустимий рівень вібрацій на робочому місці: - для 1 ступеня шкідливості до 3 дБ; - для 2-3 - 1-6 дБ; - для 3 - більше 6 дБ.

Для захисту від електромагнітного випромінювання передбачаються наступні заходи:

- 1) застосування нових плазмових моніторів, LG W2271TC,
- 2) віддалення робочого місця не менше, ніж на 0,4 – 0,5 м, оскільки напруженість електричного поля зменшується при віддаленні від джерела поля,
- 3) встановлення раціональних режимів роботи персоналу (обмеження часу перебування),
- 4) раціональне розміщення в робочому приміщенні устаткування, що випромінює електромагнітну енергію.

5.4.4 Вентилювання

У приміщенні, де знаходяться ЕОМ, повітрообмін реалізується за допомогою природної організованої вентиляції (вентиляційні шахти), тобто при V приміщення > 40 м³ на одного працюючого допускається природна вентиляція. Цей метод забезпечує приток потрібної кількості свіжого повітря, що визначається в СНіП.

Також має здійснюватися провітрювання приміщення, в залежності від погодних умов, тривалість повинна бути не менше 10 хв. Найкращий обмін повітря здійснюється при наскрізному провітрюванні.

5.5 Заходи з організації виробничого середовища та попередження виникнення надзвичайних ситуацій

Відповідно до санітарно-гігієнічних нормативів та правил експлуатації обладнання наводимо приклади деяких заходів безпеки.

1) Заходи безпеки під час експлуатації персонального комп'ютера та периферійних пристроїв передбачають:

- правильне організування місця праці та дотримання оптимальних режимів праці та відпочинку під час роботи з ПК;

- експлуатацію сертифікованого обладнання;

- дотримання заходів електробезпеки;

- забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату;

- забезпечення раціонального освітлення місця праці (освітленість робочого місця не перевищувала 2/3 нормальної освітленості приміщення);

- облаштовуючи приміщення для роботи з ПК, потрібно передбачити припливно-витяжну вентиляцію або кондиціювання повітря:

- а) якщо об'єм приміщення 20 м^3 , то потрібно подати не менш як $30 \text{ м}^3/\text{год}$ повітря;

- б) якщо об'єм приміщення у межах від 20 до 40 м^3 , то потрібно подати не менш як $20 \text{ м}^3/\text{год}$ повітря;

- в) якщо об'єм приміщення становить понад 40 м^3 , допускається природна вентиляція, у випадку, коли немає виділення шкідливих речовин.

- зниження рівня шуму та вібрації:

- а) у джерелі виникнення, шляхом застосування раціональних конструкцій, нових матеріалів і технологічних процесів;

- б) звукоізолювання устаткування за допомогою глушників, резонаторів, кожухів, захисних конструкцій, оздоблення стін, стелі, підлоги тощо;

- в) використання засобів індивідуального захисту).

2) Заходи безпеки під час експлуатації інших електричних приладів передбачають дотримання таких правил:

- постійно стежити за справним станом електромережі, розподільних щитків, вимикачів, штепсельних розеток, лампових патронів, а також мережевих кабелів живлення, за допомогою яких електроприлади під'єднують до електромережі;
- постійно стежити за справністю ізоляції електромережі та мережевих кабелів, не допускаючи їхньої експлуатації з пошкодженою ізоляцією;
- не тягнути за мережевий кабель, щоб витягти вилку з розетки;
- не закривати меблями, різноманітним інвентарем вимикачі, штепсельні розетки;
- не підключати одночасно декілька потужних електропристроїв до однієї розетки, що може викликати надмірне нагрівання провідників, руйнування їхньої ізоляції, розплавлення і загоряння полімерних матеріалів;
- не залишати включені електроприлади без нагляду;
- не допускати потрапляння всередину електроприладів крізь вентиляційні отвори рідин або металевих предметів, а також не закривати їх та підтримувати в належній чистоті, щоб уникнути перегрівання та займання приладу;
- не ставити на електроприлади матеріали, які можуть під дією теплоти, що виділяється, загорітися (канцелярські товари, сувенірну продукцію тощо).

Вимоги безпеки при надзвичайних ситуаціях:

1) При раптовому припиненні подачі електричної енергії вимкнути всі пристрої ПК в такій послідовності: периферійні пристрої, ВДТ, системний блок, стабілізатор (або блок безперервного живлення). Витягнути вилки з розеток. При наявності ознак горіння (дим, запах горілого) необхідно вимкнути всі пристрої ПК, знайти місце загоряння і виконати всі можливі заходи для його ліквідації, попередивши терміново про це керівництво. У випадку виникнення пожежі негайно попередити про це пожежну частину та керівництво, виконати усі можливі заходи по евакуації людей з приміщення і розпочати гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння.

2) При замиканні, перевантаженні електричного струму на електричному обладнанні, внаслідок ураження грозової блискавки та ймовірної небезпеки ураженням електричним струмом, приймають наступне:

- попередження замикання здійснюється правильним вибором, монтажем експлуатації мереж;
- застосування захисту схем у вигляді швидкодіючих реле, а також вимикачів, плавких запобіжників, автоматичних вимикачів.

а) У випадку дотику до корпусу та інших струмоведучих частин електроустановки, що опинилися під напругою використовують захисне заземлення - зниження до безпечних

значень напруги дотику і кроку, обумовлених замиканням на корпус та ін. Це досягається шляхом, зменшення потенціалу заземленого обладнання (за рахунок підйому потенціалу підстави, на якому стоїть людина, до значення, близького до значення потенціалу заземленого обладнання) та відключення від загальної електромережі ураженого обладнання.

б) У випадку замикання фази на корпус, зниження ізоляції мережі нижче визначеної межі і, нарешті, в разі дотику людини безпосередньо до частини, що знаходиться під напругою. Основними елементами пристрою захисного відключення є прилад захисного відключення і автоматичний вимикач.

Прилад захисного відключення - сукупність окремих елементів, які приймають вхідну величину, реагує на її зміни і при заданому значенні дають сигнал на її відключення вимикача:

- датчику - вхідна ланка пристрою, що сприймають впливу ззовні і здійснюють перетворення цього впливу в відповідний сигнал;

- підсилювача, призначений для посилення сигналу датчика, якщо він виявляється недостатньо потужним;

- ланцюгів контролю, службовці періодичної перевірки справності захисного відключення;

- допоміжних елементів - сигнальні лампи і вимірювальні прилади, що характеризують стан електроустановки.

Автоматичний вимикач - апарат, призначений для включення і вимикання від ланцюгів під навантаженням і при коротких замиканнях. Він повинен включати ланцюг автоматично при надходженні сигналу від приладу захисного відключення.

Також застосовують різні **електричні захисні засоби від ураження струмом**:

а) *Ізолюючі* - ізолюють людини від струмоведучих або заземлених частин, а так-же від землі. Вони діляться на основні та додаткові.

б) *Основні* - володіють ізоляцією, здатної довго витримувати робоче напругу електроустановки і тому ними дозволяється стосуватися струмоведучих частин, знаходячи-трудящих під напругою. До них відносяться: в електроустановках до 1000 Вт - діелектричної рукавички, ізолюючі штанги, ізолюючі і електровимірювальні кліщі і т.д .; понад 1000 Вт - ізолюючі штанги, і електровимірювальні кліщі, а також кошти для ремонтних робіт під напругою понад 1000Вт.

в) *Запобіжні* - володіють ізоляцією нездатною витримати робоча напруга електроустановки, і тому вони не можуть самостійно захищати людину від ураження

струмом під цим напругою. Їх значення - посилити захисні дії основних і ізолюючих засобів, разом з якими вони повинні застосовуватися, при чому при використанні основних захисних засобів достатньо застосування одного запобіжного захисного засобу. До запобіжних відносяться засоби в електроустановках до 1000 Вт - діелектричні калоші килимки, а також ізолюючі підставки.

Розрахунок захисного заземлення (забезпечення електробезпеки будівлі).

Згідно з класифікацією приміщень за ступенем небезпеки ураження електричним струмом НПАОП 40.1-1.01-97, приміщення в якому проводяться всі роботи відносяться до першого класу (без підвищеної небезпеки). Під час роботи використовуються електроустановки з напругою живлення 36 В, 220 В, та 360 В. Опір контура заземлення повинен мати не більше 4 Ом.

Розрахунок проводять за допомогою методу коефіцієнта використання (екранування) електродів. Коефіцієнт використання групового заземлювача η – це відношення діючої провідності цього заземлювача до найбільш можливої його провідності за нескінченно великих відстаней між його електродами. Коефіцієнт використання вертикальних заземлювачів η_v в залежності від розміщення заземлювачів та їх кількості знаходиться в межах 0,4...0,99. Взаємну екрануючу дію горизонтального заземлювача (з'єднувальної смуги) враховують за допомогою коефіцієнта використання горизонтального заземлювача η_c .

Послідовність розрахунку.

1) Визначається необхідний опір штучних заземлювачів $R_{шт.з.}$:

$$R_{шт.з.} = \frac{R_d \cdot R_{пр.з.}}{R_{пр.з.} - R_d}, \quad (5.3)$$

де $R_{пр.з.}$ – опір природних заземлювачів; R_d – допустимий опір заземлення. Якщо природні заземлювачі відсутні, то $R_{шт.з.} = R_d$.

Підставивши числові значення у формулу (А.3), отримуємо:

$$R_{шт.з.} = \frac{4 \cdot 40}{40 - 4} \approx 4 \text{ Ом}$$

2) Опір заземлення в значній мірі залежить від питомого опору ґрунту ρ , Ом·м. Приблизне значення питомого опору глини приймаємо $\rho=40$ Ом·м (табличне значення).

3) Розрахунковий питомий опір ґрунту, $\rho_{\text{розр}}$, Ом·м, визначається відповідно для вертикальних заземлювачів $\rho_{\text{розр.в}}$, і горизонтальних $\rho_{\text{розр.г}}$, Ом·м за формулою:

$$\rho_{\text{розр.}} = \psi \cdot \rho, \quad (5.4)$$

де ψ – коефіцієнт сезонності для вертикальних заземлювачів І кліматичної зони з нормальною вологістю землі, приймається для вертикальних заземлювачів $\rho_{\text{розр.в}}=1,7$ і горизонтальних $\rho_{\text{розр.г}}=5,5$ Ом·м.

$$\rho_{\text{розр.в}} = 1,7 \cdot 40 = 68 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

$$\rho_{\text{розр.г}} = 5,5 \cdot 40 = 220 \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

4) Розраховується опір розтікання струму вертикального заземлювача $R_{\text{в}}$, Ом, за (5.5).

$$R_{\text{в}} = \frac{\rho_{\text{розр.в}}}{2 \cdot \pi \cdot l_{\text{в}}} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot l_{\text{в}}}{d_{\text{ст}}} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot t + l_{\text{в}}}{4 \cdot t - l_{\text{в}}} \right), \quad (5.5)$$

де $l_{\text{в}}$ – довжина вертикального заземлювача (для труб - 2–3 м; $l_{\text{в}}=3$ м);

$d_{\text{ст}}$ – діаметр стержня (для труб - 0,03–0,05 м; $d_{\text{ст}}=0,05$ м);

t – відстань від поверхні землі до середини заземлювача, яка визначається за ф. (5.6):

$$t = h_{\text{в}} + \frac{l_{\text{в}}}{2}, \quad (5.6)$$

де $h_{\text{в}}$ – глибина закладання вертикальних заземлювачів (0,8 м); тоді $t = 0,8 + \frac{3}{2} = 2,3$ м

$$R_{\text{в}} = \frac{68}{2 \cdot \pi \cdot 3} \cdot \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot 2,3 + 3}{4 \cdot 2,3 - 3} \right) = 18,5 \text{ Ом}$$

5) Визначається теоретична кількість вертикальних заземлювачів n штук, без урахування коефіцієнта використання $\eta_{\text{в}}$:

$$n = \frac{2 \cdot R_{\text{в}}}{R_{\text{д}}} = \frac{2 \cdot 18,5}{4} = 9,25 \quad (5.7)$$

І визначається коефіцієнт використання вертикальних електродів групового заземлювача без врахування впливу з'єднувальної стрічки $\eta_{\text{в}}=0,57$ (табличне значення).

6) Визначається необхідна кількість вертикальних заземлювачів з урахуванням коефіцієнта використання $n_{\text{в}}$, шт:

$$n_B = \frac{2 \cdot R_B}{R_d \cdot \eta_B} = \frac{2 \cdot 18,5}{4 \cdot 0,57} = 16,2 \approx 16 \quad (5.8)$$

7) Визначається довжина з'єднувальної стрічки горизонтального заземлювача l_c , м:

$$l_c = 1,05 \cdot L_B \cdot (n_B - 1), \quad (5.9)$$

де L_B – відстань між вертикальними заземлювачами, (прийняти за $L_B = 3$ м);

n_B – необхідна кількість вертикальних заземлювачів.

$$l_c = 1,05 \cdot 3 \cdot (16 - 1) \approx 48 \text{ м}$$

8) Визначається опір розтіканню струму горизонтального заземлювача (з'єднувальної стрічки) R_Γ , Ом:

$$R_\Gamma = \frac{\rho_{\text{розр.}\Gamma}}{2 \cdot \pi \cdot l_c} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_c^2}{d_{\text{см}} \cdot h_\Gamma}, \quad (5.10)$$

де $d_{\text{см}}$ – еквівалентний діаметр смуги шириною b , $d_{\text{см}} = 0,95b$, $b = 0,15$ м;

h_Γ – глибина закладання горизонтальних заземлювачів (0,5 м);

l_c – довжина з'єднувальної стрічки горизонтального заземлювача l_c , м

$$R_\Gamma = \frac{220}{2 \cdot \pi \cdot 48} \cdot \ln \frac{2 \cdot 48^2}{0,95 \cdot 0,15 \cdot 0,5} = 8,1 \text{ Ом}$$

9) Визначається коефіцієнт використання горизонтального заземлювача η_c , відповідно до необхідної кількості вертикальних заземлювачів n_B .

Коефіцієнт використання з'єднувальної смуги $\eta_c = 0,3$ (табличне значення).

10) Розраховується результуючий опір заземлювального електроду з урахуванням з'єднувальної смуги:

$$R_{\text{заг}} = \frac{R_B \cdot R_\Gamma}{R_B \cdot \eta_c + R_\Gamma \cdot n_B \cdot \eta_B} \leq R_d. \quad (5.11)$$

Висновок: дане захисне заземлення буде забезпечувати електробезпеку будівлі, так як виконується умова: $R_{\text{заг}} < 4$ Ом, а саме:

$$R_{\text{заг}} = \frac{18,5 \cdot 8,1}{18,5 \cdot 0,3 + 8,1 \cdot 16 \cdot 0,57} = 1,9 \leq R_d$$

3) При виникненню пожеж при роботі на ПЕОМ від таких можливими джерел запалювання як:

- іскри і дуги коротких замикань;
- перегрів провідників, резисторів та інших радіодеталей ПЕОМ, від тривалої перевантаження та наявності перехідного опору;
- іскри при розмиканні і розмиканні ланцюгів;
- розряди статичної електрики;
- необережному поводженню з вогнем, а також вибухи газо-повітряних і пароповітряних сумішей.

Важливу увагу слід звернути на пожежну безпеку підприємства в цілому і окремих його приміщень. В приміщеннях не повинно накопичуватися сміття, непотрібний папір, мотлох та ін. речі, які не використовуються у виробничому процесі. Наявний вільний аварійний вихід за межі приміщення в разі пожежі, бути передбачені вогнегасники. Вони повинні бути в робочому стані і перевірятися згідно з нормами. У приміщеннях повинна бути пожежна сигналізація, вогнегасник. У разі виникнення пожежі необхідно повідомити в найближчу пожежну частину, убезпечити інших працівників і по можливості прийняти кроки по запобіганню можливих наслідків та усуненню пожежі.

Висновки до розділу 5

В результаті проведеної роботи було зроблено аналіз умов праці, шкідливих та небезпечних чинників, з якими стикається робітник. Було визначено параметри і певні характеристики приміщення для роботи над запропонованим проектом написаному в кваліфікаційній роботі, описано, які заходи потрібно зробити для того, щоб дане приміщення відповідало необхідним нормам і було комфортним і безпечним для робітника. Приведені рекомендації щодо організації робочого місця, а також важливу інформацію щодо пожежної та електробезпеки. Була наведена схема, розміри приміщення та наведено значення температури, вологості й рухливості повітря, необхідна кількість і потужність ламп та інші параметри, значення яких впливає на умови праці робітника, а також – наведені інструкції з охорони праці, техніки безпеки при роботі на комп'ютері.

ВИСНОВКИ

У даному дипломному проекті була проаналізована існуюча ЛОМ, виявлені її недоліки, які явно вказували на необхідність модернізації локальної комп'ютерної мережі, яка б охоплювала всі відділи й служби підприємства, що в значній мірі позначиться на продуктивності в цілому.

Була розроблена комп'ютерна мережа для збільшення кількості робочих станцій супермаркета «Абсолют», а також було запропоновано в кафе швидкого харчування «Кантіна» для підвищення числа клієнтів підключення без провідної мережі Wi-Fi.

Для побудови мережі було реалізовано топологію типу ієрархічна «зірка» на основі кручений пари категорії 5e із центром у приміщенні серверної У проекті надані необхідні специфікації встаткування й матеріалів, необхідних для побудови ЛОМ. Крім того, дані вимоги, рекомендації з безпеки й експлуатації системи.

У третій и четвертій главі був зроблений огляд і вибір технічних и програмних засобів для проектованої мережі.

П'ята глава присвячена питанням охорони праці й забезпечення пожежної безпеки.

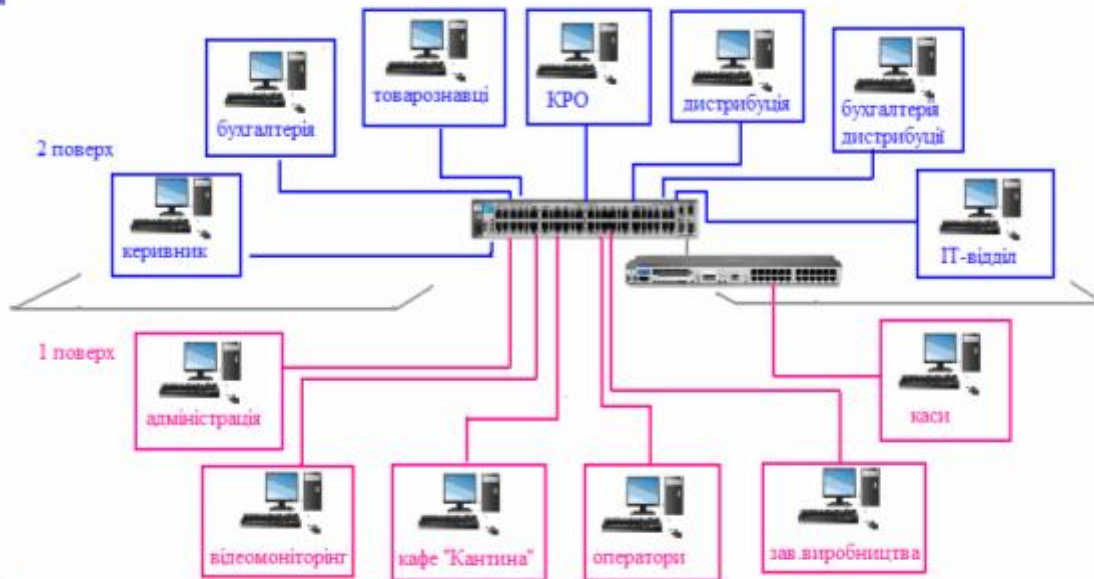
Таким чином, результати, отримані при розробці дипломного проекту, відповідають вимогам технічного завдання.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Куин Л. Рассел Р. Fast Ethernet. - К.: ВНУ, 1998. - 448 с.
2. Олефір В.Г. , Олефір Н.А. Комп'ютерні мережі. Принципи, технології, протоколи: Підручник для вузів. 2-і видання.- Спб; 2003. - 864 с.: іл.
Столлингс В. Сучасні комп'ютерні мережі. 2-і изд. - Спб.: Питер, 2003. - 783 с.: іл.
3. Семенов А. Б. Проектування й розрахунок структурованих кабельних систем й їхніх компонентів. - М.: ДМК Пресс; Компанія Ай Ти, 2003. - 416 + 16 с.: іл.
Айвенс К. Microsoft Windows Server 2003. Повне керівництво./Пер. с англ., - М.: «СП ЭКОМ», 2004. - 896 с.: іл.
4. Робачевский А.М. Операційна система UNIX®. - Спб.: Бхв-петербург, 2002. - 528 с.: іл.
5. ДЕРЖСТАНДАРТ 12.0.002.80. ССБТ. Основні поняття. Терміни й визначення.
6. ДЕРЖСТАНДАРТ 12.0.009.76. ССБТ. Електробезпека. Терміни й визначення.
7. ДЕРЖСТАНДАРТ 12.0.033.81. ССБТ. Пожежна безпека. Терміни й визначення.
8. ДЕРЖСТАНДАРТ 12.0.003.74. ССБТ. Небезпечні й шкідливі виробничі фактори. Класифікація.
9. ДЕРЖСТАНДАРТ 12.1.005.88. ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони.
10. ДЕРЖСТАНДАРТ 2.04.05-91. Сніп. Опалення, вентиляція й кондиціонування.
11. Сніп 11-4-79. Природне й штучне висвітлення.
12. Пожаровзрывоопасность речовин і матеріалів і засобу їхнього гасіння. Довідник, Під ред. Баратова А.Н., в 2-х томах, М.:Хімія,1990.

Додаток А

Структура розміщення об'єктів мережі підприємства "Абсолют"



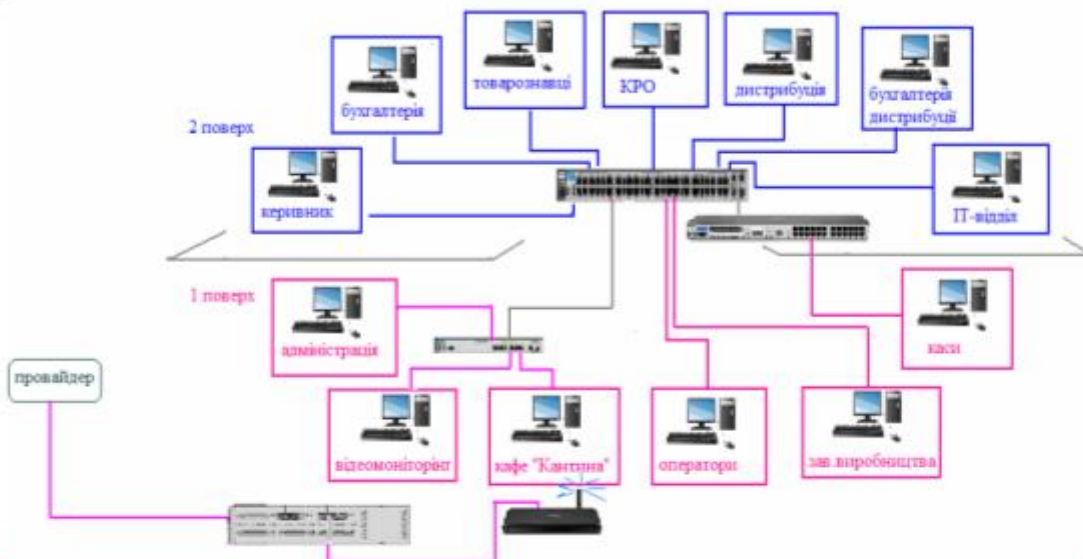
Ключові моменти при постановки завдання

- наявність однорангової мережі з існуючими робочими станціями;
- зростаюча необхідність централізованого зберігання й обробки даних;
- надійність мережі та всіх її компонентів;
- зручність для кінцевих користувачів робочих місць;
- існування різних платформ;
- гнучкість адміністрування й можливість масштабування;
- інформаційна безпека та захист інформації.

Критерії при виборі мережної технології

- максимальна пропускна спроможність;
- поширеність, кількість компаній, що підтримують дану базову мережеву технологію;
- вартість обладнання, що реалізує дану базову мережеву технологію;
- сумісність з існуючими стандартами;
- перспективність базової мережевої технології;
- відмовостійкість базової мережевої технології;
- підтримка трафіку реального часу;
- якість обслуговування та таке інше.
- перспективність базової мережної технології.
- відмовостійкість базової мережевої технології.
- вартість обладнання, що реалізує базову мережеву технологію
- підтримка трафіку реального часу.

Логічна структура модернізованої ЛОМ підприємства



ВИБІР МЕРЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ

До складу проектованої ЛОМ входять:

- АРМ або робочі станції на базі персональних комп'ютерів;
- активне мережне обладнання;
- пасивне комутаційне обладнання;
- кабельна система.

У якості АРМ і робочих станцій вибираються сучасні персональні комп'ютери з наступними параметрами:

- частота процесора - не менш 2 Гц;
- обсяг оперативної пам'яті - не менш 1 Гбайт;
- обсяг дискової пам'яті - не менш 200 Гбайт;
- наявність убудованого мережного адаптера з характеристиками 10/100Мбіт/з;
- джерело харчування з потужністю не менш 400 Вт;
- інтерфейс дискової пам'яті - SATA 2.

Вибір комутаторів

Назва	Характеристика
Головний HP Procurve 2650 switch	48 портів з автоматичним визначенням 10/100 (протокол IEEE 802.3, тип 10Base-T, протокол IEEE 802.3u, тип 100Base-Tx)
HP Procurve 2626 switch	24 порту з автоматичним визначенням 10/100 (протокол IEEE 802.3, тип 10BaseT, протокол IEEE 802.3u, тип 100Base-Tx)
DES-1118 DG	D-Link DES-1118 DG (8*10/100)

Основні показники сервера PrimeServer Pilot3900R

- Тип процесора - Intel Xeon серії 5300
- Швидкість процесора - 2,66 ГГц
- Кількість процесорів - 1
- Внутрішня кеш-пам'ять - 2 Мб кеш-пам'яті 2-го рівня
- Стандартне ОЗУ 8 Гб
- Системна шина - 1333 МГц
- Контролер жорсткого диску - Контролер Ultra320 Smart Array 6i (убудований у системну плату) з 128 Мб з автономним кеш-буфером запису (BBWC) і дуплексною об'єднавчою панеллю в стандартній комплектації (комплект конфігурації SCSI)
- Тип оптичного диска - Привід DVD-ROM
- Тип шасі - Стійка (2U), (8,90 див)
- Тип блоку живлення - 600 Вт, відповідність CE Mark, Додатково резервний блок живлення змінного струму гарячого підключення


Основні характеристики трьох точок доступу D-link.

	<u>D-link DIR-300/NRU</u>	<u>D-link DIR-320</u>	<u>D-link DIR-620</u>
стандарт <u>Wi-Fi</u>	802.11g	802.11n	802.11n
макс. швидкість безпроводного з'єднання	150 Мбит/с	150 Мбит/с	300 Мбит/с
підтримка	VPN	VPN	<u>WiMAX</u>
коммутатор	4xLAN	4xLAN	4xLAN
швидкість портів	100 Мбит/сек	100 Мбит/сек	100 Мбит/сек
захист інформації	WEP, WPA, WPA2	WEP, WPA, WPA2, 802.1x	WEP, WPA, WPA2, 802.1x

Порівняльні характеристики ОС

	 Windows XP	 Windows Vista	 Windows 7
Спрощене виконання декількох завдань.	★	★	★ ★
Спількування і обмін у безкоштовних програмах по роботі з фотографіями, електронною поштою і миттєвими повідомленнями.	★	★	★
Зручніший і безпечніший перегляд веб-сторінок	★	★	★
Миттєвий пошук файлів і програм.		★	★
Відкриття часто використовуваних програм і файлів парою клапань миші.			★
Підключення до будь-яких доступних безпроводних мереж трьома клапаннями миші.			★
Прискорений перехід між відкритими вікнами.			★

Порівняльні характеристики ОС

	 Windows XP	 Windows Vista	 Windows 7
Ефективніше управління принтерами, камерами і іншими пристроями			★
Безпечніше підключення до корпоративних мереж.	★	★	★ ★
Повна сумісність з 64-розрядними ПК.	★	★	★
Запуск бізнес-програм для Windows XP	★		★
Вбудований захист від програм-шпигунів і інших шкідливих програм.		★	★
Забезпечення безпеки і конфіденційності даних.		★	★
Прискорений перехід в сплячий режим і відновлення роботи.			★
Ефективніше управління живленням для економії заряду батареї			★

Основні завдання, які вирішує ПС "СПРУТ"

