

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка комп'ютерної мережі для Комунальної установи
”Гусятинський інклюзивно-ресурсний центр” Гусятинської селищної ради

Виконав: студент IV курсу, групи СТс-41
спеціальності 126 Інформаційні системи та
технології

(шифр і назва спеціальності)

Козачок М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Марценко С.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Марценко С.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Стоянов Ю.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

АНОТАЦІЯ

Розробка комп'ютерної мережі для Комунальної установи "Гусятинський інклюзивно-ресурсний центр" Гусятинської селищної ради // Кваліфікаційна робота освітнього рівня «Бакалавр» // Козачок Микола Володимирович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СТс-41 // Тернопіль, 2023 // С.-50 , рис. – 15 , табл. – 3, кресл. – 0, додат. – 0, бібліогр. – 30.

Ключові слова: структура, кабель, система, скс, стандарт, підсистеми, порт, відеоспостереження, комутатор.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню та розробці комп'ютерної мережі. В першому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто основні стандарти СКС для створення комп'ютерної мережі інклюзивно-ресурсного центру Гусятинської селищної ради. Проаналізовано приміщення та наявної в них комп'ютерної техніки дала можливість визначити необхідні підключення та допомогла у виборі іншого обладнання, оскільки даний центр переїхав в приміщення де були певні елементи мережі.

В другому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто кілька варіантів архітектури СКС. Проведено розроблення системи охоронно-пожежної сигналізації, що включає комплексні технічні пристрої, призначені для прийому, обробки, передачі та відображення споживачам інформації про проникнення на об'єкти, що охороняються, і пожежі, що виникають на цих об'єктах.

В третьому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто питання дій при ураженні електричним струмом, а у розділі "Основи охорони праці" – безпечні умови праці з інструментами.

ANNOTATION

Development of a Computer Network for the Municipal Institution "Husyatyn Inclusive Resource Center" of Husyatyn Town Council // Qualification work of the educational level "Bachelor" // Kozachok Mykola Volodymyrovych // Ternopil Ivan Pulyu National Technical University, Computer and Information Systems and Software Engineering Faculty, Computer Sciences Department, group STs-41 // Ternopil, 2023 // P. 50, fig. - 15, tabl. - 3, chair. - 0, annexes. – 0, references - 30.

Keywords: structure, cable, system, sks, standard, subsystems, port, video surveillance, switch.

The qualification work is dedicated to the research and development of a computer network. The first chapter of the qualification work examines the main standards of structured cabling systems (SCS) for creating a computer network in the inclusive resource center of the Husyatynska village council. Analyzing the premises and the available computer equipment helped identify the necessary connections and assisted in choosing additional equipment, as the center relocated to a space where certain network elements were already in place.

The second chapter of the qualification work explores several options for SCS architecture. The development of a security and fire alarm system is carried out, which includes comprehensive technical devices designed for receiving, processing, transmitting, and displaying information to consumers about intrusions onto protected objects and fires occurring on these premises.

The third chapter of the qualification work discusses the actions to be taken in case of electric shock, and in the section "Fundamentals of Occupational Safety," it covers safe working conditions with tools.

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

SCS – Structural Cable System.

СКС – Структурна кабельна система.

ОПС – Охоронно-пожежна сигналізація.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ФІЗИЧНІ КАБЕЛЬНІ СИСТЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	11
1.1 Загальні відомості про структуровані кабельні системи	11
1.2 Існуюча фізична топологія мережі.....	14
1.3 Постановка завдання.	16
1.4 Висновок до першого розділу.....	22
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТ СТРУКТУРОВАНОЇ КАБЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ ІНКЛЮЗИВНО-РЕСУРСНОГО ЦЕНТРУ	23
2.1 Підсистеми СКС	23
2.2 Монтаж та управління структурованою кабельною системою центру.	26
2.3 Системи сигналізації, відеоспостереження та електропостачання.....	30
2.4 Висновок до другого розділу	39
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ...	40
3.1 Дії при ураженні електричним струмом.....	40
3.2 Безпечні умови праці з інструментами	45
3.3 Висновок до третього розділу.....	46
ВИСНОВКИ.....	47
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ	49

ВСТУП

Актуальність теми. Створення комп'ютерної мережі для інклюзивно-ресурсного центру є надзвичайно актуальним і важливим завданням, оскільки комп'ютерна мережа дозволяє забезпечити доступ до важливої інформації для всіх користувачів інклюзивно-ресурсного центру. Це можуть бути навчальні матеріали, ресурси для самостійного вивчення, інформація про послуги та події центру. Доступ до цих ресурсів допоможе покращити розвиток та навчання всіх користувачів.

Комп'ютерна мережа дозволяє зв'язувати користувачів інклюзивно-ресурсного центру між собою та зі співробітниками центру. Це забезпечує можливість обміну ідеями, співпраці та взаємодії. Вона також допомагає створювати комунікаційні канали для спілкування з іншими організаціями та спеціалістами.

Комп'ютерна мережа відкриває безліч можливостей для навчання та розвитку користувачів. Центр може проводити онлайн-курси, вебінари, надавати доступ до спеціалізованих навчальних програм і ресурсів. Це дозволяє підвищити якість освіти та навчання, забезпечити доступ до спеціалізованих знань і допомогти розвивати навички, які можуть бути корисними для інклюзивних учасників.

Комп'ютерна мережа допомагає автоматизувати та полегшувати адміністративні процеси в інклюзивно-ресурсному центрі. Це можуть бути облік відвідувачів, календар подій, система реєстрації та планування занять. Це дозволяє ефективно управляти ресурсами центру, спрощує процеси розподілу завдань та сприяє організації роботи.

Комп'ютерна мережа надає можливість впроваджувати нові технології та інновації в роботу інклюзивно-ресурсного центру. Це можуть бути розробки спеціалізованого програмного забезпечення, використання віртуальної реальності або інших передових технологій. Впровадження таких інновацій

може покращити якість обслуговування та забезпечити нові можливості для користувачів.

Загалом, комп'ютерна мережа є важливим інструментом для підтримки інклюзивно-ресурсного центру, допомагаючи поліпшити доступ до інформації, комунікацію, навчання, адміністративні процеси та сприяючи інноваціям.

Мета і задачі дослідження. Метою даної кваліфікаційної роботи освітнього рівня «Бакалавр» є створити проект комп'ютерної мережі для інклюзивно-ресурсного центру Гусятинської селищної ради на основі структурованої кабельної системи. Для досягнення поставленої мети потрібно виконати ряд завдань, зокрема:

- проаналізувати існуючі стандарти побудови кабельних систем;
- здійснити аналіз існуючої фізичної топології мережі центру для визначення кількості та технічних характеристик наявного мережевого та іншого обладнання;
- визначити підсистеми СКС для виконання розроблення проекту мережі;
- описати монтаж та управління структурованою кабельною системою;
- розробити та запропонувати реалізацію системи охорони та відеоспостереження.

Практичне значення одержаних результатів. Розглянуто основні стандарти СКС для створення комп'ютерної мережі інклюзивно-ресурсного центру Гусятинської селищної ради. Оскільки даний центр переїхав в приміщення де були певні елементи мережі, вирішено провести аналіз їх використання для задіяння у новому проекті. Аналіз приміщень та наявної в них комп'ютерної техніки дає можливість визначити необхідні підключення та допоможе у виборі іншого обладнання. Виконано розробку структурованої кабельної системи для інклюзивно-ресурсного центру. Розглянуто кілька варіантів архітектури СКС. Ці підсистеми включають підсистеми робочого місця, горизонтальні та вертикальні підсистеми, підсистеми керування, підсистеми обладнання та підсистеми зовнішніх систем. Вибрано комунікаційну розетку, що складається з двох однопортових розеток 8P8C; один для

комп'ютерів, інший для телефонів. Вибрана висота 800 міліметрів, що полегшить доступ до всіх телекомунікаційних компонентів. Комутатори серії D-Link DGS-3100, які забезпечують 44 порти UTP 10/100/1000BASE-T і 4 combo 1000BASE-T/SFP, були вибрані для установки в 19 дюймові стійки відповідно до цих вимог. Проведено розроблення системи охоронно-пожежної сигналізації, що включає комплексні технічні пристрої, призначені для прийому, обробки, передачі та відображення споживачам інформації про проникнення на об'єкти, що охороняються, і пожежі, що виникають на цих об'єктах.

РОЗДІЛ 1. ФІЗИЧНІ КАБЕЛЬНІ СИСТЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

1.1 Загальні відомості про структуровані кабельні системи

Структурована кабельна система це – фізичною основою інфраструктури, що дозволяє об'єднати всю інформацію про мережу в єдину систему.

Локальні комп'ютерні та телефонні мережі, системи безпеки, відеоспостереження тощо.

СКС складається з підсистем, які є ієрархічними, кабельна система встановлена в будівлі або групі будівель. Його поставки включають набір мідних кабельних компонентів, перерізи, з'єднувальні шнури, кабельні розетки, інформаційні розетки та, за необхідності, додаткове обладнання. Усі компоненти СКС об'єднані в один комплекс і експлуатуються за міжнародними правилами [1].

Основа системи складається з кабелів та іншого пов'язаного з нею обладнання. Пасивне комутаційне устаткування, яке використовується для з'єднання або фізичного закінчення (термінування) кабелю, включає телекомунікаційні розетки на робочих місцях, кросові та комутаційні панелі (іноді відомі як «патч-панелі») [2].

Три основні принципи складають основу СКС:

- універсальний;
- надмірний;
- структурований.

Кабельні системи універсальні завдяки тому, що вони будуються відповідно до принципу відкритої архітектури на основі відповідних стандартів, а не розробляються лише для певного застосування.

Термін «резервування» стосується введення додаткових інформаційних виходів у кабельну систему. [2] Не поточні потреби організації визначають кількість інформаційних точок; швидше, це залежить від площі та топології робочого місця. Таким чином, коли це потрібно, можна швидко створити нові

робочі місця або перемістити існуючі на нові місця без того, щоб це заважало нормальній роботі компанії [1].

З одного боку, структура системи дозволяє підтримувати різноманітні телекомунікаційні програми, такі як передача мови, дані та відеозображення. З іншого боку, це дозволяє використовувати різні частини та продукти різних виробників, що робить її незалежною від виробників і постачальників обладнання. Наступною перевагою є те, що структура системи повністю адаптована до мультимедійних середовищ. Структура кабельної системи формується незалежно від активного устаткування, яке може бути використано в майбутньому.

Кабельну систему називають винятковою кабельною системою (ВКС), якщо вона не має жодної з наведених вище характеристик. Переваги СКС порівняно з ВКС:

універсальність: одна кабельна система може обслуговувати усі будинкові системи, такі як телефон, обчислювальна, пожежна, охоронна та інші;

гнучкість: кабельна система легко адаптується до змін зовнішніх умов, таких як зміна організаційної структури компанії, передислокація

зміни в підрозділах чи окремих працівниках, а також зміни типів устаткування та його постачальників; – невелика чисельність персоналу, необхідний для обслуговування СКС, що означає, що не потрібно багато окремих фахівців (часто ззовні) для підтримки систем, таких як пожежна, охоронна та телефонна лінія [1]; - СКС мають високі показники за критерієм «витрати та ефективність» Після трьох років експлуатації вартість СКС була значно нижчою, ніж збитки організації, пов'язані з використанням СКС.

Загально визнані принципи архітектурної організації СКС пояснюють, чому вони широко використовуються. СКС є популярним через широкий спектр і високу якість результатів, а також через швидку швидкість розгортання та нові установки.

Наступним кроком має бути повернення до історії шуканого питання. Поява кабелю починається з 1984 року, коли AT&T представила першу

структуровану кабельну систему, яка згодом стала SYSTIMAX. Багато відомих (спочатку IBM) і бюджетних компаній почали розробляти та впроваджувати публічну СКС роботу після впровадження, оцінивши всі переваги цього методу організації мережі [1]. Тим не менш, жодна технологія не приходить у надзвичайно конкурентоспроможну сферу ІТ без викликів. Як зазначалося раніше, створення СКС зайняло багато різних компаній, і не було єдиного стандарту, яким вони керувалися під час своєї роботи. Ситуація не тривала довго, тому питання стандартизації кабельних систем і їх компонентів швидко виникло.

Два стандарти були розроблені та впроваджені у виробництво з 1986 по 1991 рік. Один належав IBM, а інший – лабораторії «Underwriters Labs». Тим не менш, їхній стан був далеко не ідеальним. Коли телекомунікаційні та комп'ютерні компанії зіткнулися з проблемами, пов'язаними з відсутністю стандарту, американська асоціація комп'ютерної та телекомунікаційної промисловості попросила асоціацію електронної промисловості створити основний стандарт [3]. У липні 1991 року з'явився перший у світі та в Сполучених Штатах стандарт на телекомунікаційну проводку в комерційних будинках. Відповідний стандарт телекомунікації для комерційних будівель EIA/TIA – 568 був розроблений і досі залишається актуальним. Було впроваджено два нові стандарти, а також модернізація попереднього. Подальший розвиток усіх трьох спрямований на розробку рекомендацій щодо інтелектуальної керованості структури та номенклатури проводки.

Таким чином, наразі існують два основні стандарти СКС у всьому світі [5]: американський стандарт EIA/TIA-568Z для кабельної мережі комерційних будівель; і ISO/IEC IS 11801 для інформаційної техніки. Відповідно до міжнародного стандарту CENELEC EN 50173 Information Technology, універсальна кабельна мережа для приміщень клієнтів. Системи загального кабелювання (європейський стандарт).

На даний момент в Україні не існує жодного національного стандарту, схожим на наведений вище. Проект комп'ютерної системи (СКС) повинен відповідати як національним, так і місцевим стандартам, а також трьом першим

стандартам одночасно. Ми будемо дотримуватися міжнародного стандарту ISO/IEC 11801.

Міжнародна організація по стандартизації (ISO) і Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) розробили стандарт ISO/IEC 11801 у 1995 році в Об'єднаному технічному комітеті No1 (JTC 1), у якому були підкомітет 25 (SC 25) і робоча група No3. Стандарт ISO/IEC JTC1/SC25/WG3/11801 має назву «Інформаційна технологія–загальний кабель для місць проживання клієнтів». Він відомий як «Стандарт ISO/IEC 11801» [3].

«Інформаційні технології – Універсальна кабельна система для будинків і території Замовника» є назвою стандарту.

Визначаються такі основні групи вимог до СКС: мінімальна конфігурація та структура СКС; реалізація та виготовлення СКС; характеристики окремих ліній кабельної системи.

1.2 Існуюча фізична топологія мережі

СКС встановлено у двоповерховій башті 25 на 40 метрів. Поверхня має висоту 3,4 м, а кожен шар має товщину 30 см. На кожному поверсі будівлі є різні розміри робочих місць. Будівля виготовлена з цегли, і на кожному поверсі є вертикальні ремісничі проходи з додатковою штукатуркою товщиною 1 см.

Наразі у центрі є системи мережі Інтернет, локальної мережі та IP-телефонії, які постачаються місцевими та внутрішньокорпусними АТС. Крім того, у центрі є система охорони та відеоспостереження. Тим не менш, усе це не організовано в одній системі. У випадку збоїв, які трапляються частіше, ніж у СКС, час виявлення проблеми залежить від багатьох факторів. Коли система була побудована, не було закладено принципу надмірності, який був необхідним для СКС. У результаті персонал і відвідувачі не могли підключитися до Інтернету через відсутність потрібного обладнання в приміщенні.

Здійснимо огляд приміщень центру та наявного у них устаткування. У таблиці 1.1 розписано приміщення центру

Таблиця 1.1 – Приміщення інклюзивно-ресурсного центру

Приміщення	Площа, м ²	Опис	Обладнання
1	2	3	4
1 поверх			
10	20,5	Директор	2 КР, 2 ТР, 1 телефон, комп'ютер, 1 світч
11	18,4	Психолог	1 КР, 1 ТР, 1 комп'ютер, 1 телефон
12	25,4	Педагоги	3 ТР, 2 комп'ютери
13	20	Логопед	2 ТР, 1 КР, 1 комп'ютер, 1 телефони
14	18,4	Вчитель-дифектолог	2 ТР, 1 КР, 1 комп'ютер, 1 телефони
15	20	АТС	комутатори, крос-панелі, блоки безперебійного живлення, сервер
15а	20,2	кімната АТС	8-портовий комутатор
2 поверх			
16	17,4	Сурдопедагог	1 КР, 1 комп'ютер, 1 телефон
17	18,4	Фахівець з фізичної реабілітації	1 КР, 1 комп'ютер, 24-портовий комутатор
	30,5	Зал для занять	відсутнє

Структура мережі центру представлена на рисунку 1.1. Бачимо, що точка входу в глобальний Інтернет забезпечується оптоволоконним каналом із серверною кімнатою.

Підсистема керування була узгоджена.

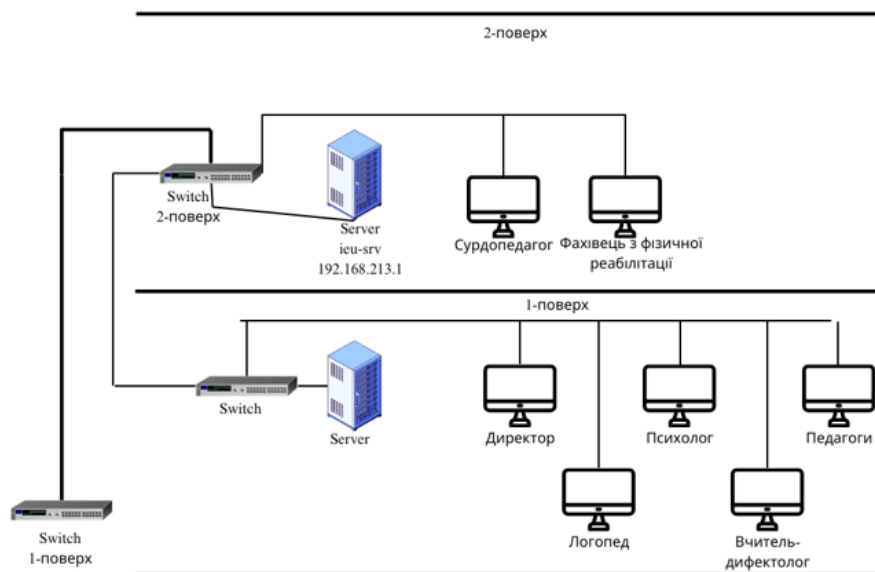


Рисунок 1.1 – Структурна схема мережі центру

У даному розділі, здійснено огляд приміщень центру та наявного у них устаткування. Також було складено структурну схему мережі центру.

1.3 Постановка завдання.

Основна мета кваліфікаційної роботи полягає в розробці проекту структурованої кабельної системи для інклюзивно-ресурсного центру.

У процесі виконання завдання ми будемо керуватися міжнародним стандартом ISO/IEC 11801.

Стандарт призначений для об'єктів, які охоплюють одну або кілька будівель з максимальною площею 3000 метрів, 1 000 000 квадратних метрів офісних площ і населенням від 50 до 50 000 осіб. Рекомендується застосовувати принципи цього стандарту до всіх установок за межами цього регіону.

Програми, які підтримуються кабельною системою, мають бути схвалені Інститутом інженерів електроніки та електрики (IEEE), Форумом асинхронного режиму передачі (ATM), Американським національним інститутом стандартів (ANSI) або Міжнародною організацією стандартизації (ISO) [3].

Система передачі даних (DSS) також повинна відповідати стандартам ANSI/TIA/EIA-568-A та ISO/IEC11801, крім того, вона повинна забезпечувати передачу різних типів інформації (даних, голосу, відео тощо). потенціалу розвитку сучасних інформаційних технологій. Крім того, СКС має сприяти інтеграції та функціональності всіх компонентів і систем будівлі [4].

СКС будуть зосереджені на системах відеоспостереження, охоронній сигналізації та комп'ютерних і телефонних мережах.

Розробка проекту починається з планів будівництва та креслень, які надає замовник.

Узагальнена система кабелів складається з наступних функціональних елементів [5]: розподільчий пункт території; магістральний кабель території; розподільчий пункт будинку (РПБ); магістральний кабель будинку; розподільчий пункт поверху (РПП); горизонтальний кабель; точка переходу (ТП) і точка переходу.

Ці групи компонентів об'єднані підсистемами кабелю. Це залежить від стратегії користувача, розмірів території та географії. Наприклад, на території з одним будинком не потрібно магістральної підсистеми території, оскільки розподільчий пункт будинку є основною точкою.

Магістральна кабельна система будинку починається в будинку та закінчується поверховими розподільчими пунктами. Система складається з магістральних кабелів будинку, механічних закінчень кабелів на поверхах і розподільчих пунктах будинку, а також кросових з'єднань у розподільчих пунктах будинку.

Горизонтальні підсистеми кабелю будуть розташовані між телекомунікаційними роз'ємами на робочих місцях і розподільчими пунктами поверхів. Підсистема горизонтального розподілу складається з горизонтальних кабелів і механічних закінчень кабелів (роз'ємів) у пунктах розподілу поверхів. З'єднання горизонтальних кабелів заборонено; однак, якщо це необхідно, дозволяється використовувати одну точку переходу. Усі волокна та пари телекомунікації повинні бути підключені. Роз'єми телекомунікації не є

адмініструвальними точками. СКС не повинні включати активні компоненти та адаптери.

Кабельна система робочого місця з'єднує телекомунікаційний роз'єм робочого місця з термінальним обладнанням. Незважаючи на те, що стандарт визначає граничну довжину та робочі характеристики кабелів цієї системи, вони не відповідають стандартним вимогам.

Додаткові зв'язки між розподільчими пунктами будинку та поверхами були б бажаними для деяких прикладних систем. Можна забезпечити такі підключення кабелями магістральної підсистеми будинку. Тим не менш, порівняно з рекомендованою базовою структурою ці зв'язки будуть надмірними.

У кожні 1000 квадратних метрів обслуговуваного простору повинен бути як мінімум один пункт розподілу. Кожен поверх повинен мати як мінімум один розподільний пункт. Якщо поверх має небагато робочих місць, наприклад вестибюль, його можна обслуговувати розподільчим пунктом на сусідньому поверсі [6].

Можна об'єднати різні функції розподільчих пунктів у один. Як показано на рисунку 1.2.

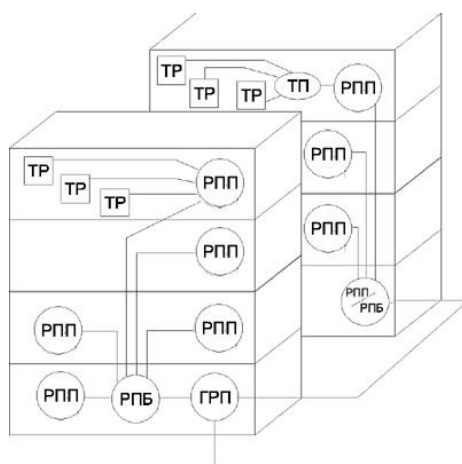


Рисунок 1.2 – Приклад об'єднання функцій розподільчих пунктів

Кожен тип точки розподілу визначається власником будинку окремо. Кімната з точкою розподілу, розташована всередині будинку, об'єднує властивості будинку та підлоги.

Пункт розподілу розташовується вдома або у спеціальному складському приміщенні. Таблиця нижче ілюструє типове розташування функціональних компонентів.

Для прокладання кабелю придатні такі елементи будівельних конструкцій, як вентиляційні шахти, тунелі, кабельні лотки тощо. (рис. 1.3) [2].

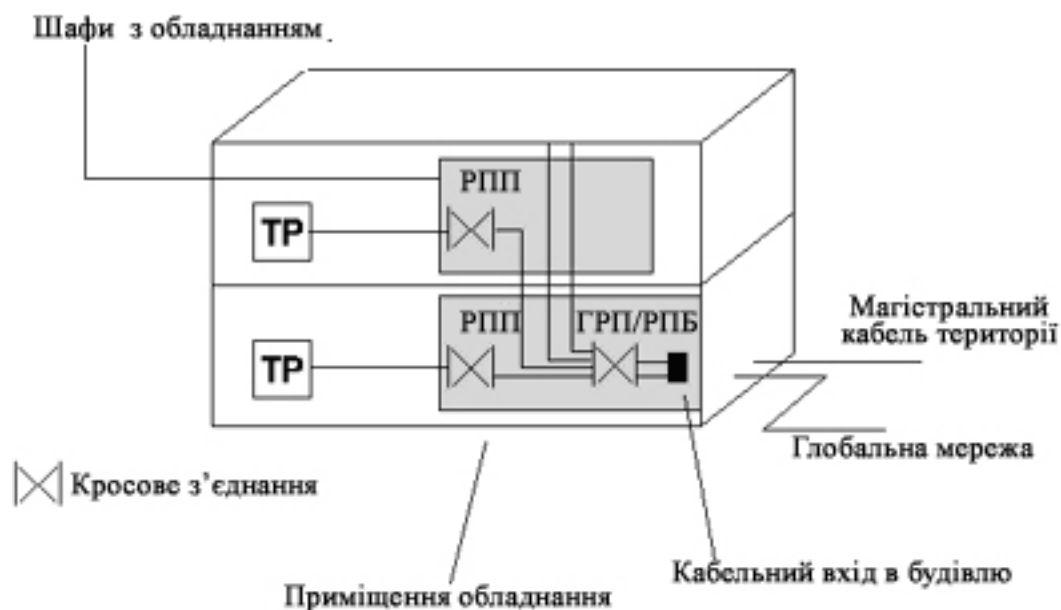


Рисунок 1.3 – Приклад схеми прокладки кабелів у будинку

Узагальнена кабельна система має інтерфейсні місця на кінцях кожної підсистеми. На даний момент доступні прикладні системи.

Важливою є відстань між головним розподільчим пунктом і зовнішніми службами. Користувацькі програми повинні ретельно продумати та реалізувати дизайн кабелю, який сполучає ці дві точки.

Глобальні мережі дозволяють використовувати широкий спектр телекомунікаційних служб, розташованих по всьому світу. Федеральні, регіональні та місцеві закони можуть обговорювати розташування цієї точки, а також вимоги до необхідного устаткування [7]. Необхідно враховувати характеристики проміжного кабелю, якщо інтерфейс глобальної мережі не підключений безпосередньо до інтерфейсу узагальненої мережі. Законодавство країни може регулювати різні форми кросового з'єднання та проміжного кабелю

[8]. Під час проектування мережі ці правила повинні бути враховані.

Роз'єми телекомунікацій зазвичай розташовуються на стіні чи підлозі, але вони також можуть бути в будь-якій іншій частині робочого місця. При проектуванні кабельної системи телекомунікаційні роз'єми повинні розташовуватися таким чином, щоб люди могли їх легко знайти. Щільність розміщення роз'ємів робить систему більш гнучкими та адаптивними. На кожні десять квадратних метрів робочої площі встановлюються два роз'єми. Кожен телекомунікаційний роз'єм повинен бути промаркований постійною етикеткою, яку користувач може легко помітити. Зверніть увагу на маркування кожної дуплексної пари; будь-які зміни в маркуванні повинні бути записані в документації.

Повинні бути присутні всі необхідні умови (простір, потужність, середовище тощо) для встановлених пасивних і активних компонентів. Кожна шафа повинна мати прямий доступ до основних кабелів.

Апаратна кімната – це частина внутрішнього простору резиденції, яка призначена для встановлення засобів зв'язку. Точка розподілу може бути розташована у внутрішньому просторі, але не обов'язково. Приміщення, обладнані обладнанням, відрізняються від Кабетів насамперед типами наявного обладнання та ступенем його складності. Для розподілу однієї будівлі може бути задіяно кілька локацій. Позиція обладнання електрозв'язку, яка має більше одного розподільного пункту, вважається апаратною.

Кабельні точки, які розташовані на вході кабелю, використовуються для входу в магістральну, глобальну та локальну складові кабелю, а також переходу до внутрішнього кабелю. Вони мають вхід на стіні будинку та шлях, який веде до первинної точки розподілу або точки поверху. Закінчення зовнішнього кабелю може вимагати встановлення спеціального обладнання, яке відповідає місцевим технічним нормам [22].

Довжини приєднаних кабелів у магістральній і горизонтальній підсистемах не повинні перевищувати максимальних значень. Ці значення показано на рисунку 1.4.

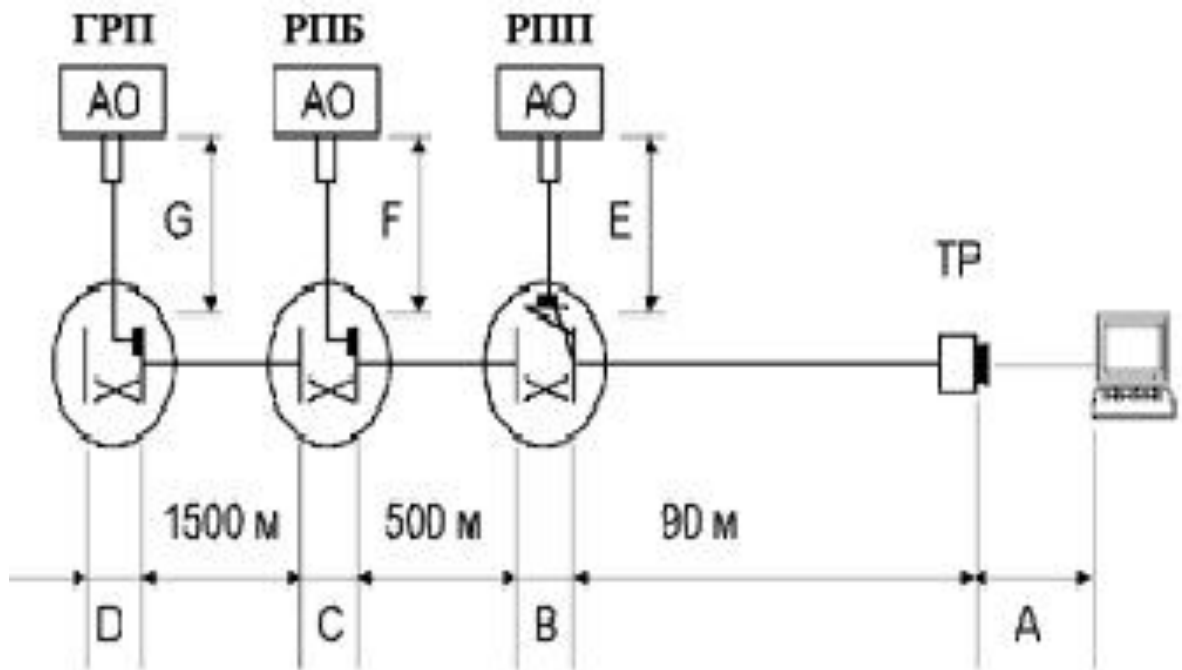


Рисунок 1.4 – Вимоги до граничних значень кабелів змонтованої СКС

АО є важливою частиною системи.

$A+B+E$: Довжина кабелю, що використовується на робочому місці, перемикаючого кабелю та кабелю обладнання не повинна перевищувати 10 метрів. Відстань між C (D) і F (G) повинна бути не більше 20 метрів, а відстань між ними - не більше 30.

У горизонтальних підсистемах можуть використовуватися кабелі довжиною до 90 метрів. Це довжина сигналу, яка проходить від механічної частини кабелю на підлозі точки розподілу до кінця кабелю в телекомунікаційному роз'ємі на робочому місці.

Довжина кабелю для обладнання, з'єднувального кабелю і робочого місця не повинна бути більше 10 метрів. Кожен кабель має різну довжину, але максимальна довжина з'єднувального кабелю не повинна перевищувати 5 метрів.

Структура магістрального кабелю може мати максимум два рівні організації. Порухення вимоги спростить адміністрування системи та зменшить погіршення якості сигналу на пасивних компонентах системи. Не більше одного

кросового вузла повинно проходити сигнал, що виходить з поверхового розподільчого пункту, до головного розподільчого пункту.

Допускається композиція стовбурової системи з однією перехрестям. Основні перехресні точки слід розміщувати в установках або машинах, які є шафами. Відстань між розподільною точкою поверху та первинною розподільною точкою не повинна перевищувати 2000 метрів. Відстань між розподільними точками будівлі та поверхом не повинно бути більше 500 метрів. У разі використання одномодового кабелю максимальна довжина становить 2000 метрів. Характеристики одномодового кабелю визначають його дальність від 30 до 60 кілометрів. Однак, якщо відстань між первинною точкою розподілу та точкою розподілу на підлозі перевищує 3000 м, вважається, що типова відстань перевищена.

У первинній зоні розподілу та інших зонах розподілу довжина перемичок не повинна перевищувати 20 метрів. Довжина кабелю повинна бути коротше перемички.

1.4 Висновок до першого розділу

Перший розділ кваліфікаційної роботи розглядає основні стандарти СКС для створення комп'ютерної мережі інклюзивно-ресурсного центру Гусятинської селищної ради. Оскільки даний центр переїхав в приміщення де були певні елементи мережі, вирішено провести аналіз їх використання для задіяння у новому проекті. Аналіз приміщень та наявної в них комп'ютерної техніки дає можливість визначити необхідні підключення та допоможе у виборі іншого обладнання. Виконано розробку структурованої кабельної системи для інклюзивно-ресурсного центру.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТ СТРУКТУРОВАНОЇ КАБЕЛЬНОЇ СИСТЕМИ ІНКЛЮЗИВНО-РЕСУРСНОГО ЦЕНТРУ

2.1 Підсистеми СКС

Підчас проектування розглянуто кілька варіантів архітектури СКС. Ці підсистеми включають підсистеми робочого місця, горизонтальні та вертикальні підсистеми, підсистеми керування, підсистеми обладнання та підсистеми зовнішніх систем [10].

Для підключення кінцевих пристроїв підсистема робочого місця буде містити достатню кількість універсальних портів на основі уніфікованого роз'єму 8P8C.

Для проекту планується використання наступних конфігурацій робочих місць: РМ є простим робочим місцем з двома розетками 8P8C; РМК є робочим місцем керівника з чотирма розетками 8P8C; Т є робочим місцем з зовнішньою телефонною розеткою RJ-11; і К є робочим місцем з зовнішньою комп'ютерною розеткою 8P8C.

Кількість робочих місць розраховується з розрахунку 5 квадратних метрів площі кабінету на одне робоче місце, з урахуванням специфікацій приміщення та завдань щодо розміщення робочих місць. У процесі експлуатації робоче місце можна безкоштовно перенести уздовж короба.

Рекомендації ISO/IEC 11801 щодо типу джерела сигналу при проектуванні системи наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Рекомендації з вибору носія сигналу

Підсистема	Тип носія сигналу	Рекомендоване використання
1	2	3
Горизонтальні кабелі	Вита пара	Голос, дані ¹
	Оптоволокно	Дані

Вертикальні кабелі	Вита пара	Голос і низькошвидкісне середовище
	Оптоволокно	Високошвидкісне середовище
Магістральні кабелі території	Вита пара	При необхідності ²
	Оптоволокно	Використання оптоволокна вирішує багато проблем, пов'язаних із джерелами перешкод.

Оскільки у певних ситуаціях, пов'язаних із безпекою, проблемами навколишнього середовища чи іншими факторами, можна використовувати оптоволоконний кабель. Якщо оптичні волокна не вимагають широкої смуги пропускання, магістральну систему території можна використовувати як пару [11].

Робочі місця можна з'єднати з кросовим устаткуванням, яке встановлюється в стандартній 19" монтажній шафі, за допомогою горизонтальної підсистеми. Виконано 4-х парним кабелем категорії 5 типу «неекранованих витків», який має опір 9,38 Ом на 100 м і ємність 4.59 нФ на 100 м на 1 кГц частоті.

Усі кабелі та перехресні пристрої, що використовуються в проекті, відповідають вимогам електробезпеки та технічних характеристик Underwriters Laboratories (UL) і вимогам п'яти категорій міжнародного стандарту EIA/TIA–568A.

Використовуйте визнані емпіричні підходи для визначення необхідної кількості кабелів. При рівномірному розподілі робочих місць по зоні обслуговування середня довжина траси кабелю (L_{cp}) визначається за формулою $L_{cp} = L_{max} + L_{min}/2$, де L_{min} і L_{max} – довжина траси кабелю від перехідного пристрою робочого місця до інформації dis до найближчого та найвіддаленішого робочого місця, вони оцінюють, що при використанні кабельної технології для розрахунку довжини шляху, 10% запасу процесу L_{cp} і додаткові 10% запасу процесу X потрібні при розподілі тоді довжина шляху дорівнює:

$L = (1,1L_{\text{ср}} + X) * N$ де N – кількість розеток на поверсі.

Давайте визначимо, скільки кабелю потрібно для кожного поверху, а потім підсумуємо. Дробові значення перетворюються на цілі числа.

Для першого поверху $L_{\text{min}} = 23$ м.; $L_{\text{max}} = 60$ м.

$L_{\text{ср}} = (23+60)/2 = 42$ м.

$L = (1,1*42+2)*21 = 1012$ м.

Для другого поверху $L_{\text{min}} = 24$ м.; $L_{\text{max}} = 69$ м.

$L_{\text{ср}} = (24+69)/2 = 47$ м.

$L = (1,1*47+2)*54 = 2900$ м.

Для горизонтальної підсистеми радіус $L_{\text{заг}}$ кабелю становить $1012+47+2900+392+1782+1076$ метрів.

У бухті відомо 305 метрів кабелю. Горизонтальна підсистема потребує дванадцяти бухт кабелю $3912/305=12$.

Кабелі горизонтальної підсистеми прокладаються в коробах і ПВХ–трубах на поверхах за підвісною стелею. Горизонтальна прокладка проводиться в пластиковому коробі по стіні, а вертикальний стояк складається з металевого короба 100х60 міліметрів. На основі робочих креслень я розрахував і встановив потрібну кількість коробів і труб [12].

Розетки 8P8C у коробці завершують кабелі. Крім того, вони мають можливість підключати телефонні конектори RJ–11. У них є патч–корди довжиною 3 і 5 метрів, які можна підключити до устаткування робочих місць СКС. У цьому проекті не планувалося встановлювати мережні карти на кожен системний блок.

Підсистема на вертикальному рівні дозволяє об'єднати кілька поверхів будинку в одну уніфіковану мережу. Це дозволяє використовувати волоконно–оптичні кабелі, мідні виті пари або обидва. Забезпечує комунікацію і комутацію комп'ютерних пристроїв мережі.

Підсистема управління містить кросове устаткування, яке може комутувати сигнали, передані як по мідному, так і по оптичному кабелю. Підсистема керування містить кросове обладнання, яке дозволяє комутувати

сигнали головного кросу.

Для передачі даних між робочими місцями спеціальні крос–кабелі встановлюються на головному кросі між цими панелями. Такі схеми забезпечують більш безпечний спосіб комутації активного устаткування.

На другому поверсі будівлі встановлюється 19" шафа, яка містить все активне устаткування. Для комутації в шафі є патч–корди довжиною 0,5, 1 і 1,5 м.

Підсистема обладнання включає активне обладнання для систем передачі даних, голосу, відео та безпеки. У проекті використовуються два модульні комутатори D–link, які мають 24 порти кожен і служать засобом зв'язку та комутації комп'ютерної мережі. Крім того, комутатори підтримують наступні функції:

Проект передбачає два сервери з процесорами з частотою не менше трьох гігагерц. Такий вибір є правильним через покращену продуктивність системи введення–виводу, повний набір засобів підтримки працездатності та кращі можливості розширення, щоб максимально задовольнити всі потреби користувачьких додатків.

Зовнішня підсистема розроблена таким чином, щоб створити об'єднану мережу в кількох будинках.

2.2 Монтаж та управління структурованою кабельною системою центру

На кожному робочому місці буде встановлена двомодульна інформаційна розетка, щоб забезпечити функціонування мережі LAN і телефонної мережі будинку. Внутрішні телефонні та комп'ютерні мережі розглядаються як одна ціла система комплексного управління (СКС). Підсистема станції матиме достатньо універсальних портів 8P8C і кабельних з'єднань для підключення кінцевого пристрою[12].

Загальна кількість робочих місць 5м² на одне робоче місце. У зонах,

призначених для адміністративних офісів, кількість місць визначається з необхідної кількості портів, ця кількість не завжди відповідає фактичній кількості, а іноді може бути відсутнім.

Типова комунікаційна розетка складається з двох однопортових розеток 8P8C; один для комп'ютерів, інший для телефонів. Вибрана висота 800 міліметрів, що полегшить доступ до всіх телекомунікаційних компонентів.

Шафи Smaract 12 U, D600 від Knurr були використані для розміщення мережного устаткування розподільників. Крім того, устаткування в цих двох шафах було заземлено за допомогою комплекту Conact Earth–Contact–Kit, який виробляє той самий виробник [13].

У кожному розподільнику є джерела харчування, які гарантують безпеку. Особливістю APC Smart UPS 1500 VA RM 2 U є те, що вони підходять для 19" стійки. Ці ДБЖ мають низький споживання енергії, збільшений час роботи та автоматично регулюють напругу.

Через те що, деякі виробники не поставляють гвинти з гайками у комплекті з устаткуванням, для монтажу мережного устаткування в телекомунікаційні шафи необхідно було придбати набір гвинтів і гайок.

Для проходження кабелю через шафи було обрано кабельну стяжку розміром 2,4 на 140 міліметрів.

Усі пасивні пристрої та аксесуари, пов'язані з мережами, відповідають вимогам мережевих технологій і стандартам структурованих кабелів.

У наступних сценаріях визначено активні мережеві компоненти, які були обрані: вони повинні підтримувати технологію Gigabit Ethernet 1000BaseT зі стандартом IEEE 802.3ab; комутатор повинен бути встановлений в комунікаційній шафі, що підтримує Gigabit Ethernet; і системні адміністратори повинні мати можливість керувати мережею та контролювати її.

Важливо мати достатньо портів для перемикання, мати гарантію на активне обладнання протягом п'яти років і мати порти, які можна стекувати. У міру збільшення розміру мережі можна додавати комутатори до стеку, комбінувати стеки або встановлювати зв'язок між стеком і магістраллю або

сервером мережі [14].

Комутатори серії D-Link DGS-3100, які забезпечують 44 порти UTP 10/100/1000BASE-T і 4 combo 1000BASE-T/SFP, були вибрані для установки в 19 дюймові стійки відповідно до цих вимог. Комутатори DGS-3100 мають два виділені порти HDMI для стекування, які забезпечують смугу пропускання 5 Біт/с. У режимі повного дуплексу смуга пропускання для стекування може досягати 20 гігабіт/с. Крім того, DGS-3100 підтримує SSH/SSL, Web GUI, SNMP, RMON, Telnet і стандартні протоколи керування. Автоконфігурація протоколу DHCP дозволяє адміністраторам налаштовувати автоматичне отримання налаштувань IP комутаторами з Dhcр-сервера.

Для прокладки кабелю необхідно дотримуватися наступних загальних правил: не пошкоджуйте зовнішню оболонку кабелю; не перекручуйте його; затягування кабелю, також відоме як хомути, повинно виконуватися вручну без використання інструментів; тягнуче зусилля повинно додаватися рівномірно, без ривків; відстань між підтримуючими елементами кабелю не повинно перевищувати 1,5 м; і не використовуйте будь-який інший кабель, якщо виконання цієї вимоги неможливо, необхідно використовувати трубопровід із металу [16].

Прокладку абонентських ліній можна розділити на наступні частини: від міжповерхового переходу на кожному поверсі до місця введення кабелів у робочі кімнати; і від місця введення кабелів у робочі кімнати до кожного робочого місця.

У робочих приміщеннях використовуються різні кабельні канали для прокладання силових і інформаційних кабелів.

Способи прокладки схожі з кабельним телебаченням, які приєднуються до стін будинку шурупами довжиною 1 метр. Канали кабельного телебачення розташовують по периметру робочої зони на висоті 75–80 см. Від підлоги трохи вище рівня робочих столів. Кабельні телевізійні станції розташовані під підвіконням, щоб привернути увагу весни. Кутові сегменти кабельних телевізійних каналів використовуються для розміщення каналів, які

прокладаються уздовж внутрішніх стін робочих приміщень і вздовж вікон.

Обладнання робочих місць вказане у таблицях 2.2 [16]:

Таблиця 2.2 – Обладнання приміщень інклюзивно–ресурсного центру

Приміщення	Площа, м ²	Опис	Обладнання
1	2	3	4
1 поверх			
10	20,5	Директор	2 КР, 2 ТР, 1 телефон, комп'ютер, 1 хаб
11	18,4	Психолог	1 КР, 1 ТР, 1 комп'ютер, 1 телефон
12	25,4	Педагоги	3 ТР, 2 комп'ютери
13	20	Логопед	2 ТР, 1 КР, 1 комп'ютер, 1 телефони
14	18,4	Вчитель– дифектолог	2 ТР, 1 КР, 1 комп'ютер, 1 телефони
15	20	АТС	комутатори, крос–панелі, блоки безперебійного живлення, сервер
15а	20,2	кімната АТС	8–портовий комутатор
2 поверх			
16	17,4	Сурдопедагог	1 КР, 1 комп'ютер, 1 телефон
17	18,4	Фахівець з фізичної реабілітації	1 КР, 1 комп'ютер, 24–портовий комутатор
	30,5	Зал для занять	відсутнє

У даному розділі, розглянуто кілька варіантів архітектури СКС, конфігурацію робочих місць, та способи прокладки кабелів [20], [21].

2.3 Системи сигналізації, відеоспостереження та електропостачання

Системи охоронно-пожежної сигналізації – це комплексні технічні пристрої, призначені для прийому, обробки, передачі та відображення споживачам інформації про проникнення на об'єкти, що охороняються, і пожежі, що виникають на цих об'єктах. Ті, хто користується інформацією, призначені для реагування на сповіщення та екстрені служби щодо об'єктів, що охороняються [15].

Повідомлення для пристроїв ОПС – це повідомлення, що передаються за допомогою електромагнітних, електричних, оптичних та (або) акустичних сигналів, які містять інформацію про контрольовані зміни стану об'єкта, що охороняється, або технічного засобу ОПС. Розрізняють оповіщення та службові повідомлення. Тривожні повідомлення містять інформацію про вторгнення або пожежу, а також офіційні повідомлення про постановку, зняття з охорони, несправності обладнання тощо [17].

Системи сигналізації – це технічні засоби ОПС для виявлення вторгнення, спроби вторгнення або фізичного збитку вище типових рівнів і створення сигналу про вторгнення (пожежі).

Приймально-контрольний пристрій – технічний засіб ОПС, який приймає повідомлення від системи повідомлень або інших пристроїв керування, перетворює сигнал у зрозумілу людині форму, а потім передає повідомлення таким чином, щоб що люди можуть безпосередньо сприйняти. Люди, , потім передавати додаткову інформацію на приймально-контрольну апаратуру та видавати команди для активації системи оповіщення. Залежно від системи охорони, що включає комплекс ОПС, до виходу з КПП може бути підключений ще один КПП (автономна охорона при наявності автономних пунктів охорони), або кінцевий пристрій контролю (при централізованій охороні) [18].

За сферою застосування технічні засоби поділяються на охоронні, протипожежні, протипожежні; за функціональним призначенням на технічні засоби виявлення, призначені для отримання інформації про стан

контрольованих параметрів, і технічні системи оповіщення, призначені для отримання, перетворення, передавати, зберігати, обробляти та відображати інформацію [19].

Відповідно до ДСТУ 26342-84 обладнання пожежної сигналізації класифікується за такими параметрами.

- За призначенням: закриті приміщення, відкриті майданчики та периметр об'єктів;

- Класифікація за типом зони контролю: точкова, лінійна, поверхнева, об'ємна;

- За принципом дії: магнітоконтактні, ударно-контактні, п'єзоелектричні, ємнісні, ультразвукові, фотоелектричні, радіохвильові, комбіновані;

- За кількістю зон виявлення: однозонні та багатозонні;

- За сферою застосування: ультразвукової, фотоелектричної та радіохвильової дії;

- Охоронна сигналізація для закритих приміщень поділяється на: ближнього (до 12 метрів), середнього (від 12 до 30 метрів), далекого (понад 30 метрів). Сигналізація по периметру відкритої місцевості та об'єкта поділяється на: ближню (до 50 метрів), середню (50-200 метрів), дальню (понад 200 метрів);

- За конструктивним виконанням ультразвукові, фотоелектричні та радіохвильові сигналізатори поділяються на: блокові (передавач і приймач з'єднані в один блок, в одному блоці може бути кілька передавачів і приймачів), двопозиційні (передавач і приймач виконані індивідуально). блоки) і багатопозиційні;

- За способом живлення поділяються на не потребує струму (з використанням «сухих» контактів); пристрої з живленням від внутрішнього автономного джерела живлення, зовнішнього джерела постійного струму напругою 12-24 В, змінного струму. мережа напругою 220 В.

Повідомлення зі шлейфу виводяться у вигляді сумісного сигналу безпосередньо або через пульт внутрішньої охорони на центральний пункт охорони та/або чергову частину органу внутрішніх справ [24].

Повідомлення безпеки та тривоги передаються на центральний пункт безпеки через вільні лінії зв'язку СКС.

Для запобігання проникненню сторонніх осіб до приладів оповіщення, пунктів безпеки, шаф з апаратурою та інших засобів безпеки, встановлених на об'єктах, слід передбачити засоби екранування. Клемні кришки цих пристроїв повинні бути опломбовані електромеханіком служби безпеки та пожежної безпеки або техніком позавідомчої служби безпеки та мати назву та дату в технічній документації об'єкта [25].

Система відеоспостереження призначена для охорони телевізорів всередині і зовні периметра будинку.

Система відеоспостереження буде організована на базі обладнання D-Link. Він працює з камерами, які можна використовувати в приміщенні: камера D-Link DCS-910, бездротова камера D-Link DCS-2121, а також камерами зовнішнього спостереження: бездротова камера D-Link DCS-3420.

Організація відеоспостереження стає дуже простою при наявності налагодженої комп'ютерної мережі. Система відеоспостереження D-link не вимагає встановлення обладнання для обробки відеосигналу, обладнання для запису зображення, матричних комутаторів і відеомоніторів для системи відеоспостереження. Щоб користуватися мережевою камерою нашої компанії, вам знадобиться лише камера та комп'ютер. Цифрова відеокамера має вбудований блок обробки цифрового сигналу, і сигнал можна записувати безпосередньо на жорсткий диск будь-якого комп'ютера в мережі [26].

Наступним кроком приступаємо безпосередньо до організації системи відеоспостереження. Спочатку потрібно встановити камеру на місце, потім підключити кабель живлення і мережі, інший кінець мережевого кабелю повинен бути підключений до мережі (роутера або комутатора), приклад зображено на рисунку 2.1.

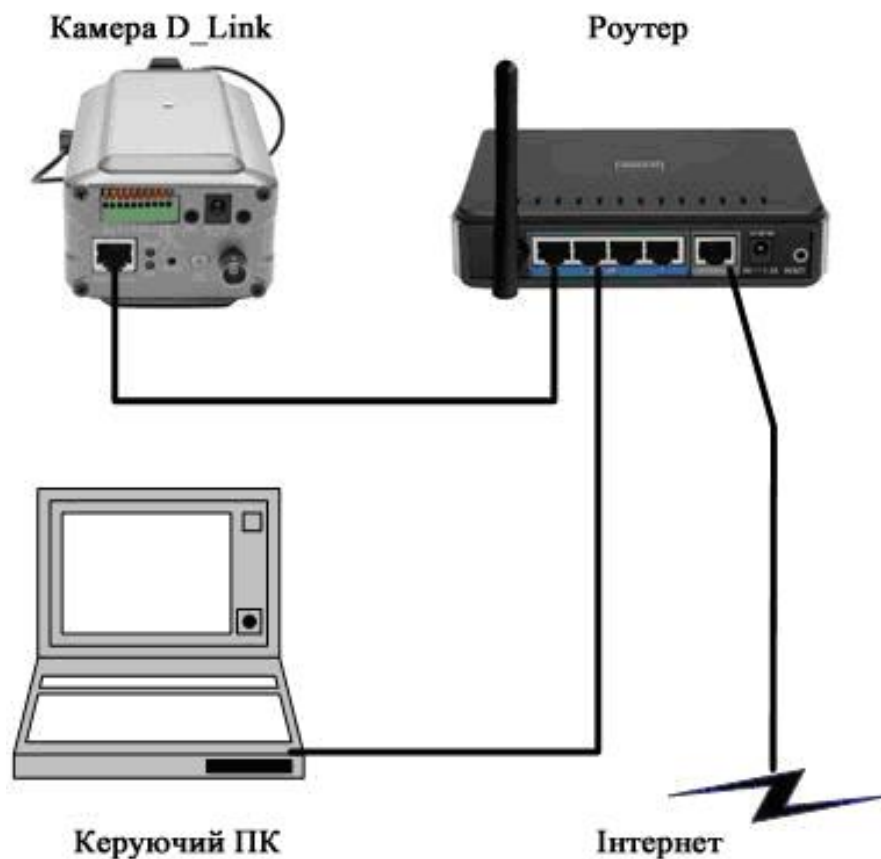


Рисунок 2.1 – Підключення до мережі

Наступним кроком буде інсталяція програмного забезпечення, яке постачається разом із камерою, на кожному комп'ютері в мережі. Після інсталяції D-Link Setup Wizard SE його потрібно запусити. Програма автоматично виявить камери в мережі та покаже вам IP та MAC-адреси, призначені їм, зображено на рисунку 2.2. У цій же програмі, натиснувши кнопку майстра, можна виконати початкове налаштування камери [27].



Рисунок 2.2 – Доступні камери відеоспостереження

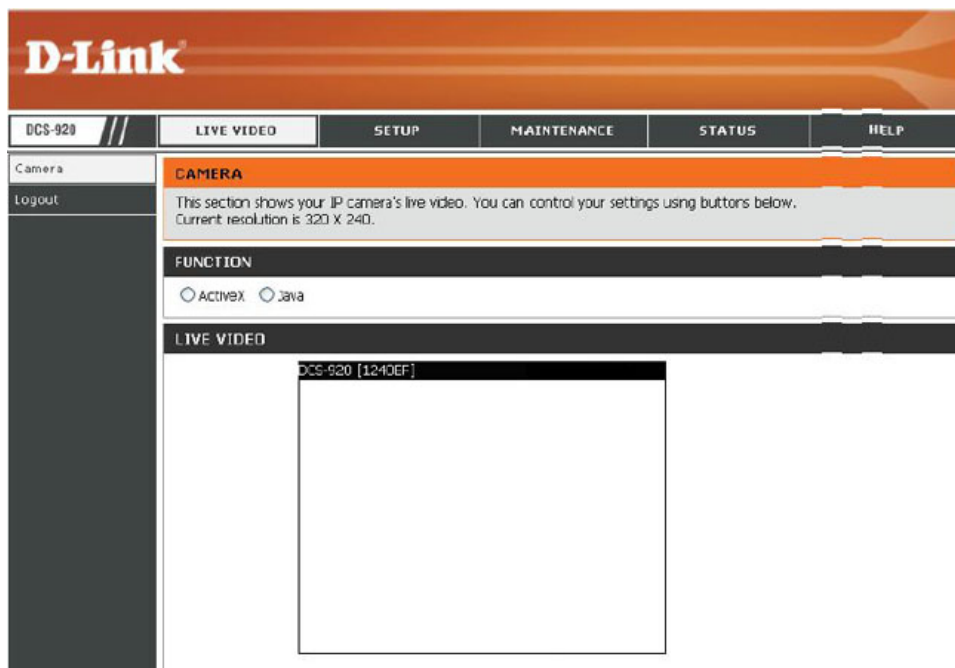


Рисунок 2.3 Налаштування камери

На тому ж комп'ютері в адресному рядку браузера, ввівши IP-адресу, отриману в програмі, ми можемо побачити панель управління встановленої камери і відразу побачити зображення камери.

Щоб отримати зображення з камери, за умови, що адміністратор

знаходиться поза мережею, де встановлена камера, необхідно отримати доступ до панелі керування камерою з будь-якого комп'ютера в мережі. Опинившись там, відкрийте вкладку «Додатково» та натисніть кнопку «Мережа». У меню, що відкриється, необхідно вказати наступні параметри: порт HTTP (можна вказати будь-яке значення, наприклад 80), порт аудіоканалу UDCP (5002) і порт відеоканалу UDCP (5003), зображено на рисунку 2.4.

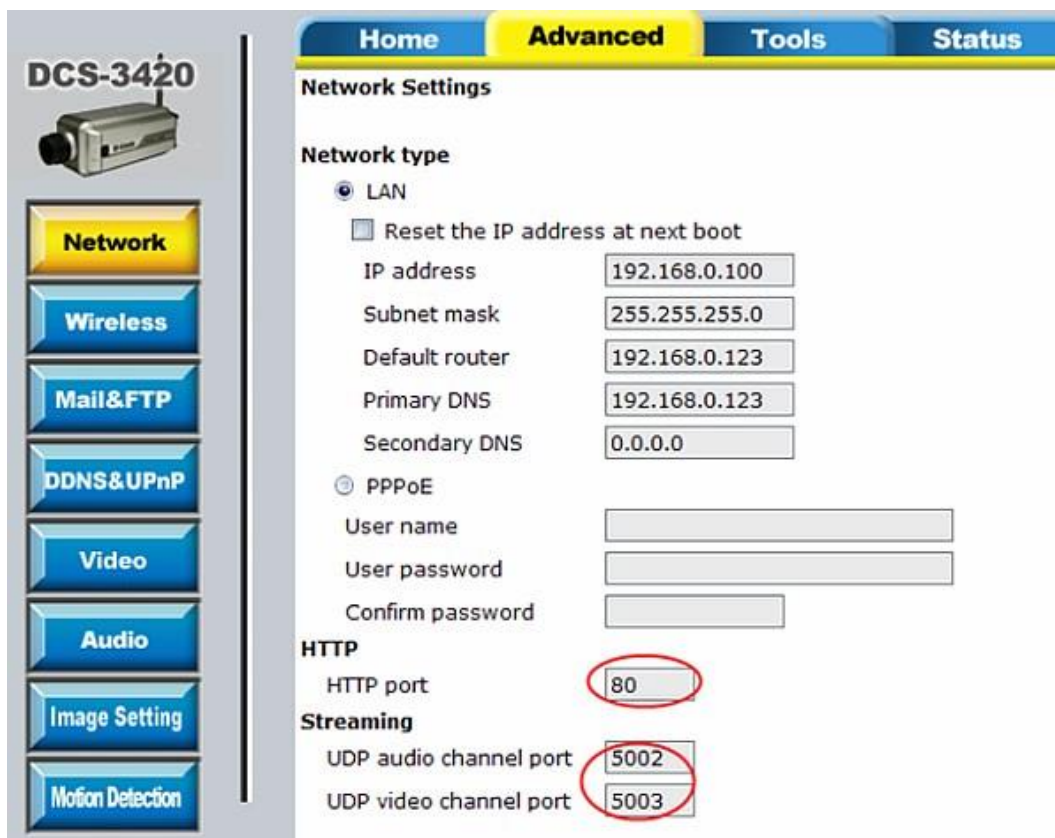


Рисунок 2.4 – Налаштування підключення камери

Далі потрібно відкрити зазначені порти на інтернет-шлюзі. Візьмемо для прикладу DIR-300 (на інших моделях налаштування аналогічні). Відкрийте вкладку «Додатково» та натисніть кнопку «Переадресація портів». Введіть туди такі параметри, приклад зображено на рисунку 2.5:

- name - назва правила;
- Загальний порт - вказує порт, введений у налаштуваннях камери
- Тип трафіку - вибрати протокол TCP, UDP;

- IP-адреса - IP-адреса камери;
- Виділені порти - порти, до яких необхідно надати доступ;
- Розклади - можливість створювати розклади - тобто вказувати, коли порти відкриті.

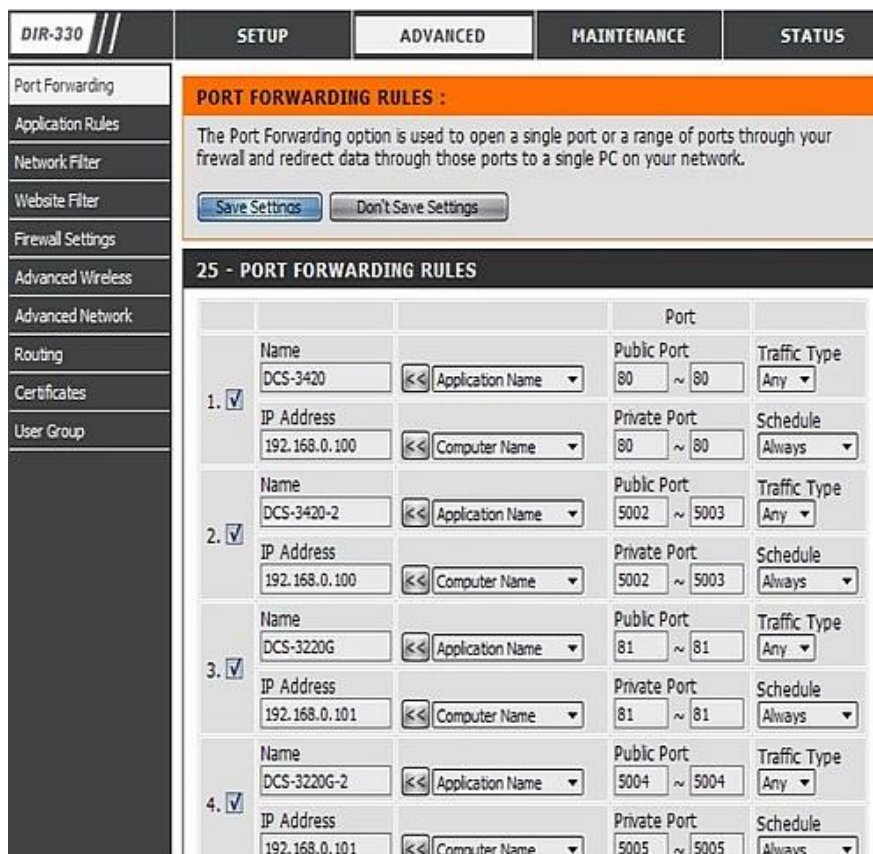


Рисунок 2.5 – Налаштування портів камери

Тепер, щоб отримувати зображення за межами вашої мережі, вам потрібно ввести IP-адресу на WAN-інтерфейсі DIR-320 у вікні браузера, а потім номер порту після двох крапок. Наприклад: 192.168.185.12:80

Камери D-Link можуть виконувати всі сучасні функції, такі як: запис об'єктів, як вони з'являються в полі зору камери, перегляд об'єктів, фотографування нерухомих об'єктів, системи нічного бачення тощо.

Програмне забезпечення для кількох камер, здатних записувати та переглядати кілька відеопотоків одночасно – D-viewcam IP Surveillance [28].

Електроживлення обладнання призначене для існуючої електромережі. У

шафі встановлені слабкострумові кабелі. У місцях перетину силових та освітлювальних мереж, де проводи проходять крізь стіни та перекриття між поверхами, кінці яких ізольовані додатковою ПВХ трубою, виконується перехід між цими двома мережами. Відстань між проводом і кабелем променя сигналу і з'єднувальним проводом проводу і кабелю освітлення не менше 0,5 метра.

Для монтажу електричних компонентів зворотного та адресного проводів системи безпеки використовується кабелі марки КСПВ розміром 4x0,5. З'єднання і розгалуження проводів повинно здійснюватися в спеціальних коробах типу КК-2П (або аналогічних), які знаходяться під гвинтами. Прикріплюючи карниз, з'єднайте кільце з внутрішньою частиною карниза.

Перш ніж почати процес встановлення, важливо зрозуміти систему та технічні характеристики кожного пристрою в системі. Перед підключенням до джерела живлення важливо переконатися в надійності заземлення всього корпусу обладнання. При монтажі системи та її налагодженні враховуються чинні «Правила технічної безпеки при експлуатації побутової електронної апаратури напругою до 1000 В» і Система документованої оперативної інформації для всієї системи автоматичної пожежної сигналізації, а також «Правил експлуатації побутових електронних пристроїв». Заземлення та занулення засобів автоматичної пожежної сигналізації слід проводити згідно з документацією виробника. Нагляд за обладнанням автоматичної пожежної сигналізації здійснюється відповідно до специфікацій виробника. Процес встановлення та налаштування можна починати лише після вжиття заходів безпеки [25].

Після монтажу об'єкта та введення в експлуатацію інших компонентів системи всі установки та обладнання, пов'язані з системою, повинні бути опломбовані. У разі зміни функціонального призначення приміщення, а також технічних характеристик обладнання клієнт зобов'язаний мовчазно погодитися на зміни проекту.

Дія електричного струму на людину може призвести до місцевих і загальних ушкоджень. До місцевих електротравм належать опіки, внутрішні

нагрівання, механічні пошкодження (розрив м'язової тканини), порушення біоелектричних процесів в організмі, електроліз органічних рідин. Зовнішніми ознаками електротравми є термічні опіки, електричні рубці на шкірі, металізація поверхні шкіри або погіршення зору внаслідок дії ультрафіолету під час іскрового розряду. Звичайне ураження електричним струмом викликається проходженням електричного струму через нервовий центр, дихальний центр і серце, це називається шоком [26].

Електроустановки, до складу яких входить більшість системного обладнання, керуються правилами електробезпеки, адже протягом експлуатації або попереджувального догляду людина може контактувати з елементами, які мають напругу 220 В, як наслідок, захист від електричного струму. потрібен шок. Ефективна організація експлуатації та обслуговування системи має вирішальне значення для запобігання ураження електричним струмом. Це передбачає виконання конкретних технічних та організаційних заходів, які визначені діючими «Правилами технічної експлуатації побутової електронної апаратури» (ЗІЗ та Правил безпеки при експлуатації побутової електронної апаратури)» (ЗІЗ для споживачів) та «Правилами буд.). Загальні технічні здібності. До дій, що забезпечують безпеку електроустановок, належать: захисне заземлення, регулювання нуля, вирівнювання потенціалів, захисні перемикання, розподіл потужності в мережі, низька напруга, подвійна ізоляція.

Захисне заземлення – це навмисне розміщення дроту, з'єднаного із заземленням або його еквівалентом, який є металевим струмом під напругою. У кімнаті, де знаходиться контролер базової станції, все обладнання та комп'ютери заземлені. Комп'ютерний зал, у якому розміщено систему, має захисну заземлену схему, під'єднану до пристрою, який заземлює систему. Контурні шини складаються з дроту шириною 6 мм, який розміщується по периметру приміщення. Використовуйте біс-кислотну паяльну суміш на місці з'єднання проводів. Для підключення заземлювача до шини припаяйте заклепку М8 [2].

Відповідно до вимог ПУЕ 1.7.65 в електроустановках напругою менше 1 кВ і трансформатором, що має потужність менше 100 кВ, опір заземлюючого

пристрою не повинен бути більше 10 Ом. Після завершення проекту очистіть територію, не залишаючи жодного екологічного сміття, такого як сміття, уламки металу чи масло.

Розташування кабельних ліній електричного зв'язку, джерел живлення, пристроїв зв'язку та інших елементів, не зв'язаних з проектом, не впливає на навколишнє середовище, як наслідок, проект не передбачає жодного захисту навколишнього середовища від електромагнітного випромінювання.

2.4 Висновок до другого розділу

В другому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто кілька варіантів архітектури СКС. Ці підсистеми включають підсистеми робочого місця, горизонтальні та вертикальні підсистеми, підсистеми керування, підсистеми обладнання та підсистеми зовнішніх систем. Вибрано комунікаційну розетку, що складається з двох однопортових розеток 8P8C; один для комп'ютерів, інший для телефонів. Вибрана висота 800 міліметрів, що полегшить доступ до всіх телекомунікаційних компонентів. Комутатори серії D-Link DGS-3100, які забезпечують 44 порти UTP 10/100/1000BASE-T і 4 combo 1000BASE-T/SFP, були вибрані для установки в 19 дюймові стійки відповідно до цих вимог. Проведено розроблення системи охоронно-пожежної сигналізації, що включає комплексні технічні пристрої, призначені для прийому, обробки, передачі та відображення споживачам інформації про проникнення на об'єкти, що охороняються, і пожежі, що виникають на цих об'єктах.

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Дії при ураженні електричним струмом

При ураженні електричним струмом необхідно якомога швидше звільнити потерпілого від струмопровідних частин обладнання.

Дотик до струмопровідних частин (мережі під напругою) у більшості випадків призводить до судом м'язів, тобто людина самостійно не в змозі відірватися від провідника. Тому необхідно швидко відключити ту частину електрообладнання, до якої доторкається людина.

Будь-яке зволікання при наданні допомоги, а також невміння того, хто допомагає, надати кваліфіковану допомогу, призводить до загибелі людини, яка знаходиться під дією струму.

При звільненні потерпілих від струмопровідних частин або проводу в електроустановках напругою до 1000 В відключають струм, використовуючи сухий одяг, палицю, дошку, шапку, сухі рукавиці, рукав одягу, діелектричні рукавиці. Провідники перерізають інструментом з ізольованими ручками, перерубують сокирою з дерев'яним сухим топорищем. Потерпілого можна також відтягнути від струмопровідних частин за одяг, уникаючи дотику до навколишніх металевих предметів та до відкритих частин тіла потерпілого. Відтягуючи потерпілого за ноги, не можна торкатися його взуття, оскільки воно може бути сирим і стає провідником електричного струму. Той, хто надає допомогу, повинен одягнути діелектричні рукавиці або обмотати їх шарфом, натягнути на них рукав піджака або пальта. Можна також ізолювати себе, ставши на гумовий килимок, суху дошку тощо, дивитись рисунок 3.1 [28].

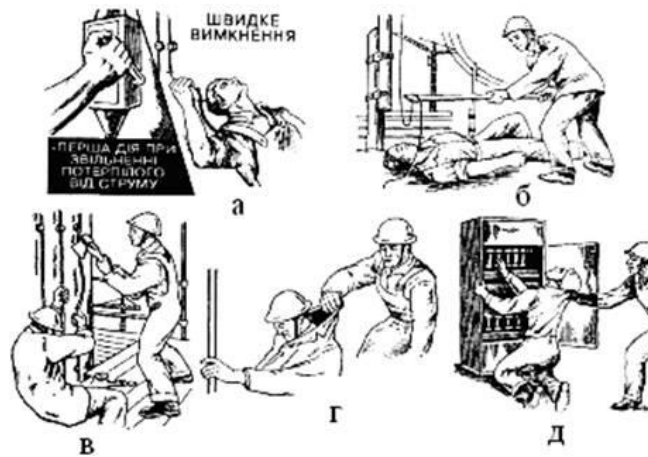


Рисунок 3.1 – Звільнення потерпілого від дії струму

Як звільнити потерпілого від дії струму:

- А – відключенням електроустановки;
- Б – відкиданням проводу сухою дошкою, рейкою;
- В – перерубуванням дротів;
- Г – відтягуванням за сухий одяг;
- Д – відтягуванням в рукавицях.

При звільненні потерпілих в електроустановках з напругою понад 1000В слід користуватися діелектричними рукавицями і взути діелектричні боти; діяти ізолюючою штангою або ізолюючими кліщами, дивитись рисунок 3.2. Якщо є можливість, то вимкнути електроустановку. Можна замкнути або заземлити провідники (замкнути дроти накоротко, накинувши на них попередньо заземлений провід).

Якщо провід торкається землі, то необхідно пам'ятати про небезпеку крокової напруги. Тому після звільнення потерпілого від струмопровідних частин слід винести його з небезпечної зони. Без засобів захисту пересуватися в зоні розтікання струму по землі слід не відриваючи ноги одна від одної, дивитись рисунок 3.3 [29].



Рисунок 3.2 – Звільнення потерпілого від дії струму в електроустановках напругою понад 1000 В ізольовуючою штангою

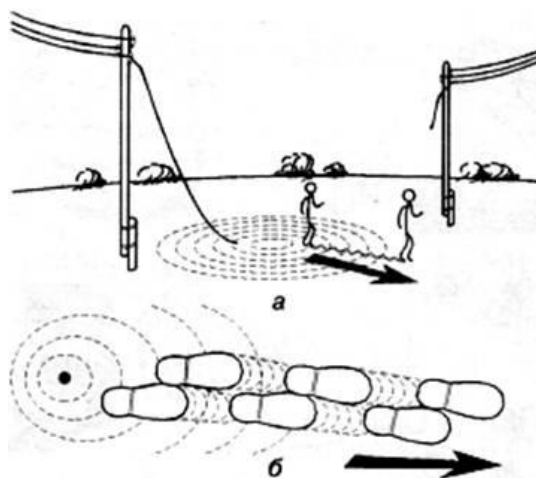


Рисунок 3.3 – Пересування в зоні розтікання струму

а – напрям пересування; б – положення ніг при пересуванні.

Виділяють три стани людського організму внаслідок дії електричного струму:

І стан – потерпілий при свідомості. Слід забезпечити повний спокій, 2-3 годинне спостереження, виклик лікаря.

II стан – потерпілий непритомний, але дихає. Людину покласти горизонтально, розстебнути комір і пасок, дати нюхати нашатирний спирт, викликати лікаря.

III стан – потерпілий не дихає або дихає з перервами, уривчасто, як вмираючий. Роблять штучне дихання і непрямий масаж серця.

Долікарська допомога потерпілому. Способи штучного дихання

Кожен працівник, обслуговуючий оперативний персонал повинні знати правила долікарської допомоги, способи штучного дихання і масажу серця.

Долікарську допомогу потерпілому надають на місці нещасного випадку. Констатувати смерть має право тільки лікар.

Способи штучного дихання бувають ручні та апаратні. Ручні менш ефективні, але можуть застосовуватись негайно при порушенні дихання у потерпілого. При виконанні штучного дихання “з рота в рот”, та “з рота в ніс” в рот або в ніс потерпілого рятівник видихає зі своїх легенів в легені потерпілого об’єм повітря в кількості 1000-1500 мл. Цей метод найбільш ефективний, однак можлива передача інфекції, тому використовують носовичок, марлю, спеціальну трубку [28].

Підготовка до штучного дихання. Звільнити потерпілого від одягу – розв’язати галстук, розстебнути комір сорочки тощо. Покласти потерпілого на спину на горизонтальну поверхню – стіл або підлогу. Відвести голову потерпілого максимально назад, доки його підборіддя не стане на одній лінії з шиєю. При цьому положенні язик не затуляє вхід до гортані, вільно пропускає повітря до легенів. Разом з тим при такому положенні голови рот розкривається. Для збереження такого положення голови під лопатки кладуть валик із згорнутого одягу, дивитись рисунок 3.4. Пальцями обслідувати порожнину рота і якщо там є кров, слиз тощо, їх необхідно видалити, вийнявши також зубні протези; за допомогою носовичка або краю сорочки вичистити порожнину рота, дивитись рисунок 3.5. Обов’язково провести штучне дихання.



Рисунок 3.4 – Положення голови потерпілого при проведенні штучного дихання



Рисунок 3.5 – Очищення рота і глотки

3.2 Безпечні умови праці з інструментами

Електрифіковані, пневматичні та інші інструменти, що видають робітникам, мають бути справними, відповідати вимогам, зазначеним в інструкції чи паспорті заводу-виготовлювача, і застосовуватися відповідно до виконуваної роботи.

Забороняється працювати механізованими інструментами з приставних, розсувних і навісних драбин. До роботи на електрифікованих і пневматичних інструментах допускають осіб, які досягли 18 років, пройшли медичний огляд, вивчили правила користування інструментами, техніки безпеки та штучного дихання.

Не рідше ніж один раз на квартал ізоляцію струмопровідних частин електрифікованих інструментів треба перевіряти мегометром і наслідки записувати в спеціальний журнал. Забороняється користуватися електрифікованим інструментом під час дощу і снігопаду, якщо над робочим місцем немає покрівлі. Працювати цим інструментом слід у спецодязі (комбінезон і головний убір). Потрібно також користуватись діелектричними гумовими рукавицями, килимками і захисними окулярами. Під час роботи в обмежених умовах, лежачи чи на колінах, слід надівати налокітники, наколінники та діелектричні шоломи. В усіх випадках не можна працювати в рукавицях з тканини. Потрібно запобігати пошкодженню струмопровідного проводу робочим інструментом.

Електропроводку в приміщеннях, які фарбують водяними розчинами, на час оздоблювальних робіт вимикають. Тимчасова переносна електропроводка для зовнішніх і внутрішніх робіт на відкритому повітрі і в особливо небезпечних приміщеннях повинна мати напругу не вище 12В, а у приміщеннях з підвищеною небезпекою ураження електричним струмом – не вище 36 В [30].

3.3 Висновок до третього розділу

У розділі “Безпека життєдіяльності” розглянуто питання дій при ураженні електричним струмом, а у розділі “Основи охорони праці” – безпечні умови праці з інструментами

ВИСНОВКИ

У рамках кваліфікаційної роботи було створено проект структурованої кабельної системи для території Ресурсно-інклюзивного центру. СКС відповідає визнаним міжнародним стандартам (ANSI/TIA/EIA-568-A та ISO/IEC11801). За результатами виконання кваліфікаційної роботи отримано наступні результати

- розглянуто основні стандарти СКС для створення комп'ютерної мережі інклюзивно-ресурсного центру Гусятинської селищної ради. Оскільки даний центр переїхав в приміщення де були певні елементи мережі, вирішено провести аналіз їх використання для задіяння у новому проекті;

- аналіз приміщень та наявної в них комп'ютерної техніки дає можливість визначити необхідні підключення та допоможе у виборі іншого обладнання. Виконано розробку структурованої кабельної системи для інклюзивно-ресурсного центру;

- розглянуто кілька варіантів архітектури СКС. Ці підсистеми включають підсистеми робочого місця, горизонтальні та вертикальні підсистеми, підсистеми керування, підсистеми обладнання та підсистеми зовнішніх систем;

- вибрано комунікаційну розетку, що складається з двох однопортових розеток 8P8C; один для комп'ютерів, інший для телефонів. Вибрана висота 800 міліметрів, що полегшить доступ до всіх телекомунікаційних компонентів;

- комутатори серії D-Link DGS-3100, які забезпечують 44 порти UTP 10/100/1000BASE-T і 4 combo 1000BASE-T/SFP, були вибрані для установки в 19 дюймові стійки відповідно до цих вимог;

- проведено розроблення системи охоронно-пожежної сигналізації, що включає комплексні технічні пристрої, призначені для прийому, обробки, передачі та відображення споживачам інформації про проникнення на об'єкти, що охороняються, і пожежі, що виникають на цих

об'єктах.

- проектом передбачено забезпечення систем будинку: внутрішньої комп'ютерної та ГЧ-телефонної мережі, охоронної сигналізації та системи відеоспостереження, інтегрованої в структуровану дротову мережу СКС;

- для побудови мережі передачі даних в проекті використовується багатоточкова топологія управління. Реалізована топологія «зірка», зосереджена на апаратному комп'ютерному залі. Щоб отримати максимальну гнучкість у використанні всієї кабельної системи, мережа передачі даних і телефонна мережа не розділені.

У розділі “Безпека життєдіяльності” розглянуто питання дій при ураженні електричним струмом, а у розділі “Основи охорони праці” – безпечні умови праці з інструментами

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. Краснощек М.С., Попадюк І.І., Дрон О.А. Розробка комп'ютерної мережі. Науковий журнал "Інформаційні технології в освіті", 2021, №14, с. 78-85.
2. Симонович С.І., Мельник І.О., Герасимчук О.М. Розробка та впровадження комп'ютерної мережі. Вісник Тернопільського національного технічного університету, 2019, Том 93, №3, с. 76-82.
3. Поліщук О.М., Шевчук М.В., Матвієнко А.В. Аналіз вимог до комп'ютерної мережі . Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції "Інформаційні технології в освіті", 2018, с. 109-111.
4. Лаврінчук В.В., Луценко О.В., Жижняк О.О. Використання технології віртуалізації в розробці комп'ютерної мережі. Науковий журнал "Інформаційні технології в освіті", 2017, №11, с. 45-49.
5. Малий О.О., Корольчук Р.О., Хмара Т.В. Оцінка безпеки мережі. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 2017, Вип. 871, с. 43-50.
6. Li, X., & Li, S. (2017). Internet of Things: Infrastructure and Implementation. CRC Press.
7. Burns, A., & Wellings, A. (2017). Real-Time Systems and Programming Languages: Ada, Real-Time Java, and C/Real-Time POSIX. Addison-Wesley.
8. Zhani, M. F., et al. (2013). A Network Function Virtualization Architecture for the Cloud. IEEE Communications Magazine, 51(11), 90-98.
9. Boucadair, M., Jacquenet, C., & Touch, J. (2013). Software Provisioning Using DHCPv4 or DHCPv6. IETF RFC 7598.
10. Andrews, G. R. (2014). Foundations of Multithreaded, Parallel, and Distributed Programming. Addison-Wesley.
11. Chakrabarti, D., & Banerjee, S. (2018). Internet of Things: Architecture and Applications. CRC Press.

12. Мельник О.М., Петренко М.В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. Київ: Видавництво "Кондор", 2021.
13. Валенський О.В., Сиротюк А.В., Комісаренко В.І. Аналіз і вибір мережевих протоколів для комп'ютерної мережі. Збірник наукових праць "Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету", 2020, Вип. 40, с. 92-98.
14. Максимов В.В., Моргун В.В., Харченко Ю.О. Мережеві технології та системи зв'язку: навчальний посібник. Київ: Видавничий центр КНУБА, 2019.
15. Бурко О.М., Сердюк О.М., Соловійова Т.В. Використання бездротових мереж у комп'ютерній інфраструктурі. Матеріали IV Міжнародної науково-технічної конференції "Проблеми інформатизації і моделювання в техніці та технологіях", 2019, с. 251-256.
16. Пінчук А.В., Столярчук В.А., Лаврів І.М. Розробка концепції комп'ютерної мережі. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія", 2022, с. 98-103.
17. Гриценко В.А., Шеремет Н.І., Дорошук С.М. Впровадження безпроводової мережі. Збірник наукових праць "Інформаційні технології в освіті", 2021, №12, с. 68-72.
18. Лінійка І.В., Колесник В.І., Гаврилюк О.А. Модернізація комп'ютерної мережі з використанням технології SDN. Науковий журнал "Інформаційні технології і комп'ютерна інженерія", 2022, №1, с. 64-70.
19. Шинкарук В.В., Кравчук Г.М., Рибалко В.В. Основи комп'ютерних мереж: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020.
20. Коваленко В.С., Грабовський Є.В. Мережні технології та сервіси: навчальний посібник. Київ: Видавничий дім "Ін Юре", 2018.
21. Симонович С.І., Мельник І.О., Герасимчук О.М. Розробка та впровадження комп'ютерної мережі . Збірник наукових праць "Інформаційні технології в освіті", 2019, №9, с. 67-72.

22. Мельник О.М., Петренко М.В., Гордієнко А.В. Аналіз топології комп'ютерної мережі. Вісник Житомирського державного технологічного університету, 2021, Том 3, №1, с. 81-86.

23. Raza, S., et al. (2017). Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. W. W. Norton & Company.

24. Каспрук В.В., Каспрук О.В. Комп'ютерні мережі та інтернет-технології: навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017.

25. Сімонович С.І., Мельник І.О., Карабан М.Ю. Впровадження мультимедійних технологій у комп'ютерній мережі Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології в освіті та науці", 2023, с. 120-126.

26. Кравчук Г.М., Шинкарук В.В., Рибалко В.В. Організація взаємодії комп'ютерної мережі з мережею Інтернет. Збірник наукових праць "Актуальні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та комп'ютерної інженерії", 2023, Вип. 15, с. 58-63.

27. Гриценко В.А., Шеремет Н.І., Дорошук С.М. Розробка методики моніторингу комп'ютерної мережі Комунальної установи "Гусятинський інклюзивно-ресурсний центр". Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Сучасні інформаційні технології", 2022, с. 97-101.

28. Джигирей В. С. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. / В. С. Джигирей, В. Ц. Жидецький. – Вид. 3-тє, доповнене. – Львів: Афіша, 2000. – 256 с.

29. Кобилянський О. В. Охорона праці в робітничій професії: навчальний посібник / О. В. Кобилянський, В. В. Присяжнюк, В. В. Богачук. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 144 с.

30. Електробезпека: Підручник / С. В. Панченко, О. І. Акімов, М. М. Бабаєв та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 295 с., рис. 80, табл. 20.