



План уроку виробничого навчання

Майстра в\н Пастернак О.В.

Тема: *«Розробка плану приміщень підприємства і плану комп'ютерної мережі. Проектування комп'ютерної мережі. Розробка структури локальних комп'ютерних мереж, їх окремих компонентів і методів їх взаємодії, використовуючи основні види топології локальних мереж, робочі станції та сервери.»*

Мета уроку:

- а) *навчальна* - навчити учнів проектувати структуру комп'ютерної мережі.
- б) *розвивальна* – виробити в учнів професійні навички оператора при роботі на ПК з використанням усіх правил техніки безпеки та охорони праці.
- в) *виховна* – виховати в учнів любов до праці та повагу до обраної професії.

Тип уроку: урок вдосконалення вмінь та формування навичок.

Дидактичне забезпечення (за допомогою якого здійснюється процес навчання): конспект майстра, роздатковий матеріал.

Міжпредметні зв'язки: ПК, Інтернет.

Хід уроку

1. **Організаційна частина – 5 хв.**
 - 1.1. Привітання.
 - 1.2. Перевірка наявності учнів.
2. **Вступний Інструктаж – 50 хв.**
 - 2.1. Повідомлення учням теми та мети уроку.
 - 2.2. Інструктаж з охорони праці перед початком роботи.
3. **Поточний інструктаж – 205 хв.**
 - 3.1. Перевірка організації робочих місць.
 - 3.2. Робота учнів з вправами.
 - 3.3. Надання допомоги невстигаючим учням.
 - 3.4. Перевірка вірності виконаних вправ.
4. **Заключний інструктаж – 10 хв.**
 - 4.1. Підведення підсумків роботи за урок:
 - 4.2. Аналіз допущених помилок та недопущення їх в подальшій роботі;
 - 4.3. Відзначення успішних робіт учнів.

При проектуванні локальної комп'ютерної мережі слід врахувати наступні дії:

- а) вибір мережевої технології (або декількох технологій);
- б) вибір топології мережевих з'єднань;
- в) визначення переліку необхідного активного і пасивного мережевого обладнання і типу кабельної системи, складання специфікації;
- г) розробка схеми кабельної розводки та розміщення робочих станцій, серверів та іншого мережевого обладнання;



д) розрахунок параметрів електроспоживання і стабілізації живлячої напруги та визначення переліку необхідного обладнання;

е) опрацювання та опис необхідних правил техніки безпеки (ПТБ) та протипожежної безпеки (ППБ) при експлуатації локальних комп'ютерних мереж відповідно до норм чинного законодавства;

ж) визначення переліку необхідних інструментів та видаткових матеріалів для монтажу комп'ютерної мережі, розрахунок їхньої вартості, складання специфікації та кошторису.

Нині найчастіше застосовуються програмні продукти платформи Microsoft:

- для розрахунків використовуються можливості MS Excel;
- для оформлення звіту як текстової документації та складових курсової роботи як проектної документації використовується MS Word;
- для виконання графічної частини та креслень використовується MS Visio та MS Paint.

У разі використання програмних продуктів цієї фірми необхідно зазначити використану версію MS Office та вказати її ринкову вартість на час виконання роботи (в національній валюті та у. о.) з посиланням на джерело інформації.

Але платформа Microsoft (незважаючи на розповсюдженість зазначених програмних продуктів) не є єдиним можливим вибором.

Позитивних результатів можна також досягти при використанні відповідних складових пакетів OpenOffice.org (вільно розповсюджуваний варіант Sun StarOffice), GNOME Office, Corel Designer Technical Suite та ін.

Для того, щоб перевести в електронну форму креслень приміщень, де розгортається локальна мережа, може бути використаний Autodesk AutoCAD, Microsoft Visio, Dia або інший графічний редактор.

Для використаного програмного забезпечення треба зробити висновки щодо конвертаційних форматів (растрових та векторних) максимально можливого розміру відображення створених зображень приміщень із локальних мереж (у метричних одиницях).

З вільно розповсюджуваних пакетів, найбільш близьких за функціональністю до векторного графічного редактора MS Visio, можна виділити безкоштовний кросплатформений редактор схем та діаграм Dia (частина GNOME Office, яка може бути встановлена незалежно від офісного пакету). Dia дозволяє експортувати та зберігати діаграми у форматі SVG (Scalable Vector Graphics), PNG (Portable Network Graphics), JPEG (Joint Photographic Experts Group) та у формат VDX, сумісний із Microsoft XML for Visio Drawing.

Необхідно зазначити, для виконання яких завдань був використаний кожний програмний продукт, та вказати перед назвою самого продукту фірму-виробника цього продукту, наприклад: Autodesk 3DStudio Max 2009, MS Visio 2013.

Для створення плану приміщення можна відсканувати звичайні плани евакуації або витяги з техпаспорта на будівлю. Оцифрований план знадобиться для виконання розрахунків, розробки проекту і робочої документації.

Також план та креслення приміщень можуть бути розроблені на підставі безпосереднього вимірювання розмірів існуючих приміщень. Такі вимірювання можуть бути виконані як із застосуванням звичних будівельних інструментів



(рулетка, рівень, лазерний далекомір та ін.), так і програмним шляхом.

Розміщення та функції об'єктів

При проектуванні мережі та розміщенні обладнання слід враховувати види та кількість персональних комп'ютерів (ПК), ноутбуків, периферійних та інших пристроїв, для підключення яких повинні бути передбачені або кабельні порти локальної мережі, або належним чином розрахована пропускна спроможність бездротового обладнання.

Також слід дотримуватися умов експлуатації об'єктів локальних мереж (площа та об'єм приміщення на кожний стаціонарний та нестаціонарний об'єкт автоматизації і характеристики навколишнього середовища, в яких повинні працювати зазначені об'єкти).

Необхідно також дотримуватись відповідних відстаней між комп'ютерною технікою.

Згідно з ДСанПІН 3.3.2.007-98 при розміщенні робочих столів з ВДТ (візуально дисплейний термінал) слід дотримувати такі відстані:

- а) між бічними поверхнями ВДТ 1,2 м;
- б) відстань від тильної поверхні одного ВДТ до екрана іншого ВДТ – 2,5 м.

Кількість робочих місць (портів структурно-кабельних систем та нестаціонарних об'єктів), а також склад та необхідні терміни для виконання монтажних робіт визначаються проєктантом самостійно з урахуванням вимог нормативних документів та специфіки призначення локальних мереж.

На сьогодні існує два основні підходи до питання розрахунку кількості портів. Перший із них ґрунтується на поточних витратах – проєкт розробляється з урахуванням нинішнього навантаження на мережу. Другий підхід передбачає розширення мережі, для цього в ньому закладаються декілька надлишкових портів. Такий підхід більш витратний, але в майбутньому він дає можливість без яких-небудь проблем у декілька разів збільшити навантаження на всю мережу навіть у разі значного розширення штату співробітників. Тому переважно застосовується саме другий підхід.

Загальноофісні норми площі та об'єму на одне робоче місце з ПК (у т. ч. для учнів навчальних закладів) відповідно до ДСанПІН 3.3.2.007-98 мають бути: площа – не менше 6,0 кв. м, об'єм – не менше 20,0 куб. м.

Для закладів, які надають послуги з комп'ютерної ігрової діяльності дітям, площа на одне ігрове місце зменшується до 4,5 кв. м.

Відповідно, площа серверного приміщення (англ. Telecommunications Rooms –TR) також повинна бути не менше 6 кв, м для підприємств більшості видів діяльності.

Для закладів охорони здоров'я згідно зі стандартом ANSI/TIA-1179 «Healthcare Infrastructure Standard» мінімальний розмір телекомунікаційних приміщень складає 12 кв. м, що значно перевищує аналогічні вимоги в офісних будівлях інших видів діяльності.

Із характеристик об'єктів, поєднаних у локальну мережу (робочих станцій, серверів, АТС й т. ін.), обов'язково вказується, яким чином вони розміщуються (в одній або в декількох будівлях, по скільки яких об'єктів на яких поверхах та в



яких приміщеннях – якщо такі визначені). Такі відомості можуть бути узагальнені.

Також вказують топологію, за якою поєднані об'єкти: «зірка», «кільце», змішана тощо. Зазначається тип кабелю («вита пара» з вказанням категорії, оптоволокно й т. п.) в горизонтальній та магістральній («вертикальній») підсистемах. Крім того, вказують передбачувану технологію середовища передачі даних (Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet/10G Ethernet або ін.).

У сучасних локальних мережах найчастіше в ролі кабелю для з'єднання обладнання з комутаційним обладнанням використовується незахищений кабель «вита пара» (UTP) кат. 5Е (клас D), а для з'єднання комутаційного обладнання між собою та з серверами – волокно-оптичний кабель або захищений (shielded) кабель «вита пара» кат. 6А (клас EA). Передбачувана технологія середовища передачі даних GbE та Wi-Fi N.

/оГОсновні вимоги, яких слід дотримуватись при проектуванні структурно-кабельної системи, викладені у міжнародному стандарті ISO/IEC 11801, в європейському EN 50173 та в американських стандартах, зокрема ANSI/EIA/TIA 568 «Commercial Building Telecommunications Wiring Standard» і ANSI/EIA/ TIA 569 «Commercial Building Standard for Tele-communications Pathways and Spaces».

Також вказується відстань, яка розділяє кабелі передачі даних та електроживлення (силові та слабкострумів кабелі з вказанням рівня напруги), та необхідна відстань від джерел високочастотних перешкод та флуоресцентних ламп:

- 12 см від неекраниваних ліній електроживлення 2 кВт (ANSI/ EIA/TIA 569A), або пластикова перегородка повинна розділяти силові і слабкострумів кабелі при прокладанні в пластикових коробах;
- 30 см від ліній з високовольтними наведеннями і флуоресцентних ламп;
- 90 см від ліній живлення від 5 кВт і вище;
- 100 см від ліній живлення трансформаторів, електродвигунів. При цьому допускається перетин кабелів «вита пара» і електроживлення під прямим кутом.

На робочому місці встановлюється телекомунікаційна розетка (ТР), що містить 2 порти (найчастіше роз'єми RJ-45 незалежно від призначення роз'єму – як для телефонного зв'язку, так і для передачі даних через локальну мережу). Вертикальний спуск кабелю до комунікаційної розетки виконується у коробі. Комунікаційні розетки на робочих місцях мають бути вбудовані у короб. Кожний телекомунікаційний роз'єм розетки має бути промаркований відповідним чином. Кожний роз'єм комунікаційної розетки повинен бути забезпечений патч-кордом для підключення персонального комп'ютера, телефону або іншого термінального телекомунікаційного обладнання.

Комутаційний центр складається з комунікаційних шаф висотою до 42U (юнітів), встановлених у серверному приміщенні. Відстань між передніми вертикальними перфорованими стійками має складати 19" (дюймів). Шафа повинна мати ширину 600 мм та глибину 845 мм.

Система безперебійного живлення повинна забезпечувати безперебійну роботу мережевого, телекомунікаційного та серверного обладнання, що розміщуються в телекомутаційній шафі, протягом 20 хвилин при повному



зникненні напруги в мережі електроживлення, а також при виході параметрів напруги та/або частоти в електромережі за допустимі межі.

Вимоги до локальних мереж

У вимогах до локальних комп'ютерних мереж що проектується, зазначається, за якими стандартами (міжнародними, європейськими, державними тощо) сформовані основні вимоги, які повинні бути враховані при проектуванні.

Потужність джерела безперебійного живлення вибирається з розрахунку електроспоживання мережевим обладнанням, серверним обладнанням та запасу 20 % від розрахункової потужності встановленого обладнання в шафі.

Система електроживлення автоматизованих робочих місць повинна являти собою розподільчу електромережу 220 В, 50 Гц, яка підключається до загальної системи електропостачання.

Комп'ютерні силові розетки автоматизованих робочих місць повинні відрізнятися за кольором від побутових або мати відповідне маркування.

Кожне автоматизоване робоче місце повинно мати 2 силові абонентські розетки із заземлювальним контактом.

Також необхідно взяти до уваги й безпеку персоналу, тому під час планування локальної мережі обов'язково враховується пожежна безпека, тобто наявність вогнегасників. Кількість вогнегасників визначають згідно з п. 3.8 норм належності, затверджених МНС України, та з урахуванням сумарної площі цих приміщень.

У вимогах до локальних комп'ютерних мереж також зазначається розподіл усієї системи на ієрархічно пов'язані підсистеми структурно-кабельних систем, а саме:

- а) Horizontal Cabling – горизонтальна кабельна підсистема (у межах поверхів будівель);
- б) Backbone Cabling – магістральна («вертикальна» між поверхами однієї будівлі та/або підсистема між будівлями) кабельна підсистема, побудована найчастіше на базі ВОК;
- в) Work Area (WA) – робоче місце;
- г) Telecommunications Closet (ТС) – телекомунікаційна шафа (ТШ) або серверне приміщення (з квітня 2008 р. у стандарті ANSI/TIA/EIA- 568-B термін «ТС» змінений на термін Telecommunications Room (TR, укр. – телекомунікаційне приміщення);
- д) Equipment Room (ER) – апаратна (серверна) та ін.