

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

«НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ»

ВІДДІЛЕННЯ ЕКОНОМІКИ, ЛОГІСТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Циклова комісія обслуговування комп'ютерних систем і мереж

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНИЙ

Завідувач відділення економіки, логістики
та інформаційних систем

_____ Т.В. Романенко

« ____ » _____ 2019 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломного проекту молодшого спеціаліста

на тему

**«МОДЕРНІЗАЦІЯ СТРУКТУРОВАНОЇ КАБЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ
ВИКОНАВЧОГО КОМІТЕТУ НІЖИНСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ»**

ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ

Виконав студент ІV курсу, групи КН–151
спеціальності 5.05010201 «Обслуговування
комп'ютерних систем і мереж»

_____ М.Г. Дирда

Керівник _____ О.А. Кулик

Консультант з

охорони праці _____ А.В. Шкодин

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ ПІДРОЗДІЛ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

«НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ»

Відділення економіки, логістики та інформаційних систем

Циклова комісія обслуговування комп'ютерних систем і мереж

Освітньо–кваліфікаційний рівень «Молодший спеціаліст»

Спеціальність 5.05010201 «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії

О.А. Кулик

« 11 » лютого 2019 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Дирді Максиму Геннадійовичу

1. Тема проекту **«МОДЕРНІЗАЦІЯ СТРУКТУРОВАНОЇ КАБЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВИКОНАВЧОГО КОМІТЕТУ НІЖИНСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ»**

керівник проекту (роботи) Кулик Оксана Анатоліївна,

затверджені наказом від «04» лютого 2019 року № 11 «С».

2. Строк подання студентом проекту 10 червня 2019 року.

3. Вихідні дані до проекту

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

1. Організаційна частина.

2. Технологічна частина.

3. Спеціальна частина.

4. Економічна частина.

5. Охорона праці.

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

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата	Підпис
		завдання видав	завдання прийняв
I	Кулик О.А.	11.02.19	
II	Кулик О.А.	25.02.19	
III	Кулик О.А.	11.03.19	
IV	Кулик О.А.	01.04.19	
V	Шкодин А.В.	22.04.19	

7. Дата видачі завдання 11.02.2019

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Організаційна частина	11.02 – 24.02	
2	Технологічна частина	25.02 – 10.03	
3	Спеціальна частина	11.03 – 31.03	
4	Економічна частина	01.04 – 21.04	
5	Охорона праці	22.04 – 20.05	

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

_____ (підпис)

О.А. Кулик

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В даному дипломному проекті модернізовано локальну мережу 3-го поверху Ніжинської міської ради. Здійснено огляд новітніх технологій проектування структурної кабельної системи. Здійснено порівняльний аналіз мережного обладнання для локальних мереж та вибір оптимальної конфігурації мережі. Проведено економічні розрахунки монтажу, впровадження та експлуатації розробленої мережі. Встановлені нормативи та стандарти з охорони праці для експлуатації структурної кабельної системи.

ANNOTATION

In this diploma project, the local network of the 3rd floor of the Nizhyn City Council has been modernized. The review of the latest technologies of structural cable system designing is carried out. A comparative analysis of network equipment for local area networks and the choice of optimal network configuration have been made. Economic calculations of the installation, implementation and operation of the developed network are carried out. Established norms and standards for labor protection for the operation of structural cable system.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте модернизировано локальную сеть 3-го этажа Нежинского городского совета. Осуществлен обзор новейших технологий проектирования структурированной кабельной системы. Осуществлен сравнительный анализ сетевого оборудования для локальных сетей и выбор оптимальной конфигурации сети. Проведено экономические расчеты монтажа, внедрения и эксплуатации разработанной сети. Установлены нормативы и стандарты по охране труда для эксплуатации структурированной кабельной системы.

Зміст

ВСТУП.....	6
1 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	8
1.1 Аналіз діяльності Виконавчого комітету Ніжинської міської ради... 8	
1.2 Організація інформаційної системи Ніжинської міської ради	10
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	12
2.1 Поняття структурованої кабельної системи	12
2.3 Мережеві технології	18
2.4 Активне мережеве обладнання	21
2.5 Пасивне мережеве обладнання.....	34
3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	45
3.1 Передумови оновлення мережі	45
3.2 Вибір мережевої топології.....	46
3.3 Вибір мережевої технології	46
3.4 Вибір активного мережевого обладнання.....	46
3.5 Вибір пасивного мережевого обладнання.....	52
3.6 Вибір постачальника послуг підключення до мережі Internet.....	56
3.7 Розрахунок довжини кабелю	56
4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	58
4.1 Розрахунок витрат на впровадження мережі.....	58
4.2 Розрахунок витрат на обслуговування мережі	64
5 ОХОРОНА ПРАЦІ	67

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Дирда М.Г			Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Кулик О.А			4	72	
Реценз.					НАТК зр. КН-151		
Н. Контр.		Калініченко А.О.					
Затверд.		Кулик О.А					

5.1	Загальні вимоги з ОП	67
5.2	Кліматичні умови в серверному приміщенні	70
5.3	Освітленість.....	71
5.4	Електроживлення.....	71
5.5	Механічні дії	72
5.6	Хімічний вплив	73
5.7	Обмеження доступу в серверне приміщення	73
5.8	Протипожежний захист.....	73
	ВИСНОВКИ.....	74
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	75

					<i>ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

В умовах ринкової економіки інформація виступає як один з найважливіших товарів. Успіх комерційної і підприємницької діяльності пов'язаний з муніципальними, банківськими, біржовими інформаційними системами, інформатизацією оптової і роздрібною торгівлі, торгових домів, служб управління працею і зайнятістю, створенням банку даних ринку товарів і послуг, розвитком центрів довідкової та аналітико-прогнозної котирувальної інформації, електронної пошти, електронним обміном даними та ін. Як правило робота цих систем базується на локальних мережах різної архітектури або їх об'єднаннях, що одержали назву корпоративних мереж. Наявність в офісі, конторі, установі локальної мережі створює для її користувачів нові можливості інтегрального характеру, завдяки системам ПК та іншого обладнання мережі. Організовується автоматизований документообіг (електронна пошта), створюються різні масиви управлінської, комерційної та іншої інформації загального призначення, і персонально використовуються обчислювальні ресурси всієї мережі, а не тільки окремого комп'ютера. З'являються можливості використання різних засобів або інструментів вирішення різних завдань (інженерних, фінансових, видавничих тощо). Впровадження комп'ютерної техніки призводить до скорочення паперового документообігу всередині підрозділу, підвищення продуктивності праці, скорочення часу на обробку інформації. Як наслідок, утворюються додаткові тимчасові ресурси для розробки і реалізації нових економічних і інвестиційних проектів. Таким чином, вирішиться проблема окупності і рентабельності впровадження корпоративної мережі. Локальні мережі призначені для реалізації таких прикладних функцій, як передача файлів, електронна графіка, обробка текстів, електронна пошта, доступ до віддалених баз даних, передача цифрової інформації. Локальні мережі об'єднують ЕОМ, термінали, пристрої зберігання інформації, перехідні вузли для підключення до інших мереж тощо.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Локальна мережа являє собою канал і протоколи обміну даними для зв'язку робочих станцій і ЕОМ.

У виробничій практиці, ЛОМ грають дуже велику роль. За допомогою ЛОМ у систему об'єднуються персональні комп'ютери, розташовані на багатьох віддалених робочих місцях, що використовують спільне устаткування, програмні засоби й інформацію. Робочі місця співробітників перестають бути ізольованими й об'єднуються в єдину систему. У такій організації є ряд переваг:

- поділ ресурсів дозволяє ощадливо використовувати ресурси, наприклад, управляти периферійними пристроями, такими як друкувальні пристрої, із усіх приєднаних робочих станцій;

- поділ даних надає можливість доступу і керування базами даних з периферійних робочих місць, що потребують інформації;

- поділ програмних засобів, надає можливість одночасного використання централізованих, раніше встановлених програмних засобів.

					<i>ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1 ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз діяльності Виконавчого комітету Ніжинської міської ради

Об'єктом дослідження виступає Виконавчий комітет Ніжинської міської ради. Даний суб'єкт господарювання є грає значну роль в функціонуванні багатьох структур міста Ніжин. Правовими формами діяльності виконавчого комітету Міської ради є нормотворча, правозастосовча і контрольна. Нормотворча форма реалізується шляхом прийняття рішень, що носять нормативний характер на території громади міста Ніжина. Правозастосовча форма здійснюється шляхом прийняття рішень з питань організаційної й поточної роботи, а також діяльності щодо виконання законодавства України та рішень Міської ради на території громади міста. Контрольна форма виявляється у контролі за ефективністю діяльності підприємств, установ, організацій, що перебувають у комунальній власності територіальної громади міста, з боку відділів, управлінь та інших виконавчих органів Ради і їх керівників, апарату виконавчого комітету, а також у контролі з боку самого виконкому, як колегіального органу, за законністю актів відділів, управлінь, інших виконавчих та їх керівників з правом зміни або відміни таких актів (розпоряджень, наказів, доручень, вказівок тощо).

Організаційними формами роботи виконавчого комітету Ради є:

- засідання виконавчого комітету;
- персональна діяльність членів виконкому;
- участь членів виконавчого комітету в пленарних засіданнях (сесіях) Міської ради, засіданнях постійних комісій Ради;
- звіти членів виконавчого комітету про їх діяльність перед Міською радою.

Виконавчий комітет Міської ради попередньо розглядає проекти місцевих програм соціально-економічного і культурного розвитку, цільових програм з

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

інших питань, місцевого бюджету, проекти рішень з інших питань, що вносяться на розгляд Міської ради.

Виконавчий комітет Міської ради координує діяльність відділів, управлінь, інших виконавчих органів Ради, виконавчого комітету Ради. Апарату виконавчого комітету Ради, підприємств, установ та закладів, що належать до комунальної власності територіальної громади міста Ніжина, заслуховує звіти про роботу їх керівників не рідше одного разу на рік; визначає, у разі потреби, іншу періодичність підготовки та заслуховування таких звітів на підставі відповідного власного рішення, прийнятого відповідно до чинного законодавства.

Виконавчий комітет Міської ради може утворювати та припиняти утворені раніше у встановленому законом порядку консультативні, дорадчі та інші допоміжні органи (комісії, робочі групи, колегії, штаби, координаційні та інші ради тощо) з метою ефективного вирішення завдань, покладених чинним законодавством на відділи, управління, інші виконавчі органи Ради та її виконавчого комітету, посадових осіб таких органів, а також на комунальні підприємства, установи та заклади.

Виконавчий комітет Ніжинської міської ради складається з 23 відділів, кожен з яких має призначення та виконує свої функції:

1. відділ з питань діловодства та роботи зі зверненнями громадян;
2. відділ з питань організації діяльності міської ради та її виконавчого комітету;
3. відділ юридично-кадрового забезпечення;
4. відділ бухгалтерського обліку;
5. відділ господарського забезпечення;
6. відділ адміністративно-дозвільних процедур;
7. відділ з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення;

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

8. відділ роботи з органами самоорганізації населення та взаємодії з правоохоронними органами;

9. відділ державного архітектурно-будівельного контролю виконавчого комітету ніжинської міської ради чернігівської області;

10. відділ інформаційно-аналітичної роботи та комунікацій з громадськістю;

11. відділ містобудування та архітектури;

12. відділ ведення державного реєстру виборців;

13. архівний відділ;

14. відділ з питань оборонної та мобілізаційної роботи

15. служба у справах дітей

16. відділ з управління та приватизації комунального майна;

17. відділ земельних відносин;

18. відділ квартирної обліку, приватизації житла та ведення реєстру територіальної громади;

19. відділ у справах сім'ї та молоді;

20. відділ економіки;

21. відділ з благоустрою;

22. відділ державної реєстрації;

23. відділ інвестиційної діяльності та розвитку інфраструктури.

1.2 Організація інформаційної системи Ніжинської міської ради

Існуюча інформаційна система в установі організована наступним чином:

У зв'язку з технічними можливостями організації до будівлі установи незалежно один від одного під'єднано п'ять телефонних ліній, які є точками підключення до мережі Internet. Робочі станції однієї конфігурації підключені до маршрутизаторів через комутатори, які розташовані в робочих приміщеннях. При даній організації, інформаційна система розділена на п'ять умовних

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

секторів і, відповідно, обмін даними здійснюється лише в межах одного сектору, що не задовольняє сьогоденні умови роботи.

В якості середовища передачі даних використовується кабель типу вита пара, з використанням технології Fast Ethernet, яка забезпечує швидкість передачі даних до 100 Мбіт/сек.

Робочі станції мають наступну конфігурацію:

- процесор – Intel Core I5–8400 2,8 GHz;
- ОЗП – Silicon Power DDR4 8GB;
- жорсткий диск – WD Blue WD5000AZRZ 500 ГБ;
- операційна система – Windows 10 Professional.

В якості пристроїв для організації мережевого доступу використовуються комутатори TP–LINK TL–SG108, в кількості десять одиниць.

Підключення до мережі Internet реалізоване з використанням технології ADSL, постачальником послуг є провайдер «Укртелеком» за умовами тарифного плану «Офіс Ультра+».

Задачі, які виконують працівники Виконавчого комітету Ніжинської міської ради, відрізняються в залежності від відділу, але вони мають загальний характер:

- створення, обробка та поширення текстової документації (звіти, накази, повідомлення, заяви тощо);
- виконання математичних обчислень (бухгалтерські звіти, економічні плани тощо);
- занесення даних до державних реєстрів;

Без застосування засобів обчислювальної техніки, робота такої організації була б просто не можливою. Тому обчислювальна техніка є основним інструментом для реалізації поставлених перед відділенням завдань.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Поняття структурованої кабельної системи

Структурована кабельна система (СКС) – фізична основа інформаційної інфраструктури підприємства, що дозволяє звести в єдину систему безліч інформаційних сервісів різного призначення:

- локальні обчислювальні та телефонні мережі;
- системи безпеки;
- відеоспостереження тощо.

СКС являє собою ієрархічну кабельну систему будівлі або групи будівель, розділену на структурні підсистеми. Вона складається з набору мідних і оптичних кабелів, крос-панелей, з'єднувальних шнурів, кабельних роз'ємів, модульних гнізд, інформаційних розеток і допоміжного обладнання. Всі перераховані елементи інтегруються в єдину систему і експлуатуються відповідно до певних правил.

Кабельна система – це система, елементами якої є кабелі і компоненти, які пов'язані з кабелем. До кабельних компонентів відноситься все пасивне комутаційне обладнання, що служить для з'єднання кабелю – телекомунікаційні розетки на робочих місцях, кросові і комутаційні панелі в телекомунікаційних приміщеннях.

Термін «структурована» означає, з одного боку, здатність системи підтримувати різні телекомунікаційні додатки (передачу мови, даних і відеозображень), з іншого – можливість застосування різних компонентів і продукції різних виробників, і з третьої – здатність до реалізації, так званого, мультимедійного середовища, в якому використовуються кілька типів фізичних середовищ передавання даних. Структуру кабельної системи визначає інфраструктура інформаційних технологій, саме вона диктує зміст конкретного

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

проекту кабельної системи відповідно до вимог кінцевого користувача, незалежно від активного обладнання, яке може застосовуватися згодом.

2.2 Мережеві топології

Мережева топологія – це спосіб опису конфігурації мережі, схема розташування і з'єднання мережевих пристроїв.

Топологію мережі обумовлюють її характеристики. Зокрема, вибір тієї чи іншої топології впливає на:

- склад необхідного мережевого обладнання;
- характеристики мережевого обладнання;
- можливості розширення мережі;
- спосіб управління мережею.

Щоб спільно використовувати ресурси або виконувати інші мережеві завдання, комп'ютери підключені один до одного. Для цієї мети застосовується кабель.

Однак просто підключити комп'ютер до кабелю, що з'єднує інші комп'ютери, не достатньо. Різні типи кабелів у сполученні з різними мережними платами, операційними системами та іншими компонентами вимагають і різного взаємного розташування комп'ютерів.

Топологія накладає різні умови на мережу. Від неї залежить не тільки тип кабелю, а й спосіб його прокладання.

Топологія визначає спосіб взаємодії комп'ютерів у мережі. Різними топологіям відповідають різні методи взаємодії, і ці методи сильно впливають на мережу.

Всі мережі будуються на основі трьох основних топологій:

- шина;
- зірка;
- кільце.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Хоча самі по собі базові топології нескладні, в реальності часто зустрічаються досить складні комбінації, що поєднують властивості декількох топологій.

2.2.1 Топологія «шина»

Топологія «шина» (рис. 2.1) відноситься до найбільш простих і досить поширених топологій. У ній використовується один кабель, іменований сегментом або магістраллю, уздовж якого підключені всі комп'ютери мережі.

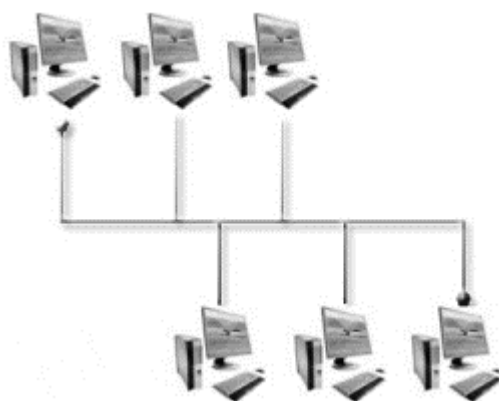


Рисунок 2.1 – Проста мережа з топологією «шина».

У мережі з топологією «шина» дані у вигляді електричних сигналів передаються всім комп'ютерам які знаходяться в мережі; проте інформацію приймає тільки той, адреса якого збігається з адресою одержувача, зашифрованого в цих сигналах. Причому в кожен момент часу тільки один комп'ютер може вести передачу. Так як дані в мережу передаються лише одним комп'ютером, її продуктивність залежить від їх кількості. Чим їх більше, тобто чим більше комп'ютерів, які мають бути надіслані даних, тим повільніше працює мережа. Однак вивести пряму залежність між пропускною спроможністю мережі і кількістю комп'ютерів в ній не можна. Бо, крім числа комп'ютерів, на швидкодію мережі впливає безліч факторів, у тому числі:

- характеристики апаратного забезпечення комп'ютерів в мережі;
- частота, з якою комп'ютери передають дані;

- тип працюючих мережевих додатків;
- тип мережевого кабелю;
- відстань між комп'ютерами в мережі.

«Шина» – пасивна топологія. Це означає, що комп'ютери тільки «слухають» передані по мережі дані, але не переміщують їх від відправника до одержувача. Тому, якщо один з комп'ютерів виходить з ладу, це не позначиться на роботі інших робочих станцій. В активних топологіях комп'ютери регенерують сигнали і передають їх по мережі. У випадках, коли в мережі відбуваються неполадки, самі по собі комп'ютери залишаються повністю працездатними, але до тих пір, поки сегмент розірваний, вони не можуть взаємодіяти один з одним.

Переваги топології «шина»:

- простота налаштування;
- відносна простота монтажу і економічність, якщо всі робочі станції розташовані поруч;
- вихід з ладу однієї або декількох робочих станцій ніяк не впливає на роботу всієї мережі.

Недоліки топології «шина»:

- неполадки шини в будь-якому місці (обрив кабелю, вихід з ладу мережевого коннектора) призводять до непрацездатності мережі;
- складність пошуку несправностей;
- низька продуктивність – в кожен момент часу тільки один комп'ютер може передавати дані в мережу, зі збільшенням числа робочих станцій продуктивність мережі падає;
- погана масштабованість – для додавання нових робочих станцій необхідно замінювати ділянки існуючої шини.

При розгляді даної топології і виявленні її недоліків видно, що для реалізації проекту вона не є найкращим варіантом з огляду на те що для неї не

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

зовсім підходить розташування комп'ютерів по стандартам, а також її низька надійність і масштабованість не задовольняють вимогам проекту.

2.2.2 Топологія «кільце»

При топології «кільце» (рис. 2.2) комп'ютери підключаються до замкнутого кабелю.

Сигнали передаються по колу в одному напрямку, проходячи через кожен комп'ютер. На відміну від пасивної топології «шина», тут кожен комп'ютер є повторювачем, що підсилює сигнал і передаючи його наступного комп'ютера. Тому, при виході з ладу одного комп'ютера, припиняє функціонувати вся мережа.

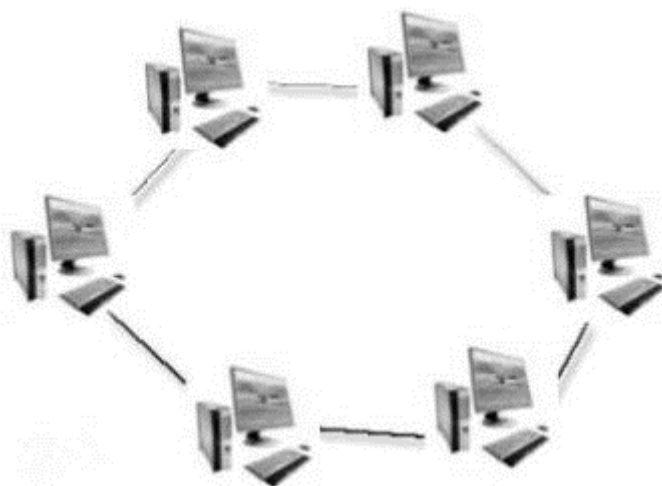


Рисунок 2.2 – Проста мережа з топологією «кільце»

Переваги кільцевої топології:

- простота установки;
- практично повна відсутність додаткового обладнання;
- можливість стійкої роботи без істотного падіння швидкості передачі даних при інтенсивній завантаженні мережі.

Однак «кільце» має і суттєві недоліки:

– кожна робоча станція повинна приймати участь в пересиланні інформації; в разі виходу з ладу хоча б однієї з них або обриву кабелю – робота всієї мережі зупиняється;

– підключення нової робочої станції вимагає короткострокового вимикання мережі, оскільки під час установки нового ПК кільце повинне бути розімкнутими;

– складність конфігурації і налаштування;

– складність пошуку неполадок.

При огляді даної топології можна зробити висновок, що вона не підходить для реалізації в проекті.

По-перше, вона має низьку надійність. По-друге, щоб вона працювала, все комп'ютери в кабінеті повинні бути включені, а це потрібно не завжди.

2.2.3 Топологія «зірка»

При топології «зірка» (рис. 2.3) всі комп'ютери за допомогою сегментів кабелю підключаються до центрального компоненту, іменованого концентратором (комутатором). Сигнали від передавального комп'ютера надходять через концентратор до всіх інших. Ця топологія виникла ще при появі обчислювальної техніки, коли комп'ютери були підключені до центрального, головного, комп'ютера.

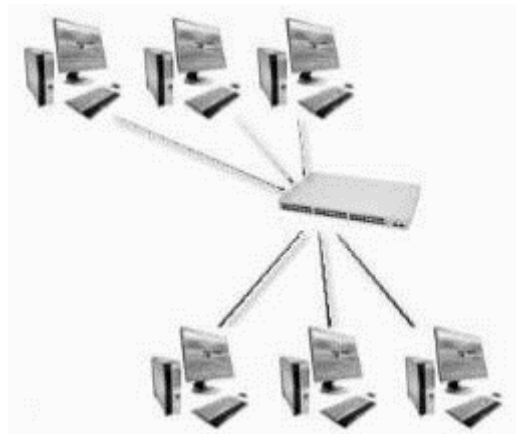


Рисунок 2.3 – Проста мережа з топологією «зірка»

У мережах з топологією «зірка» підключення кабелю і керування конфігурацією мережі централізовані. В цьому є недолік для великих мереж з огляду на те, що значно збільшується витрата кабелю, так як всі комп'ютери підключені до центральної точки. До того ж, якщо центральний компонент вийде з ладу, порушиться робота всієї мережі. А якщо вийде з ладу тільки один комп'ютер (або кабель, що з'єднує його з концентратором), то лише цей комп'ютер не зможе передавати або приймати дані по мережі. На інші комп'ютери в мережі це не вплине. Топологія «зірка» є основною при побудові локальних мереж. Це сталося завдяки її численним перевагам:

- вихід з ладу однієї робочої станції або пошкодження її кабелю не відбивається на роботі всієї мережі в цілому;
- хороша масштабованість: для підключення нової робочої станції достатньо прокласти від комутатора окремий кабель;
- легкий пошук і усунення неполадок і обривів в мережі;
- висока продуктивність;
- простота настройки і адміністрування;
- в мережу легко вбудовується додаткове обладнання.

Однак, як і будь-яка топологія, «зірка» не позбавлена недоліків:

- вихід з ладу центрального концентратора призведе до непрацездатності всієї мережі;
- додаткові витрати на мережеве обладнання – пристрій, до якого будуть підключені всі комп'ютери мережі (концентратор);
- число робочих станцій обмежене кількістю портів в центральному комутаторі.

2.3 Мережеві технології

Мережева технологія – це погоджений набір стандартних протоколів і програмно-апаратних засобів які їх реалізують (мережевих адаптерів,

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

драйверів, кабелів і роз'ємів), достатній для побудови обчислювальної мережі. Це правила роботи, які визначаються конкретним виробником.

Найпопулярнішими базовими мережними технологіями є:

«Token Ring». Відрізки кабелю, що з'єднують сусідні станції, утворюють кільце. Для доступу станцій до фізичного середовища використовується кадр спеціального формату і призначення. Максимальна швидкість 16 Мбіт/с, максимальний діаметр мережі 4000 метрів.

«Ethernet». Основний принцип, покладений в основу «Ethernet», – випадковий метод доступу до середовища передачі даних. Для різних специфікацій «Ethernet» максимальна швидкість не менше 10 Мбіт/с, максимальний діаметр мережі – не менше 200 метрів. Є три основні специфікації, які включають в себе декілька стандартів IEEE 802.3 (Institute of Electrical and Electronics Engineers):

– 10 Мбіт/с Ethernet:

- 10BASE5, IEEE 802.3 – первісна розробка технології зі швидкістю передачі даних 10 Мбіт/с. Використовує коаксіальний кабель з хвильовим опором 50 Ом (RG-8), з максимальною довжиною сегмента 500 метрів.

- 10BASE2, IEEE 802.3a – використовується кабель RG-58, з максимальною довжиною сегмента 185 метрів, для підключення кабелю до мережевої карти потрібен T-коннектор, а на кабелі має бути BNC-коннектор. Потрібна наявність термінаторів на кожному кінці. Багато років цей стандарт був основним для технології Ethernet.

- 10BASE-T, IEEE 802.3i – для передачі даних використовується 4 доти кабелю кручений пари (дві скручені пари) категорії 3 або категорії 5. Максимальна довжина сегмента – 100 метрів.

– «Fast Ethernet»:

- 100BASE-TX, IEEE 802.3u – розвиток стандарту 10BASE-T для використання в мережах топології «зірка». Задіяна кручена пара

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

категорії 5, фактично використовуються тільки дві неекрановані пари провідників, підтримується дуплексная передача даних, відстань до 100 м.

- 100BASE-T4, IEEE 802.3u – стандарт, який використовує виту пару категорії 3. Задіяні всі чотири пари провідників, передача даних йде в напівдуплексному режимі. Практично не використовується.

- 100BASE-T2, IEEE 802.3u – стандарт, який використовує виту пару категорії 3. Задіяні тільки дві пари провідників. Підтримується повний дуплекс, коли сигнали поширюються в протилежних напрямках по кожній парі. Швидкість передачі в одному напрямку – 50 Мбіт/с. Практично не використовується.

– «Gigabit Ethernet»:

- 1000BASE-T, IEEE 802.3ab – використовує виту пару категорії 5е. У передачі даних беруть участь 4 пари, кожна пара використовується одночасно для передачі по обох напрямках зі швидкістю - 250 Мбіт/с. Використовується метод кодування PAM5 (5-level Phase Amplitude Modulation, п'ятирівнева фазоамплітудная модуляція). Відстань – до 100 м.

- 1000BASE-SX, IEEE 802.3z – стандарт, який використовує багатомодове волокно з довжиною хвилі, що дорівнює 850 нм. Дальність проходження сигналу становить до 550 метрів.

- 1000BASE-LX, IEEE 802.3z – стандарт, який використовує одномодове або багатомодове оптичне волокно з довжиною хвилі, що дорівнює 1310 нм. Дальність проходження сигналу становить для одномодового оптичного волокна до 5 км і для багатомодового оптичного волокна до 550 метрів.

- 1000BASE-CX, IEEE 802.3z – стандарт для коротких відстаней (до 25 метрів), що використовує 2-парний екранований кабель. Застосовується кодування 8В/10В, сигнал передається по одній парі,

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

приймається по іншій парі проводів. Замінений стандартом 1000BASE-T і зараз не використовується.

- 1000BASE-LH (Long Haul) – стандарт, який використовує одномодове волокно. Дальність проходження сигналу без повторювача – до 100 кілометрів.

«FDDI» (оптоволоконний інтерфейс розподілених даних). Багато в чому ґрунтується на технології «Token Ring». Будується на основі двох оптоволоконних кілець, які утворюють основний і резервний шляхи передачі даних між вузлами мережі. Наявність двох кілець – основний спосіб підвищення відмовостійкості мережі. Максимальна довжина мережі 200 км. Максимальна пропускна здатність 100 Мбіт/с. Для створення невеликої мережі підприємства ця технологія дуже дорога.

Архітектура «ARCnet» (Attached Resource Computer Network) старше інших локальних мережевих технологій. У ній використовується спеціальний метод доступу з передачею маркера в зіркоподібній топології. При виборі технології передачі даних в даній мережі слід врахувати загальносвітові тенденції і ситуацію на ринку мережевого обладнання.

2.4 Активне мережеве обладнання

Мережеве обладнання – це фізичні пристрої, необхідні для зв'язку та взаємодії між пристроями в комп'ютерній мережі. Зокрема, вони опосередковують дані в комп'ютерній мережі. Виділяють активне та пасивне мережеве обладнання.

Активне обладнання мережі – це елементи, які керують передачею даних, використовуючи для цього спеціальні алгоритми. Алгоритми дозволяють шукати оптимальні та найшвидші канали передачі даних від відправника до одержувача, також вони дозволяють активних елементів системи розподіляти

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

раціонально навантаження в мережі. Характерною особливістю цього виду обладнання є необхідність його підключення до електромережі.

2.4.1 Мережевий міст

Network bridge (Мережевий міст) (рис. 2.4) – це мережевий пристрій, призначений для об'єднання сегментів мережі передачі даних в єдину мережу. Він працює на каналному (другому) рівні моделі OSI (моделі взаємодії відкритих систем). На відміну від концентратора, який працює на фізичному рівні, мережевий міст не просто транслює отримані з одного порту пристрою на інші, а аналізує заголовки і відправляє на будь-якої один порт, або не передає ні куди. Однак на відміну від маршрутизатора, мережевий міст не має таблиці маршрутизації і є також налаштованим пристроєм і працює по заздалегідь закладеним в ньому принципам.



Рисунок 2.4 – Мережевий міст

Функції мережевого моста дуже схожі з функціями іншого мережевого пристрою – switch (мережевий комутатор). Фактично вони виконують одну й ту

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

ж задачу – об'єднання розрізаних сегментів і пристроїв мережі в єдину структуру. Головна відмінність полягає в принципі роботи, тобто в тому, як пристрій дізнається MAC-адреси пристроїв. Після включення в мережу, мережевий міст аналізує поле «адреса джерела» пакетів які надходять. Цю інформацію він заносить в спеціальну таблицю. Відправляє він пакети відповідно до поля «адреса одержувача» після аналізу тієї ж таблиці. Якщо там немає відповідності порту і MAC-адреси, то він направляє цей пакет в усі вихідні порти. Якщо поле «адреса одержувача» містить MAC-адресу пристрою, який належить тій самій мережі, звідки надійшов пакет, то він блокується. Таким чином, міст блокує пакети, призначені для одного сегмента мережі.

2.4.2 Концентратор

Концентратор (hub) (рис. 2.5) – це мережевий пристрій, призначений для об'єднання пристроїв мережі в сегменти. Основний принцип його роботи полягає в трансляції пакетів, що надходять на один з його портів на всі інші порти. Таким чином, пакет, що надійшов в мережу, буде відправлений всім іншим пристроям мережі, тобто буде здійснюватися ширококомвна передача. Концентратор працює на фізичному рівні моделі взаємодії відкритих систем (OSI). Концентратор використовується в різних технологіях: ATM, xDSL, Token Ring, але найбільшого поширення він знайшов в технології Ethernet.

Концентратор можна розглядати як ретранслятор з декількома виходами. На відміну від мережевого комутатора, він не аналізує вміст пакетів або їх заголовки, а просто копіює їх. Hub не дозволяє збільшити число пристроїв в одному сегменті або розвантажити його, зменшивши число колізій. Основне його завдання – це підключення нових пристроїв до мережі і організація її топології. Крім того, концентратор може бути використаний для організації резервних каналів.

Головною перевагою концентратора є простота реалізації і, відповідно, невисока вартість. Однак через те, що він просто копіює пакети в усі свої порти,

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

то в мережі збільшується ймовірність виникнення колізій. Це може привести до зниження швидкості передачі і часу доставки пакетів. Саме тому замість концентраторів зазвичай намагаються застосовувати комутатори, які передають пакети тільки до того порту, до якого підключений комп'ютер одержувач.

Залежно від виконуваних завдань можна зустріти різні по ємності концентратори від 4 до 64 портів. Однак це не межа. Вони можуть об'єднуватися в більш місткі пристрої. Максимально можливе число працюючих в спареному режимі пристроїв обмежується лише характеристиками використовуваної технології (для Ethernet – 1024 портів в одному сегменті). Концентратори відрізняються також за типом використовуваних провідників (вита пара, коаксіальний кабель) і використовуваного середовища передачі (електричний або оптичний кабель).



Рисунок 2.5 – Мережевий концентратор

2.4.3 Комутатор

Мережевий комутатор (рис. 2.6) (network switch) – це пристрій, що використовується в мережах передачі пакетів, призначений для об'єднання декількох сегментів.



Рисунок 2.6 – Комутатор

На відміну від маршрутизатора (router), комутатор працює на каналному рівні моделі OSI, що і визначає головні відмінності між ними. Комутатор не займається розрахунком маршруту для подальшої передачі пакетів по мережі, аналізуючи різні фактори, як це робить маршрутизатор. Switch тільки передає дані від одного порту до іншого на основі наявної в пакеті інформації. Зазвичай ознакою вибору вихідного порту служить MAC-адреса пристрою, до якого передаються дані. У свою чергу комутатор на відміну від концентратора або повторювача, не просто транслює порти в усіх виходах, які у нього є, а до одного, заздалегідь обраного. Мережеві комутатори застосовуються в декількох технологіях, але найбільшого поширення знайшли в Ethernet. Головним їхнім завданням в мережі Ethernet є поділ мережі на сегменти. Це особливо актуально в мережах з великим числом робочих станцій, тому що чим більше кінцевих пристроїв працюють одночасно з єдиним середовищем передачі даних, тим вище ймовірність виникнення колізії (одночасної передачі даних декількома пристроями) і, отже, нижче ефективність роботи мережі. Комутатор дозволяє розбити єдину мережу на кілька сегментів і збільшити число одночасно працюючих пристроїв.

Існують керовані і некеровані комутатори. Некеровані комутатори самоналагоджуються після включення в мережу. Вони аналізують MAC-адреси всіх пристроїв, підключених до них і будуть здійснювати комутацію між портами на основі аналізу заголовка пакета, в якому міститься MAC-адреса пристрою-одержувача. Керовані комутатори надають інтерфейс для адміністратора, який може виконати його настройку для роботи в конкретній мережі. Наприклад, є можливість вибору режиму захисту від відмови (в разі

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

роботи в парі з резервним комутатором), об'єднання декількох портів в єдиний напрямок, налаштування пріоритетів і резервування портів. Зазвичай керовані комутатори дорожче і використовуються у великих мережах, з додатковими вимогами по надійності.

Switch може бути виконаний і у вигляді невеликої плати на кілька портів і багатополичного штатива з можливістю інтеграції додаткових пристроїв і розширення ємності. Також в залежності від призначення мережевий комутатор може забезпечуватися автономним живленням, портами управління і резервування, охолодженням.

2.4.4 Мережевий адаптер

Мережева плата (рис. 2.7) (також відома як мережева карта, мережевий адаптер, Ethernet-адаптер, NIC (англ. Network interface card) – периферійний пристрій, що дозволяє комп'ютеру взаємодіяти з іншими пристроями мережі.



Рисунок 2.7 – Мережевий адаптер

В залежності від фізичної реалізації, мережеві плати діляться на:

- внутрішні – окремі плати, що вставляються в PCI, ISA або PCI-E слот;
- зовнішні, що підключаються через USB або PCMCIA інтерфейс, переважно використовувалися в ноутбуках;
- вбудовані в материнську плату.

Для підключення до локальної мережі використовуються 3 типи роз'ємів:

- 8P8C для кручений пари;
- BNC-конектор для тонкого коаксіального кабелю;
- 15-контактний роз'єм трансивера для товстого коаксіального кабелю.

Ці роз'єми можуть бути присутніми в різних комбінаціях, іноді навіть всі три відразу, але в будь-який даний момент працює тільки один з них.

На 100-мегабітних платах встановлюють тільки роз'єм для витої пари (8P8C).

Поруч з роз'ємом для витої пари встановлюють один або кілька інформаційних світлодіодів, які повідомляють про наявність підключення і передачі інформації.

При конфігуруванні карти мережевого адаптера можуть бути доступні наступні параметри:

- номер лінії запиту на апаратне переривання IRQ;
- номер каналу прямого доступу до пам'яті DMA (якщо підтримується);
- базова адреса введення/виведення;
- базова адреса пам'яті ОЗУ (якщо використовується);
- підтримка стандартів автоузгодження дуплекса/напівдуплекса, швидкості;
- параметри WON (Wakeur on LAN).

Залежно від потужності і складності мережевої карти вона може реалізовувати обчислювальні функції (переважно підрахунок і генерацію контрольних сум кадрів) апаратно або програмно (драйвером мережевої карти з використанням центрального процесора).

Мережевий адаптер разом зі своїм драйвером реалізує другий, каналний рівень моделі відкритих систем в кінцевому вузлі мережі – комп'ютері. Більш точно, в мережевій операційній системі пара адаптер і драйвер виконує тільки функції фізичного і MAC-рівнів, в той час як LLC-рівень звичайно реалізується

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

модулем операційної системи, єдиним для всіх драйверів і мережевих адаптерів.

Мережевий адаптер спільно з драйвером виконують дві операції: передачу і прийом кадру. Передача кадру з комп'ютера в кабель складається з перерахованих нижче етапів (деякі можуть бути відсутніми, в залежності від прийнятих методів кодування):

– Прийом кадру даних LLC через міжрівневий інтерфейс разом з адресною інформацією MAC-рівня. Зазвичай взаємодія між протоколами усередині комп'ютера відбувається через буфери, розташовані в оперативній пам'яті. Дані для передачі в мережу містяться в цьому буфері протоколами верхніх рівнів, які витягують їх з дискової пам'яті або з файлового кеша за допомогою підсистеми вводу/виводу операційної системи.

– Оформлення кадру даних MAC-рівня, в який інкапсулюється кадр LLC (з відкинутими прапорами 01111110). Заповнення адрес призначення і джерела, обчислення контрольної суми.

Прийом кадру з кабелю в комп'ютер включає наступні дії:

– Прийом з кабелю сигналів, що кодують бітовий потік.

– Виділення сигналів на тлі шуму. Цю операцію можуть виконувати різні спеціалізовані мікросхеми або сигнальні процесори DSP. В результаті в приймачі адаптера утвориться деяка бітова послідовність, з великим ступенем ймовірності збігається з тією, яка була послана передавачем.

– Перевірка контрольної суми кадру. Якщо вона неправильна, то кадр відкидається, а через міжрівневий інтерфейс вверх, протоколу LLC, передається відповідний код помилки. Якщо контрольна сума вірна, то з MAC-кадра витягується кадр LLC і передається через міжрівневий. інтерфейс наверх, протоколу LLC. Кадр LLC поміщається в буфер оперативної пам'яті.

Розподіл обов'язків між мережним адаптером і його драйвером стандартами не визначається, тому кожен виробник вирішує це питання самостійно.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

2.4.5 Маршрутизатор

Маршрутизатор (рис. 2.8) – це пристрій пакетної мережі передачі даних, призначений для об'єднання сегментів мережі і її елементів і служить для передачі пакетів між ними на основі будь-яких правил. Маршрутизатори працюють на мережному (третьому) рівні моделі OSI в якості вузлових пристроїв для різних технологій: IP, ATM, Frame Relay тощо.



Рисунок 2.8 – Маршрутизатор

Однією з найважливіших завдань маршрутизаторів є вибір оптимального маршруту передачі пакетів між підключеними мережами. Причому зробити це необхідно максимально оперативно з мінімальною часовою затримкою. Одночасно з цим має відстежуватися поточна обстановка в мережі для виключення з можливих шляхів доставки перевантажені і пошкоджені ділянки. Практично всі маршрутизатори використовують в своїй роботі, так звані, таблиці маршрутизації. Це своєрідні бази даних, які містять інформацію про всі можливі маршрути передачі пакетів з деякою додатковою інформацією, яка береться в розрахунок при виборі оптимального варіанту доставки. Це може бути стан каналу, час доставки інформації, завантаженість, смуга пропускання та ін.

Важливим аспектом роботи маршрутизаторів є процес оновлення інформації в таблицях маршрутизації. Це може виконуватися двома способами: вручну і автоматично. У першому випадку адміністратор мережі самостійно налаштовує таблиці маршрутизації. Такий варіант підходить тільки для невеликих мереж, конфігурація яких змінюється рідко. Маршрутизатори першого типу називаються статичними.

Автоматичне оновлення таблиць маршрутизації виконується за допомогою обміну інформаційними повідомленнями між сусідніми маршрутизаторами про поточну обстановку, а також перевіркою з'єднувальних каналів між ними. Такі маршрутизатори називаються динамічними. Головний їх недолік полягає в необхідності додаткових мережевих і обчислювальних ресурсів для обміну даними та розрахунку маршруту. Однак динамічні маршрутизатори можуть бути використані при побудові мереж будь-якого масштабу.

Маршрутизатори бувають як дротові – найбільш класичний тип з декількома портами, в які підключаються кабелі від зовнішніх пристроїв, так і бездротові, наприклад, використовувані для побудови мереж Wi-Fi. Також маршрутизатори значно розрізняються по ємності. Це можуть бути як невеликі роутери з декількома портами, які використовуються при побудові локальних мереж, так і громіздкі модульні конструкції, розраховані на сотні сегментів, що підключаються.

2.4.6 Повторювач

Повторювач (repeater) (рис. 2.9) – це мережевий пристрій, призначений для збільшення відстані, на яку сигнал може бути переданий по лінії зв'язку.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30



Рисунок 2.9 – Повторювач

У будь-якому середовищі поширення (електричний кабель, оптичне волокно, повітряний простір) переданий сигнал зазнає згасання. Це обумовлено багатьма причинами: для електричних каналів – нагрівання провідника, для оптичного волокна – вихід оптичних хвиль сигналу за межі волокна, для повітряного простору – це розсіювання сигналу в просторі. Такі явища призводять до обмеження дальності зв'язку транспортних каналів передачі інформації. Причому просте збільшення потужності сигналу на виході передавача не є вирішенням проблеми, тому що це може привести до надмірних перешкод для інших (сусідніх) каналів зв'язку, перегрівання провідника і необґрунтовано високого споживання енергії. Підсилювачі, встановлювані в розрив каналу зв'язку між приймачем і передавачем також не можуть дати ідеальне вирішення проблеми, тому що разом з корисним сигналом вони підсилюють також і перешкоди. Для вирішення питання збільшення дальності зв'язку найбільш ефективними є повторювачі, які перед посиленням, відновлюють форму вихідного сигналу.

Повторювачі можуть бути як аналоговими, так і цифровими. Однак для аналогових сигналів ретрансляція не може з точністю відновити форму вихідного сигналу, через те, що аналоговий сигнал може приймати кілька значень в один і той же час. Для цифрового сигналу, який приймає лише два значення: «0» і «1» набагато простіше визначити передані значення. Більш того,

вихідний сигнал просто може бути повторений з точною амплітудою, полярністю і тривалістю для кожного імпульсу, тому що вони загальноприйняті в системі і легко вгадуються за прийнятим сигналом.

2.4.7 IP-камери

IP-камера (рис. 2.10) – це відеокамера, що має спеціальний інтерфейс і працює на базі IP-протоколу (ТСР/IP), що дозволяє передавати дані по мережі в цифровому форматі.



Рисунок 2.10 – IP-камера

Основною відмінністю в її функціонуванні від аналогової відеокамери є те, що зображення, яке надходить з матриці, не перекладається в аналоговий електромагнітний сигнал, а передається пакетами в цифровому форматі на сенсор (монітор, відеореєстратор, відеосервер або ПК).

До складу таких камер відеоспостереження входять:

Об'єктив – система лінз, основним завданням якої є проектування зображення на світлочутливу ПЗЗ (прилад із зарядним зв'язком) матрицю.

Основним робочими параметрами об'єктива є:

- фокусна відстань (фіксована або змінна);

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

- тип кріплення;
- кут огляду (горизонтальний і вертикальний);
- глибина різкості.

Оптичні фільтри – встановлюються на кольорові камери. Являють собою прозорі пластинки з матеріалу, що фільтрує низькочастотний спектр поблизу червоного кольору (700 нм). Основним завданням інфрачервоних відтинають фільтрів є забезпечення правильної передачі кольору одержуваного зображення.

CCD (ПЗЗ) матриця – напівпровідникова пластина, яка є фотоприймачем ІР відеокамери. Перетворює світло яке потрапляє на її поверхню в електричний імпульс. Основними параметрами ПЗЗ матриці є:

- формат (величина діагоналі в дюймах);
- кількість пікселів, що визначає роздільну здатність;
- світлочутливість.

Блок оцифровування – являє собою пристрій відеозахоплення, що здійснює перетворення одержуваного від матриці електричного імпульсу в цифровий сигнал. Процес оцифровування здійснюється трьома етапами:

Дискретизацією – зчитується амплітуда надходить імпульсу з певною періодичністю.

Квантуванням – перетворює результати дискретизації в цифрову форму.

Кодуванням – формує біти, які означають кінець пакету квантування, крім того формує додаткові біти, що оберігають пакет переданої інформації від помилок.

Блок стиснення – здійснює компресію цифрового відеосигналу, скорочуючи його розмір. Це робиться для швидкої передачі зображення по мережі і її компактного зберігання. Більшість сучасних ІР камер відеоспостереження використовують формати стиснення H.264, MPEG-4.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Центральний процесор – здійснює операції з передачі стисненого цифрового зображення, а так само здійснює управління вбудованим інтерфейсом пристрою.

Оперативна пам'ять (ОЗУ) – тимчасово зберігає дані, які є результатом функціонування внутрішніх керуючих програм камери. Частина ОЗУ виділяється під відеобуфер, який використовується для тимчасового збереження знятого зображення. Запис інформації здійснюється циклічно.

Flash пам'ять – використовується в деяких IP-відеокамерах, дозволяє зберігати зображення у вигляді фотографій або гранично стиснутого відео в разі неможливості його передачі по каналах зв'язку.

Ethernet інтерфейс – порт для підключення.

Інтерфейс для підключення тривожних входів виходів – в деяких моделях IP відеокамер є можливість підключення детекторів руху або інших сповіщувачів, які активують камеру в момент несанкціонованого проникнення злоумисника в приміщення, що охороняється.

2.5 Пасивне мережеве обладнання

Цей тип пристроїв і елементів не вимагає підключення до електромережі, він передає сигнали без посилення і вибору найбільш підходящих маршрутів.

Пасивне обладнання мереж передачі даних ділиться на:

- елементи, призначені для укладання кабелю (кабельні канали, кліпси, заставні труби тощо);
- елементи лінії зв'язку для передачі даних, які складаються з кабелів, комутаційних панелей і розеток;
- монтажні шафи, в яких розміщується активне обладнання.

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

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

маркування. В результаті, сьогодні практично всі мережі проектуються на базі «витої пари» і волоконно-оптичних кабелів; коаксіальний кабель застосовують лише у виняткових випадках і то, як правило, при організації низькошвидкісних стеків в монтажних шафах.

2.5.1 Кабель «вита пара»

«Вита пара» (рис. 2.11) – це два перевитих навколо один одного ізоляційних мідних дроти. «Вита пара» може відрізнятися за наявністю і різновидам захисних характеристик кабелю. Захисну функцію від різних зовнішніх впливів на кабель виконує екранування.



Рисунок 2.11 – «Вита пара»

Кабелі бувають:

- без захисного екрану – UTP;

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

- з одним екраном, який зроблений з фольги – FTP;
- з захистом кожної пари, а також одним загальним екраном з видом сітки – STP.

Існує декілька категорій кабелю «вита пара», які нумеруються від 1 до 7 і визначають ефективний частотний діапазон. Кабель вищої категорії зазвичай містить більше пар дротів і кожна пара має більше витків на одиницю довжини:

- CAT1 – одна пара, дану категорію застосовують при включенні телефонного зв'язку. Частотна смуга – 0,1 МГц.
- CAT2 – застарілий тип кабелю, відрізняється низькою швидкістю передачі сигналу (до 4 Мбіт/сек). Може бути придатним для телефонних мереж. Частотна смуга 1 МГц.
- CAT3 – складається з двох пар, раніше застосовувався для побудови мереж 10BASE-T, Token Ring (швидкість до 10 Мбіт/сек). Частотна смуга – 16 МГц.
- CAT4 – кабель з чотирьох пар, який раніше експлуатувався при конструюванні Token Ring мереж, 10BASE-T, 10BASE-T4. Відрізняється лімітом швидкості передачі – 16 Мбіт/сек. Частотна смуга – 20 МГц.
- CAT5 – налічує чотири пари. Під час експлуатації двох пар, швидкість передачі буде – 100 Мбіт/сек. Частотна смуга – 100 МГц.
- CAT5e – найбільш використовуваний вид кабелю, налічує чотири пари, застосовується при конструюванні мереж 100/1000 Мбіт/сек. Під час задіяння двох пар, швидкість передачі – 100 Мбіт/с, якщо задіють усі чотири пари – 1000Мбіт/с. Частотна смуга 100 МГц.
- CAT6 – знаходить застосування в мережах Fast Ethernet (100 Мбіт/сек), Gigabit Ethernet (1000 Мбіт/сек), передає сигнал на швидкості до 10 Гбіт/сек. Частотна смуга – 250 МГц.
- Також існує категорія – CAT6a – з частотою смугою до 500 МГц.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

– CAT7 – під час роботи на частоті до 600 МГц, швидкість передачі доходить до 10 Гбіт/сек. Максимальна довжина передачі сигналу забезпечується подвійним екрануванням кабелю.

2.5.2 Волоконно-оптичний кабель

Волоконно-оптичний кабель (рис. 2.12) – кабель на основі волоконних світловодів, призначений для передачі оптичних сигналів в лініях зв'язку, у вигляді фотонів (світла), зі швидкістю меншою швидкості світла через непрямолінійність руху.



Рисунок 2.12 – Оптиволоконно

Конструкція кабелю визначається його призначенням і місцем прокладки: від найпростішої (оболонка, пластикові трубки з волокнами) до багат шарової, що містить зміцнюючі і захисні елементи.

Волоконно-оптичний кабель складається з наступних елементів:

- несучий трос, пруток зі склопластику або металу, покритого поліетиленовою оболонкою. Служить для центрування трубок - модулів і додання жорсткості кабелю, затискається під гвинт для закріплення кабелю в муфті / кросі;
- двошарові скляні або пластикові волокна, можливо, покриті одним або двома шарами лаку. Шар лаку оберігає волокна від пошкоджень і служить для кольорового маркування волокон (прозорий або кольоровий);
- пластикові трубки, що містять нитки – світловоди і заповнені гідрофобним гелем. Кількість трубок варіюється від 1 і більше, кількість

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

волокон в трубці - від 4 до 12, загальна кількість волокон в кабелі – від 8 до 288. Для збереження габаритних розмірів кабелю при малому числі волокон замість трубок можуть вкладатися чорні заглушки;

– обплітаюча плівка, стягнута нитками і змочена гідрофобним гелем. Володіє демпфівальними властивостями і призначена для зниження тертя всередині кабелю, додаткового захисту від вологи, утримання гідрофобної рідини в просторі між модулями;

– шар з тонкої внутрішньої оболонки з поліетилену, призначеної для додаткового захисту від вологи (може бути відсутнім);

– шар з кевларових ниток або броні. Броня – прямокутний пруток або круглі зволікання, виконані зі сталі або склопластику (такого ж, як у центрального силового елемента). Кевлар відрізняється малою вагою і має допустиме розтягуюче зусилля від 6 до 9 кН. Призначення кевлара – виконання ролі троса в місцях, де неприпустимо виникнення наведень. Призначення броні – захист кабелю, укладеного в ґрунт без захисту у вигляді пластикової труби, кабельної каналізації;

– шар, що представляє собою поліетиленову плівку і деяку кількість гідрофобного гелю (може бути відсутнім). Призначений для додаткового захисту від вологи;

– шар, що представляє собою товсту і м'яку оболонку з поліетилену. Призначений для захисту внутрішніх шарів від впливу навколишнього середовища.

Інформація про забарвленні волокон в кабелі, їх тип і розташування в трубках не стандартизовані і вказується кожним виробником в паспорті кабелю.

2.5.3 Коаксіальний кабель

Коаксіальний кабель (рис. 2.13) – це кабель, в якому обидва провідника струму, що утворюють електричний ланцюг, являють собою два співвісних циліндра. Застосовується для передачі електричних сигналів.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38



Рисунок 2.13 – Коаксіальний кабель

Електромагнітне поле коаксіального кабелю зосереджено в просторі між провідниками струму, тобто зовнішнього поля немає, і тому втрати на випромінювання в навколишній коаксіального кабелю простір практично відсутні.

Коаксіальний кабель має відносно малі втрати енергії сигналів. Коаксіальні кабелі зв'язку характеризуються діаметрами внутрішніх і зовнішніх провідників, які, як правило, відображені в їх марці.

Будова коаксіального кабелю:

Коаксіальний кабель складається з центрального провідника, внутрішнього діелектрика, екрану і зовнішньої оболонки. Центральний провідник кабелю призначений для передачі сигналу з однієї точки в іншу. Його роблять з матеріалів, які добре проводять електричний струм. Зазвичай використовується мідь, яка підходить для цих цілей за своїми електричними, механічними і вартісними параметрами. Центральний провідник може бути, як одножильним, так і багатожильним.

Внутрішній діелектрик, званий також внутрішньою ізоляцією кабелю, ізолює центральний провідник від екрану. Зазвичай в кабелях загального призначення використовується поліетилен, а для виробництва негорючих кабелів – фторвмісні полімери.

Екран виконує дві важливі ролі. Він працює як другий провідник, підключений до загального проводу обладнання. У той же час він екранує сигнальний провідник від сторонніх випромінювань. Існують різні методи

екранування для кабелів, що виконують різні завдання. Це екран з фольги, плетений екран і комбінації з фольги і обплетення.

Необхідний захист внутрішніх компонентів кабелю забезпечує зовнішня оболонка. Оболонка захищає кабель від кліматичного, хімічного впливу і оберігає від сонячного світла.

Існує два типи коаксіальних кабелів: тонкий коаксіальний кабель і товстий коаксіальний кабель. Вибір того чи іншого типу кабелю залежить від потреб конкретної мережі.

Тонкий коаксіальний кабель – гнучкий кабель діаметром близько 0,5 см. Він простий в застосуванні і годиться практично для будь-якого типу мережі. Підключається безпосередньо до плати мережевого адаптера комп'ютера. Тонкий (thin) коаксіальний кабель здатний передавати сигнал на відстань до 185 м без його помітного спотворення, викликаного загасанням.

Товстий (thick) коаксіальний кабель – жорсткий кабель з діаметром близько 1 см. Товстий коаксіальний кабель передає сигнали далі, ніж тонкий, – до 500 м.

2.5.4 Кабельні канали

Кабельні канали (рис. 2.14) – це пластикові або металеві коробки для проведення електропроводки і слабкострумівих мереж. Вони виконують три функції: збільшення безпеки оточуючих, забезпечення додаткового захисту ізоляції від механічних пошкоджень і створення естетично привабливої розводки без видимих проводів.

Кабельний канал представляє собою витягнуту порожнисту конструкцію у формі труби з квадратним, прямокутним або овальним перетином. Вона складається з двох частин – коритце для закладання проводів і замикаючої кришки. На ринку пропонуються різні конструкції коробів з різних матеріалів:

- пластику;
- алюмінію;

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

- сталі;
- бетону.



Рисунок 2.14 – Кабельні канали

Найпопулярнішими є пластикові конструкції. Вони мають доступні ціни і легко обрізаються під необхідні розміри. Найчастіше для розкрою достатньо всього лише канцелярського або монтажного ножа. Пластик не пропускає електрику, тому не тільки забезпечує механічний захист, але і додаткову ізоляцію. Важливою перевагою цього матеріалу є великий асортимент кольорових рішень.

Алюмінієві коробки мають досить жорсткий корпус. Алюміній забезпечує відмінний захист від механічних пошкоджень, а головне, не дає поширитися вогню за межі внутрішньої частини короба, в разі виникнення короткого замикання.

Сталеві коробки роблять з оцинковки. Вони теж мають досить високий захист від корозії, як і алюміній, але не відрізняються настільки великою різноманітністю забарвлень. Для їх розкрою можна використовувати ножиці по металу, ножівку або кутову шліфувальну машину. Сталеві коробки коштують дешевше, ніж алюмінієві. Також можна зустріти канали зі спеціальним

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

внутрішнім покриттям, яке піниться при нагріванні. Це перешкоджає поширенню диму в приміщеннях будівлі через систему кабельних коробів.

Також пропонуються канали з легкого бетону або інших подібних матеріалів. Вони є більш масивними і порівняно важкими. Такі канали використовуються в місцях евакуації при пожежі. Вони не проводять електричний струм, тому в разі оплавлення проводки не несуть небезпеки для оточуючих. Вогнетривка поверхню забезпечує більш тривалий захист вмісту, ніж інші матеріали. Завдяки цьому в разі проведення евакуації забезпечується більш тривала подача харчування на світильники безпечного коридору.

Розмір перетину кабель каналів пропонується в досить великій кількості варіацій. Найменші коробки мають параметри перетину 12×12 мм. Вони призначені для прокладки одного проводу. Також зустрічаються більш габаритні конструкції зі спеціальними відсіками для кожного кабелю. При покупці варто звернути увагу на те, що канали бувають для внутрішніх і зовнішніх робіт. Вони відрізняються рівнем вологозахисту і стійкістю до атмосферного впливу.

2.5.5 Комутаційна панель

Патч-панель (patch panel, крос-панель, комутаційна панель) – це невід’ємна частина СКС (структурована кабельна система), призначена, або для комутації активного мережного обладнання з портами робочих комп’ютерів (або іншого обладнання), або для використання в парі з іншою патч-панеллю (так зване подвійне представлення портів), де перша представляє порти активного мережного обладнання, а друга – порти приєднаних пристроїв (комп’ютерів, телефонів, мережевих принтерів тощо).

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42



1.1.1 Рисунок – 2.15 Комутаційна панель

Зовні патч-панель являє собою блок розеток з лицьового боку, і відповідну кількість портів з контактами для фіксованої закладення кабелю. Розетки і контакти портів з'єднані між собою електрично.

Зазвичай на лицьовій частині патч-панелі розташовані розетки, які мають цифрове маркування, а також додаткові порожні майданчики для позначок, необхідних при комутації. Контакти, розташовані на зворотному боці патч-панелі (або спереду під кришкою у випадку з настінною панеллю), також мають цифрове і кольорове маркування.

Патч-панелі (patch panels) розрізняються за різними параметрами:

- За кількістю портів. Найбільш популярні патч-панелі на 12, 24 і 48 портів.
- За стандартами і складу портів:
 - складальні (можуть містити різні типи розеток);
 - фіксовані (з одним типом роз'ємів).
- За типом портів. Найбільшого поширення набули комп'ютерні патч-панелі (з розетками RJ-45) і телефонні патч-панелі (з розетками RJ-45 з чотирма або шістьма контактами в кожній розетці).
- За екрануванням (з екранованими портами (FTP) і неекранованими портами (UTP)). В СКС з екранованими лініями зв'язку використовуються патч-

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

панелі з екранованими портами, при цьому необхідно використовувати екрановану виту пару (FTP).

– За способом кріплення:

- настінні;
- монтовані в стійку;
- монтовані в проміжні конструкції.

Найбільш поширеними типами патч-панелей в сучасних СКС стали телефонні і комп'ютерні фіксовані панелі з неекранованими роз'ємами, монтовані в стійку або телекомунікаційну шафу.

					<i>ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

3 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Передумови оновлення мережі

До теперішнього моменту існуюча інформаційна мережа, в цілому, справлялася з поставленими перед нею завданнями, а саме з об'ємом інформації яка передається. Мережа забезпечувала безпомилкову і безупинну роботу з достатнім рівнем безпеки.

Ситуація змінилася корінним чином, коли на існуючу кабельну систему поклали ряд нових завдань. А саме:

- збільшення кількості працівників, які використовують комп'ютерну техніку;
- запровадження системи відеоспостереження;
- підключення до державних «онлайн» систем надання послуг.

В результаті, навантаження на мережу різко збільшилось і перевищило виконавчі норми.

Передумовами оновлення є:

– «Моральне» старіння засобів реалізації обміну інформації. З розвитком інформаційних технологій збільшується їх вплив та кількість виконуваних задач. Тому для виконання більш складних, об'ємних та глобальних задач необхідне відповідне обладнання та середовище, якого на даний момент немає.

– Необхідність впровадження нового функціоналу. Однією з причин модернізації мережі є розширення існуючих та створення нових функцій. Наприклад, технологія електронного документообігу не може повноцінно функціонувати в умовах наявної мережі.

– Використання фізичного ресурсу елементів мережі. Комп'ютерні мережі складаються зі структурних елементів, кожен з яких має власний ресурс

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

та строк служби. Наявні елементи мережі (фізичне середовище, обладнання) вже майже використали свій фізичний ресурс, а тому потребують заміни.

3.2 Вибір мережевої топології

При розгляді основних топологій побудови кабельної системи, оцінки їх переваг і недоліків, приймається рішення використовувати топологію «зірка». При виборі відповідного і надійного комутатора дана топологія є найкращим рішенням.

Топологія «зірка» володіє наступними перевагами:

- вихід з ладу однієї робочої станції не впливає на роботу всієї мережі в цілому;
- хороша масштабованість мережі;
- легкий пошук неполадок і обривів в мережі;
- висока продуктивність мережі (за умови правильного проектування);
- гнучкі можливості адміністрування.

3.3 Вибір мережевої технології

Найбільш оптимальною мережевою технологією є «Gigabit Ethernet», із стандартом передачі даних «1000BASE-T». Оскільки вона володіє більшою пропускною здатністю та підтримує більший фізичний радіус, в порівнянні з технологією «Fast Ethernet», яка використовується в існуючій мережі. Також, «Gigabit Ethernet» дешева в побудові та повністю відповідає завданню.

3.4 Вибір активного мережевого обладнання

3.4.1 Вибір комутатора

У зв'язку з введенням додаткових функцій і розширенням мережі, у відділенні істотно зросло навантаження на мережеве обладнання, а саме на

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

комутатори. Крім того, майже всі порти комутаторів зайняті. Для того, щоб знизити навантаження, а також врахувати можливість збільшення числа співробітників відділення, було прийнято рішення про встановлення нового комутатора.

Порівняння комутаторів, які в цілому задовольняють перераховані потреби та схожі за ціною наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика комутаторів

Модель	WS-C3850-12X48U-E	QFX5110-48S-DC-AFI	CE6870-48T6CQ-EI
Виробник	Cisco	Juniper	Huawei
Швидкість LAN-портів, Мбіт/с	1000	1000	1000
Кількість портів	48	48	48
Наявність PoE (Power over Ethernet)	Так	Ні	Ні
Наявність Cisco IOS	Так	Ні	Ні
Живлення	AC power supply	DC power supply	AC power supply
Розмір, мм (ВШГ)	40×482×432	40×441×520	40×442×420
Ціна, грн	415309	390991	433893

В якості основного комутатора, використовуватимемо Cisco Catalyst 3850, модель: «WS-C3850-12X48U-L» (рис 3.1) – це стековий комутатор рівня доступу корпоративного класу, що забезпечує повну конвергенцію між

дротяними і бездротовими мережами на одній платформі, розроблений для підвищення продуктивності робочої групи, забезпечує високий рівень гнучкості мережі. Наявність тридцяти шести портів «100M/1G/2,5G/5G/10G» для підключення обладнання і дванадцяти портів «1G UPoE», дозволяють задовольнити потреби у великій пропускній спроможності мережі і понизити час відгуку. Комутатор підтримує технології «10/100/1000Base-T».



Рисунок 3.1 – Комутатор Cisco Catalyst 3850

3.4.2 Вибір маршрутизатора

Технічне завдання на оновлення мережі містить конкретні вимоги, які реалізуються характеристиками мережевого обладнання. Одна з основних вимог – це можливість підключення надлишкового провайдера. Саме цим необхідно керуватися в процесі вибору та порівняння маршрутизаторів (див табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика маршрутизаторів

Модель	ISR4351-SEC/K9	QFX5110-48S-DC-AFI	HSR6804
Виробник	Cisco	Juniper	HPE
Пропускна здатність портів, Мбіт/с	2000	2000	2000
Кількість портів	3	4	28
Об'єм пам'яті, ГБ	4	1	–
Живлення	230 V AC	220 V AC	230 V AC
Розмір, мм (ВШГ)	76,2×431,8×457,2	76,2×431,8×533,4	308×436×482
Ціна, грн	183456	171990	225225

В процесі дослідження ринку було прийняте рішення використовувати наступне обладнання: Cisco «ISR4351–SEC/K9» (рис 3.2).

Cisco ISR4000 – серія маршрутизаторів з різною продуктивністю і з широким набором включених сервісів, що помітно відрізняє їх від шлюзів попереднього покоління. Вони пропонують саме те, що може вирішити ряд проблем в області ІТ, а саме: швидкість, масштабованість і сервіси. Платформа ISR 4000 вирішує проблему, пов'язану з ростом обсягу трафіку і скорочує витрати.

Особливості та переваги Cisco ISR4000:

- багатоядерна процесорна архітектура із застосуванням динамічної операційної системи IOS XE;
- поділ трафіку даних, контролю і сервісів дозволяють домогтися максимальної продуктивності, оптимальної роботи пристрою і захисту сервісів при можливий збій;

- безліч додаткових модулів для поліпшення роботи маршрутизатора;
- нарощування продуктивності і функціональності в міру необхідності, гнучка модель ліцензування;
- найширший набір сервісів в одному пристрої (VPN, міжмережевий екран, контроль додатків, вибір маршруту, оптимізація WAN, передача голосу, відеоспостереження тощо.);
- вбудована платформа віртуалізації для інтеграції сервісів і функцій в поточну інфраструктуру.



Рисунок 3.2 – Маршрутизатор Cisco isr4351–sec/k9

3.4.3 Вибір IP-камер

Будемо виконувати порівняння IP-камер фірми Hikvision (див. табл. 3.3). Камери цього бренду відповідають високим вимогам професійного відеоспостереження, вони зуміли в собі поєднати чудові експлуатаційні характеристики і прекрасну якість зображення.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Таблиця 3.3 – Порівняльна характеристика камер Hikvision

Модель	DS-2CD2020F-I (6мм)	DS-2CD1021-I (6 мм)	CS-CV310-A0-1B2WFR (2.8 мм)
Відеостиска- ння	H.264 / MJPEG	H.264+ / H.264	0,02 Люкс/ (F2.0, AGC вМК); 0 Люкс з ІЧ
Дальність ІЧ- підсвітки	30 метрів	до 30 метрів	30 метрів
Клас захисту	IP66	IP67	IP66
Матриця	1/3 Progressive Scan CMOS	1/2.8 Progressive Scan CMOS	1/2.7" Progressive Scan CMOS
Об'єктив	6 мм, кут огляду 45°	6 мм, кут огляду 55°	2.8 мм, кут огляду 103°
Живлення/спо- живання	DC 12В / PoE (802.3af) / 7Вт	DC 12В / PoE (802.3af)	DC 12 В±10%
Розмір	60x76x139 мм	69x66x172 мм	150x85x72 мм
Роздільна здатність	2 Мп, 1920(Н) x 1080(В)	2 Мп, 1920(Н) x 1080(В)	2 Мп, 192(Н) x 1080(В)
Чутливість	0,07 Люкс (вдень), 0 Люкс з ІЧ	0,01 Люкс (вдень), 0 Люкс з ІЧ	
Ціна, грн	1999	1854	2128

Після порівняльної характеристики була обрана IP-камера Hikvision DS-2CD1021-I (рис 3.3).



Рисунок 3.3 – Hikvision DS-2CD1021-I

Hikvision DS-2CD1021-I – IP-камера відеоспостереження, виконана в неповоротні циліндричному корпусі. Може бути встановлена як в приміщенні, так і ззовні, адже захищена за стандартом IP67.

3.5 Вибір пасивного мережевого обладнання

Для фізичного підключення елементів мережі, використовуватимемо кабель типу «вита пара» категорії 5е, з екрануванням FTP, оскільки дана конфігурація містить в собі необхідний набір характеристик для обраної мережевої технології. На сьогоднішній день, на ринку представлена достатня кількість найменувань кабельної продукції.

Використовуватимемо кабель від виробника Legrand, а саме, кабель Legrand CAT 5e FTP (рис. 3.4) PVC, який має наступні характеристики:

- тип жили: багатожильний;
- кількість пар проводів: 4 шт.;
- матеріал ізоляції: ПВХ;
- форма: круглий;
- діапазон робочих температур: від мінус 80 до 100 °С;
- кількість жил: 8 шт.;
- переріз жили: 0,51 мм²;
- ціна: 31,50 грн за 1 м.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52



Рисунок 3.4 – Legrand CAT 5e FTP

Для прокладання кабелів використовуватимемо пластикові кабельні канали виробника ДКС (рис. 3.5), з наступними характеристиками:

- температура експлуатації: від мінус 5 до 60 °с;
- ударна міцність: 2 Дж;
- стійкість до ультрафіолету: наявна;
- ціна: 13 грн за 1 м.

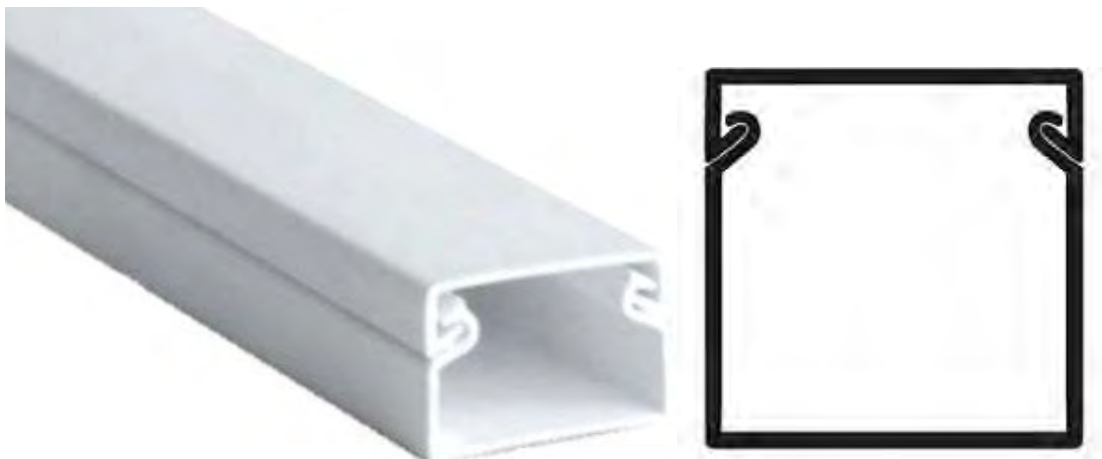


Рисунок 3.5 – ДКС 25x17 канал

3.5.1 Вибір комутаційної шафи

Для розміщення обладнання використовуватимемо комутаційну шафу, фірми-виробника SMS (рис 3.6), з наступними характеристиками:

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

- країна-виробник товару: Україна;
- кількість юнітів: 42;
- тип: підлогові;
- глибина: 61 см;
- матеріал виконання: сталь;
- максимальне навантаження: 550 кг;
- передні двері: з поворотною ручкою, замком і розпеченим склом;
- задні двері: суцільнометалеві з перфорацією типу "зябра" і з замком;
- бічні стінки: знімні з замком;
- покриття: порошкове забарвлення;
- конструкція шафи: розбірна;
- клас захисту від зовнішніх факторів: ір20;
- несна конструкція виготовлена з 2,0 мм сталі;
- ширина: 86,5 см;
- висота: 202 см;
- колір: чорний;
- ціна: 19475 грн.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54



Рисунок 3.6 – Комутаційна шафа CMS

Настінна шафа CMS UA-MGSE4268MB значних розмірів призначена для використання в тих місцях, де необхідне застосування великої кількості електронного устаткування і розрахована на 42 одиниці.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

3.6 Вибір постачальника послуг підключення до мережі Internet

Для забезпечення безперебійного та надлишкового підключення до мережі Internet, необхідне підключення мінімум двох постачальників послуг (провайдерів). На сьогоднішній день, в місті Ніжин є дві компанії, які можуть надати необхідні послуги з відповідними характеристиками:

- ПАТ «Укртелеком», тарифний план – «Оптичний Інтернет 1 Гбіт/с»;
- ПАТ «Датагруп», тарифний план – «Фіксований інтернет компаніям».

3.7 Розрахунок довжини кабелю

При розрахунку довжини горизонтального кабелю (див. табл. 3.7) враховуються такі очевидні положення. Кожна телекомунікаційна розетка зв'язується з комутаційним обладнанням в кросової поверху одним кабелем. Відповідно до стандарту ISO/IEC 11801 довжина сегментів кабелів горизонтальної підсистеми не повинна перевищувати 90 м. Кабелі прокладаються по кабельних каналах. Беруться до уваги також спуски, підйоми і повороти цих каналів (рис. 3.7).

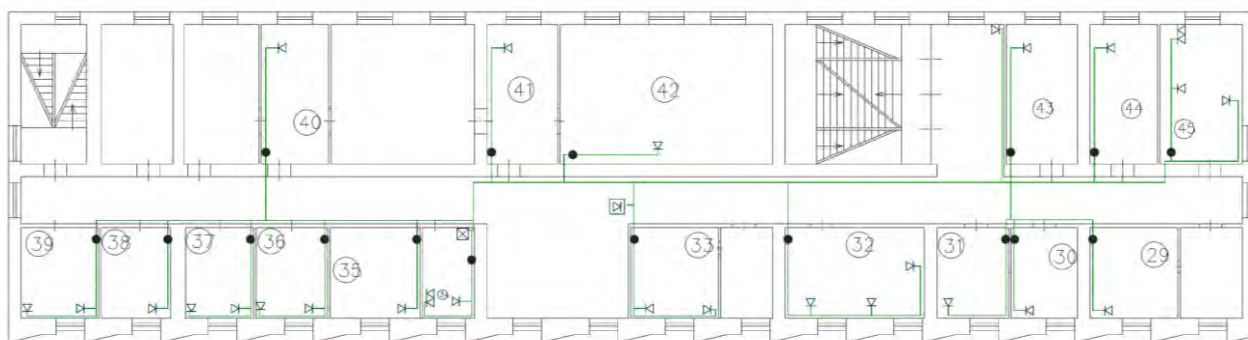


Рисунок 3.7 – Схема розміщення кабелю на поверсі

Прокладка кабелю виконується в кабель-каналах. Комутаційна шафа встановлюється безпосередньо в робочому приміщенні №34. Загальна довжина

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

кабелю буде дорівнює сумі довжин кабелю від кожного робочого приміщення до комутаційної шафи. Так як вона не може бути обчислена емпірично через малий розмір мережі, буде використовуватися теоретичний табличний спосіб, на основі плану кабінету. Так як метод обчислення не є точним, тому для кожного кабелю береться запас 0,5 м.

Таблиця 3.4 – Розрахунок довжини кабелю

Номер робочого приміщення	Довжина кабеля, м
РП 29	37
РП 30	33
РП 31	31
РП 32	23
РП 33	15
РП 34	3
РП 35	5
РП 36	14,5
РП 37	17
РП 38	19,5
РП 39	21
РП 40	15
РП 41	7,5
РП 42	10
РП 43	26,5
РП 44	30,5
РП 45	35,5
Всього:	344

Таким чином, після додавання всіх кабельних сегментів, довжина становить не більше 344 м.

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок витрат на впровадження мережі

Кошторис основних витрат на розробку та впровадження складається з:

- вартості обладнання (див. табл. 4.1);
- вартості матеріалів для монтажу мережі (див. табл. 4.2);
- витрат на монтаж;
- витрат на налагодження мережевого обладнання

Таблиця 4.1 – Вартість обладнання

Специфікація обладнання	Кіль-ть	Виробник	Ціна з ПДВ, грн	Сума з ПДВ, грн
Маршрутизатор Cisco ISR 4351	1	Cisco	183456,00	183456,00
Комутатор Cisco Catalyst 3850	1	Cisco	415309,00	415309,00
Джерело безперебійного живлення Eaton 9SX, 5000VA, RT3U	1	Eaton	69300,00	69300,00
ІР-камера Hikvision DS-2CD1021-I	2	Hikvision	1854,00	3708,00
Всього :				671773,00

Таблиця 4.2 – Вартість матеріалів для монтажу мережі

Специфікація матеріалів	Од. вим.	Кіль-ть	Виробник	Ціна з ПДВ, грн	Сума з ПДВ, грн
Шафа 19" 42U, 610x865 мм (Ш*Г), посилена, чорна	шт	1	CMS	19474,89	19474,89
Патч-Панель FTP 24RJ45 Кат5е Lcs	шт	4	Legrand	6610,96	26443,84
Кабельний організатор 1U з 5 металевими кільцями, чорний	шт	6	CMS	267,00	1602,00
Конектор RJ45 Кат.5е FTP 110	шт	25	Legrand	125,81	3145,25
Кабель 4 Пари Кат.5е FTP Lszh	м	344	Legrand	31,49	10832,00
ТМС 25x17 Мініканал, довжина 2м, білий RAL 9016	м	380	ДКС	12,96	4924,80
Бандажна стрічка 19x0,7, 50м нержавіюча сталь	шт	1	CMS	1519,00	1519,00
Скоба бандажної стрічки ширина 20мм.	шт	5	CMS	8,99	44,95
Крюк для опор без отворів	шт	4	CMS	59,29	237,16
Набір кріплення М6 (гвинт, шайба, гайка)	шт	70	CMS	8,40	3024,00
Шина заземлення мідна 20x5мм (1м), d6.5мм, крок 100 мм	шт	3	CMS	699,05	2097,15
Монтажний комплект відеореєстратора	компл.	2		200,00	400,00
Стяжка 100x3.0 мм, 100 шт	пак.	10	CMS	16,17	161,70
Всього:					73906,74

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ

Арк.

59

В таблиці 4.3 наведено витрати на монтаж і пуск.

Таблиця 4.3 – Витрати на монтаж і пуск

Назва	Техніко-економічні показники			Загальна кошторисна вартість, грн
	Од. вим.	Кіль-ть	Вартість од. вим. грн	
Трасування кабелю за 1 м (розмотування бобіни, маркування, заміри довжини, розтяжка, нарізка)	м	344	3,25	1118,00
Укладка кабелю в короб (1 м)	м	344	4,00	1376,00
Обжим конекторів RJ-45	шт	25	10,50	262,50
Закріплення коробів (1 м)	м	380	7,00	2660,00
Всього:				5416,50

Таблиця 4.4 містить дані про витрати на налагодження мережевого обладнання.

Таблиця 4.4 – Налagodження мережевого обладнання

Найменування посади	Число робочих днів	Місячний оклад, грн	Сума зарплати, грн
Інженер технічної експлуатації	6	7500,00	2045,45
Інженер технічної експлуатації	6	7500,00	2045,45
Головний спеціаліст системний адміністратор	7	8500,00	2704,54
Всього:			6795,44

Налагодження мережевого обладнання, а також настройка серверів і робочих станцій, установка програмного забезпечення проводиться інженерами технічної експлуатації.

Витрати на основну зарплату виконавців визначаються множенням розміру місячної зарплати на кількість фактично витраченого ними часу. Причому число робочих днів вважається рівним 22.

В таблиці 4.5 наведено витрати основний кошторис витрат.

Таблиця 4.5 – Кошторис основних витрат на розробку та впровадження мережі

Найменування статей витрат	Сума, грн
Обладнання	671773,00
Матеріали	73906,74
Монтаж	5416,50
Налаштування	6795,44
Всього:	757891,68

Поточні витрати на підтримку працездатності локальної обчислювальної мережі складаються з суми витрат на:

- заробітну плату обслуговуючих мережу працівників (див. табл. 4.6);
- виплат на єдиний соціальний внесок (див. табл. 4.7);
- амортизаційних відрахувань;
- витрат на підключення до мережі Internet;
- витрат на електроенергію.

Таблиця 4.6 – Витрати на сумарну заробітну плату обслуговуючих мережу працівників.

Посада	Грн\міс
Інженер технічної експлуатації	7500,00
Інженер технічної експлуатації	7500,00
Головний спеціаліст системний адміністратор	8500,00
Всього:	23500,00

У компанії на обслуговування всіх робочих станцій і підтримки працездатності локальної обчислювальної мережі доводиться два інженера технічної експлуатації, та головний спеціаліст системний адміністратор.

Таблиця 4.7 – Виплати на єдиний соціальний внесок

Посада	Коефіцієнт виплат на ЄСВ	Ставка, грн/міс	Обсяг виплат, грн/міс
Інженер технічної експлуатації	08,22	7500,00	1650,00
Інженер технічної експлуатації	0,22	7500,00	1650,00
Головний спеціаліст системний адміністратор	0,22	8500,00	1870,00
Всього:			5170,00

Єдиний соціальний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (скор. ЄСВ) — консолідований страховий внесок в Україні, збір якого здійснюється в системі загальнообов'язкового державного страхування в обов'язковому порядку та на регулярній основі. З 01.01.2018 року ставка ЄСВ становить 22% (для всіх категорій платників).

В таблиці 4.8 наведено розрахунок амортизаційних нарахувань.

Таблиця 4.8 – Амортизаційні відрахування

	Витрати на впровадження, грн	Відсоток відрахувань.	Всього, грн
Амортизаційні відрахування.	757891,68	1,5%	11368,38

Амортизаційні відрахування – відрахування частини основних фондів для відшкодування вартості їх зносу. Амортизаційні відрахування включаються у витрати виробництва. Виробляються комерційними організаціями на основі встановлених норм і балансової вартості основних фондів, на які нараховується амортизація.

Щомісяця установа буде відраховувати в амортизаційний фонд 1,5% від загальної вартості апаратного забезпечення витраченого на створення локальної обчислювальної мережі.

Термін окупності спроектованої мережі визначається так:

$$757891,68 \div 11368,38 = 66,7$$

Таким чином, витрати на впровадження мережі повністю окупляться через п'ять років і шість місяців.

4.2 Розрахунок витрат на обслуговування мережі

Таблиця 4.9 містить розрахунок споживання електроенергії.

Таблиця 4.9 – Витрати на електроенергію

Найменування обладнання	Витрати електроенергії в день. Вт.	Витрати електроенергії за місяць. кВт.	Кількість обладнання.	Загальні витрати електроенергії за місяць. кВт.
Cisco ISR 4351	550	396	1	396
Cisco Catalyst 3850	750	540	1	540
Всього:				936

Для підтримки локальної мережі потрібна цілодобова робота всього активного мережного обладнання. Крім активного мережного обладнання, для підтримки в робочому стані мережі, витрати електрики не потрібні.

Вартість 1 кВт складає 1,93 грн Витрати електроенергії на активне мережеве обладнання об'ємом 936 кВт, становить 1806,48 грн на місяць.

В таблиці 4.10 наведено місячні витрати на підключення до мережі Internet.

Таблиця 4.10 – Витрати на підключення до мережі Internet

Провайдер	Абонплата грн/міс
«Укртелеком»	9900,00
«Датагруп»	8700,00
Всього:	18600,00

Загальна сума поточних витрат наведена в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 – Загальна сума поточних витрат

Статті витрат.	Грн\міс
Витрати на заробітну плату.	23500,00
Виплати на єдиний соціальний внесок.	5170,00
Амортизаційні відрахування.	11368,38
Витрати на підключення до мережі Internet	18600,00
Витрати на електроенергію.	1806,48
Всього:	60444,38

Для утримання інформаційної системи і при витратах на амортизаційні відрахування, в місяць доведеться витратити 60444,38 грн або 725332,56 грн за рік.

Порівняння щомісячних витрат на мережу наведено в таблиці 4.12.

Таблиця 4.12 – Порівняльна характеристика витрат на наявну та оновлену мережі

Інформаційна система	До оновлення грн/міс	Після оновлення грн/міс
Витрати на заробітну плату.	23500,00	23500,00
Виплати на єдиний соціальний внесок.	5170,00	5170,00
Амортизаційні відрахування.	2230,00	11368,38
Витрати на підключення до мережі Internet.	2000,00	18600,00
Витрати на електроенергію.	364,00	1806,48
Всього:	33264,00	60444,38

Таким чином, виконавчий комітет, впровадивши оновлення мережі, матиме більше щомісячних витрат, але вдосконаливши та оптимізувавши всі процеси, пов'язані з використанням комп'ютерної мережі, загальні показники продуктивності праці, демонструватимуть підтвердження доцільності модернізації.

					<i>ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		66

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

У сучасному житті комп'ютер широко застосовується в житті людини: і вдома, і в офісі, і в магазині, і у виробництві, і навіть у побутовій техніці – іншими словами комп'ютери міцно увійшли в повсякденне життя людей і їх використання постійно збільшується. В офісах комп'ютери в основному використовуються як допоміжні засоби обробки інформації, і таке введення комп'ютерних технологій принципово змінило характер праці офісних працівників і вимоги до організації та охорони праці.

Недотримання вимог безпеки призводить до того, що через деякий час роботи за комп'ютером співробітник починає відчувати певний дискомфорт.

Цей розділ містить вимоги до серверних приміщень.

Серверне приміщення (СП) – приміщення, призначене для розміщення серверного та / або телекомунікаційного обладнання.

Створюване серверне приміщення призначене для розміщення:

- серверів;
- активного і пасивного мережевого обладнання (для ЛВС Об'єкту, обладнання WAN- підключень);
- обладнання зовнішніх слабкострумівих інженерних систем.

Застосовувані законодавчі, нормативні та методичні документи:

- НПАОП 0,00- 1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно–обчислювальних машин»
- Принципи створення СП повинні відповідати стандартам перерахованим в розділі і бути максимально наближені до міжнародних стандартів, в тому числі ЕІА/ТІА-569

5.1 Загальні вимоги з ОП

Мінімально допустимі розміри одного СП повинні складати:

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

- ширина – 3 м;
- довжина – 6 м;
- висота стель – 2,6 м.

Мінімальний розмір двері в приміщенні:

- ширина 91 см;
- висота 200 см.

Двері повинні відкриватися назовні або розсуватися, не повинно бути порогу і центрального упору.

Вільного простору навколо кожної шафи повинно бути не менше:

- з лицьової і тильної сторони – 90 см;
- з бічних сторін – 70 см.

В комунікаційних шахтах не допускається сумісне прокладання кабелів електроживлення і слабкострумівих пристроїв з трубами розводки вогнегасної речовини і повітроводами.

Розрахункові навантаження на перекриття будівель і приміщень для ЕОМ повинні визначатися відповідно до навантажень та дій.

У серверній повинна бути знімна підлога для розміщення комунікацій і подачі кондиціонером повітря до пристроїв ЕОМ.

В окремих випадках для розміщення комунікацій допускається влаштування каналів.

Висота підпільного простору визначається виходячи з габаритів прокладених в ньому комунікацій і повинна бути не менше 200 мм.

Конструкція знімної підлоги повинна забезпечувати:

- вільний доступ до комунікацій при обслуговуванні;
- стійкість до горизонтальних зусиль при частково знятих плитах;
- можливість вирівнювання поверхонь підлоги за допомогою регульованих опорних елементів;
- взаємозамінність плит знімної підлоги.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Конструкція знімної підлоги повинна бути розрахована на рівномірно розподілене нормативне навантаження 1000 кг/м² і зосереджене нормативне навантаження 250 кг, прикладену в будь-якому місці плити на площі 25 см². Прогин плити не повинен перевищувати 1 мм.

Плити знімної підлоги в зібраному стані повинні щільно прилягати одне до одного, забезпечуючи герметичність в стиках.

Плити знімної підлоги повинні бути вогнестійкими, з межею вогнестійкості не менше 0,5 год, або вогнетривкими. Опори і стійки знімних підлог повинні бути вогнетривкими. Покриття плит підлоги допускається передбачати з горючих матеріалів.

Покриття плит підлоги повинно бути гладким, міцним, антистатичним, що дозволяє виконувати прибирання підлоги пилесосом або вологе прибирання. Конструкція плит повинна забезпечувати набрякання і відведення електростатичного електрики.

Розташування отворів в плитах для прокладання з'єднувальних кабелів, заземлення, повітропроводів централізованого охолодження пристроїв слід визначати за місцем установки пристроїв відповідно до технологічного плану розміщення ЕОМ і технічними характеристиками пристроїв.

Підпільний простір під знімною підлогою повинен розділятися негорючими діафрагмами на окремі відділи площею не більше 250 м². Межа вогнестійкості діафрагм повинен бути не менше 0,75 год.

Звукобірне облицювання стін і стель приміщень слід передбачати з негорючих або важкогорючих матеріалів.

Облицювання стін і стель з матеріалів, що виділяють пил, застосовувати не допускається.

Конструкції підвісної стелі повинні розроблятися з урахуванням можливостей:

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

- розміщення над підвісною стелею повітропроводів і розподільників повітря, апаратури стельових люмінесцентних світильників, установок газового пожежогасіння;
- огляду будь-якої ділянки над підвісною стелею.

Поверхні конструкцій, що знаходяться в зоні кондиціонованого повітря, не повинні виділяти пил.

Вібрація в серверних, а також в приміщеннях для зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв не повинна перевищувати за амплітудою 0,1 мм і по частоті 25 Гц.

У серверних для зменшення припливу тепла від сонячної радіації слід застосовувати сонцезахисні пристрої (жалюзі, штори і ін.).

Прокладка кабелів через перекриття, стіни, перегородки повинна здійснюватися в відрізках вогнетривких труб з відповідною їх герметизацією вогнетривкими матеріалами.

Сталеві несучі та огорожувальні конструкції приміщень ЕОМ необхідно захищати вогнезахисними матеріалами або фарбами, які забезпечують межу їх вогнестійкості не менше 0,5 год.

У серверній не допускається прокладка транзитних трубопроводів, що не відносяться до обслуговування даного приміщення.

5.2 Кліматичні умови в серверному приміщенні

Для забезпечення оптимального теплового режиму обладнання, слід дотримуватись таких вимог:

- Повинна передбачатися можливість відключення системи опалення;
- система кондиціонування повітря для серверної, не повинна об'єднуватися з іншими системами кондиціонування повітря.
- температура в СП повинна знаходитися в межах від +18 до +24 °С, для цього необхідно оснастити серверне приміщення охолоджуючим

					<i>ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

обладнанням з теплорозсіюючою здатністю, відповідної тепловиділенню серверного обладнання;

- вологість повітря в СП повинна знаходитися в межах від 30% до 50% (при вимірюванні на висоті 150см від рівня підлоги) без конденсації вологи; швидкість зміни вологості повітря не повинна перевищувати 6% в годину;
- запиленість не повинна перевищувати 0,001 г/м³;
- атмосферний тиск повинен знаходитися в межах від 84 до 107 кПа.

Середні значення температури і вологості повинні вимірюватися під час роботи всього активного обладнання на висоті 1,5 м над рівнем підлоги в будь-якій центральній точці проходу між рядами активного обладнання.

5.3 Освітленість

Рівень освітлення в серверному приміщенні повинен складати не менше 540 лк на висоті 100 см над рівнем підлоги.

Для освітлення СП рекомендується використовувати світлодіодні лампи або галогенні, для зниження кількості електромагнітних завад.

5.4 Електроживлення

При проектуванні електропостачання, силового електрообладнання та електричного освітлення серверної необхідно дотримуватися норм СНіП з проектування штучного освітлення і СНіП по електротехнічним пристроям:

- Категорії забезпечення надійності електропостачання – 2;
- необхідна потужність електроживлення 40 Квт;
- електроживлення – змінний струм напругою в діапазоні від 155 до 276 В;
- діапазон частоти напруги живлення від 47 до 63 Гц;

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

- наявність заземленої нейтралі;
- наявність точки доступу до контуру заземлення, із загальним опором не більше 4 Ом. Підключення устаткування до кількох точок заземлення не допускається.

СП слід розташовувати в стороні від джерел електромагнітного випромінювання, в місцях, де напруженість електромагнітного поля в не перевищує 3 В/м в усіх діапазонах частот.

Якщо в будинку є джерело гарантованого живлення, рекомендується підключити серверну кімнату до такого джерела.

На кожне джерело безперебійного живлення повинен бути передбачений автоматичний запобіжник 25 А.

До місця розташування кожного джерела безперебійного живлення повинен бути повинні бути підведені від автомата три мідних багатожильних дроти перетином 6 мм² (фаза, нейтраль, земля).

Необхідна також наявність 2-х точок підключення до локальної обчислювальної мережі на один сервер і 1-ї точки на одне джерело безперебійного живлення.

5.5 Механічні дії

Підлога серверного приміщення повинна мати антистатичне покриття та витримувати навантаження:

- розподілене – не менше 12 КПа;
- зосереджене – не менше 4,4 КН;

Рівень вібрації в серверному приміщенні не повинен перевищувати:

- по амплітуді – 0,12 мм в діапазоні частот від 5 до 22Гц;
- для максимального прискорення – 2,5 м/с² в діапазоні частот від 22 до 500 Гц.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

5.6 Хімічний вплив

Зміст в повітрі СП забруднюючих речовин не повинен перевищувати таких граничних значень:

- хлор – 0,01%;
- сірководень – 0,05%;
- окисли азоту – 0,1%;
- двоокис сірки – 0,3%;
- вуглеводні – 4×10^{-6} (г/м³) в добу.

5.7 Обмеження доступу в серверне приміщення

Система розмежування доступу повинна виключити потрапляння в СП осіб, в чій обов'язки не входить монтаж, експлуатація та технічне обслуговування розміщеного в СП обладнання.

5.8 Протипожежний захист

У приміщеннях серверної, що не підлягають обладнанню автоматичними установками газового пожежогасіння, слід передбачати влаштування системи автоматичної пожежної сигналізації, що реагує на появу диму, і оснащувати ці приміщення первинними засобами пожежогасіння (пересувними або переносними газовими вогнегасниками) з розрахунку не менше двох штук вогнегасників на кожні 20 м² приміщень. У підпільних просторах серверної залежно від технологічних і конструктивних особливостей допускається застосування сповіщувачів, що реагують на підвищення температури.

Приміщення повинно бути обладнане автоматичною пожежною сигналізацією, і засобами первинного пожежогасіння згідно призначення приміщення відповідно до вимог НАПБ А.01–001–2015 і ДСТУ 4297:2004.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті була розглянута задача модернізації локальної обчислювальної мережі Виконавчого комітету Ніжинської міської ради. При постановці завдання було проведено аналіз вихідної ситуації, де була розглянута існуюча мережа. В результаті аналізу було виявлено ряд проблем. При проектуванні мережі були визначені основні структурні елементи нової мережі.

У технічному завданні на об'єднання мереж були сформульовані вимоги, до надійності функціонування мережі, до управління мережею, обладнання мережі, до достовірності інформації та ін. При проектуванні мережевої архітектури було проведено аналіз можливих варіантів побудови і визначена стратегія побудови. При виборі базової архітектури було розглянуто ряд існуючих топологій. Виявлено, що архітектура мережі повинна являти собою структуру типу «зірка». При виборі обладнання було розглянуто ряд компаній-постачальників мережевого устаткування.

У відповідності з поставленими завданнями були визначені роботи, що проводяться при об'єднанні мереж, а також сформульовані вимоги техніки безпеки до приміщень, в яких розміщується мережеве обладнання.

В економічній частині був проведений аналіз економічних показників.

Реалізація запропонованого проекту дозволить продуктивність праці, скоротити паперовий документообіг всередині відділення, скоротити час на отримання і обробку інформації. Модернізована локальна обчислювальна мережа передачі даних дозволить швидше прискорити доступ користувачів до баз даних, передавати і отримувати термінову і важливу інформацію без затримок. Що в цілому, має привести до підвищення ефективності роботи у відділах.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов 4 изд. – СПб.: Питер, 2010, – 944 с.
2. Гольдштейн Б.С. Протокол SIP. Справочник. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 455 с.
3. Дансмор Б. Скандер Т. Справочник по телекоммуникационным технологиям. Полный справочник по международным телекоммуникационным стандартам. пер. с англ. – М.: Вильямс, 2004 г. 640 с.: ил.
4. Кульгин М.В. Компьютерные сети. Практика построения. Для профессионалов. 2 изд. – СПб.: Питер, 2003. – 462 с.
5. Кульгин М.И. Технологии корпоративных сетей: Энциклопедия. – СПб.: Питер, 2000, – 704 с.
6. Линн М. Бремнер, Энтони Ф. Изи, ОлСервани. Библиотека программиста INTRANET. – Минск: Попурри, 1998. – 512 с.
7. Маклаков СВ. Создание информационных систем. – М.: Диалог – МИФИ, 2005. – 267 с.
8. Столлингс В. Современные компьютерные сети. – СПб.:Питер, 2008 – 782 с.
9. ГОСТ Р 53246 – 2008. Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования. – Введ. 2008. – 25. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 72 с.
10. Кобелев Н.Б. Введение в общую теорию имитационного моделирования. – М.: ООО Принт-сервис, 2007.
11. Малышев Р.А. Локальные вычислительные сети: Учебное пособие. – Рыбинск, 2005. – 83 с.

					ДП.5.05010201.151.005.00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75