

ЛЕКЦІЯ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТРУКТУРОВАНУ КАБЕЛЬНУ СИСТЕМУ

1.1 Концепція кабельних систем

На сучасному етапі розвитку нашого соціуму практично неможливо уявити собі діяльність будь-якого підприємства без використання інформаційних технологій. Підприємства активно використовують інформаційні технології для автоматизації своєї роботи, очевидно, що для вирішення цих завдань необхідна високонадійна інформаційна мережа. Основу будь-якої інформаційної мережі становить середовище передавання (найчастіше це кабельні лінії та канали) й у 80 відсотках причина нестабільної роботи або аварійних ситуацій виникає саме через проблеми у середовищі передавання – кабельній системі.

Сьогодні сучасна кабельна система розглядається як невід'ємний атрибут будинку, який повинен експлуатуватися протягом десятків років. При цьому кабельна система повинна забезпечувати роботу будь-яких типів телекомунікаційних й інформаційних мереж, через це була запропонована концепція структурованої кабельної системи – СКС.

Інсталяція (монтаж) кабельної системи в будинку можлива у тому випадку, коли будинок для цього пристосований – тобто має відповідним чином підготовлені кабельні канали для прокладання кабельних трас, виділені місця для організації технічних приміщень тощо. Найбільш оптимальним способом створення кабельної системи будинку є закладання її елементів на етапі проектування одночасно з водопроводом і каналізацією, опаленням і вентиляцією, електропостачанням. Ці три системи є капітальними системами будинку й служать протягом усього терміну експлуатації будинку. Телекомунікаційна кабельна система, якщо вона спроектована й інстальована відповідним чином, теж може використовуватися протягом 15–20 років і, таким чином, також є *капітальною системою*.

Сьогодні кабельна система частіше монтується в уже існуючому будинку, який для цього непристосований. У цьому випадку необхідно здійснити підготовку будинку до монтажу системи, а потім провести інсталяцію самої системи. У сучасному будинку присутні різноманітні інженерні системи – телебачення (ефірне та кабельне), локальні мережі та телефонія, системи охоронної та пожежної сигналізації, різні системи автоматизації та інші системи. Це приводить до того, що будинок стає складним технічним об'єктом (такі будинки називають «інтелектуальними» (smart building)), управління яким вимагає значного обсягу знань та високої кваліфікації.

Концепція інтелектуального будинку отримує все більше розповсюдження, сьогодні вже існують сотні будинків, які повною мірою можна віднести до інтелектуальних. Наявність єдиної кабельної системи є однією з характерних ознак інтелектуального будинку. У США розроблений спеціальний стандарт на кабельну проводку для системи автоматизації будинку (Building Automation System – BAS). Виходячи з цього очевидно, що якісна кабельна система є необхідною умовою забезпечення якісної й безперебійної роботи як інформаційної мережі підприємства (будинку), так і різних систем автоматизації.

1.2 Структурована кабельна система

Основна ідея концепції СКС полягає в наступному – структурована кабельна система (СКС) дозволяє використовувати єдиний підхід при створенні комп'ютерних, телефонних мереж, мереж пожежної та охоронної сигналізації шляхом об'єднання їх у єдину систему, керовану з єдиного центру. Це лише загальний опис концепції СКС, на жаль жоден із діючих нині стандартів не дає чіткого визначення терміна «СКС», тому спробуємо самі вивести подібне визначення, для цього розглянемо складові частини терміна «Структурована Кабельна Система».

Термін «система» – надто розповсюджений й найчастіше має наступне тлумачення. Система – це сукупність об'єктів або елементів пов'язаних між

собою, які взаємодіють один з одним за певними правилами таким чином, що формується єдиний складний об'єкт. Найчастіше системи, які призначені для виконання спеціальних функцій, містять у собі компоненти, що можуть замінятися аналогічними або бути взаємозамінними всередині системи.

Термін «кабельна». *Кабельна система* – це система, елементами якої виступають кабельні компоненти. Під кабельними компонентами прийнято розуміти не тільки самі кабелі, але й все пасивне комутаційне обладнання, що служить для з'єднання двох активних мережних пристроїв (розетки, з'єднувальні шнури, комутаційні панелі й т. ін.).

Термін «структурована». У загальному випадку структура – це набір взаємозалежних та взаємопов'язаних складових частин. З одного боку структурована означає спроможність системи підтримувати різні типи застосувань (передача даних, голосу, відео), з іншого – можливість використання обладнання від різних виробників і реалізацію мультимедійного середовища (середовища, в якому використовується кілька типів середовищ передавання – вита пара, оптичне волокно). Крім того термін «структурована» має на увазі те, що існує певна архітектура і топологія, які будуються на базі певних принципів.

Таким чином, розглянувши три складові терміна «*Структурована Кабельна Система (СКС)*» можна дати визначення самій СКС. Під СКС будемо розуміти – комунікаційну систему для з'єднання різних типів обладнання від різних виробників в обмеженій області, з використанням фізичного середовища передавання, що дозволяє передавати інформацію від різних застосувань, з необхідною швидкістю та мінімальною ймовірністю помилки, яка створена за певними принципами.

Як ми вже відзначали вище, офіційного трактування терміна «СКС» не існує, тому запропоноване вище визначення використовується тільки для того, що б конкретизувати об'єкт вивчення даного посібника.

Розглянемо головні (базові) принципи побудови СКС. Існує три базових принципи побудови СКС, а саме:



1. Структуризація – даний принцип припускає розподіл системи на низку незалежних (умовно незалежних) підсистем, кожна з яких призначена для виконання суворо визначених функцій і має стандартний інтерфейс для об'єднання в єдину систему. Даний принцип дозволяє підвищити надійність всієї системи, підсистеми є незалежними, вихід з ладу однієї із них ніяким чином не впливає на працездатність інших. Використання стандартних інтерфейсів дозволяє застосовувати обладнання різних виробників, тобто знаходити оптимальне співвідношення ціна/якість.

2. Універсальність – СКС створюється за принципами відкритої архітектури на базі визначених стандартами технічних характеристик, при цьому СКС не є орієнтована на будь-яку мережну технологію або застосування. Даний принцип забезпечує гарантію того, що протягом усього терміну експлуатації СКС буде відповідати вимогам будь-яких існуючих технологій.

3. Надлишковість – розрахунок числа точок підключення до СКС (число інформаційних розеток) залежить від площини і розташування робочих приміщень. Цей принцип дозволяє забезпечити можливість швидкого розвитку (розширення) СКС при збільшенні числа співробітників.

Крім розглянутих принципів дуже часто застосовується так званий принцип *трьох «В»* – *ВСІ застосування будуть працювати В будь-який час Всюди (у будь-якій точці будинку).*

ВСІ застосування означає, що СКС, створена на базі єдиних стандартів, зможе забезпечувати роботу будь-яких застосувань (передача даних, телефонія, охоронні системи тощо).

Працювати В будь-який час (завжди) – означає, що змонтована у відповідності зі стандартами СКС, яка пройшла сертифікацію, спроможна забезпечити роботу будь-яких застосувань протягом усього гарантійного терміну.

Всюди – означає, що правильно спроектована СКС здатна забезпечити можливість підключення до інфраструктури в будь-якій точці будинку без проведення додаткових робіт зі створення нових точок підключення. Весь

процес підключення буде полягати тільки в підключенні абонентського пристрою до інформаційної розетки та комутації в кросовій за допомогою з'єднувального шнура.

1.3 Конструктивні елементи СКС

Структурована кабельна система відрізняється від звичайної кабельної системи тим, що вона структурована: має певну архітектуру і топологію; створюється на базі стандартних компонентів, певних принципів, з урахуванням правил та вимог стандартів.

Кабельна система будинку складається з декількох основних компонентів – кабелів, комутуючих пристроїв тощо (рис 1.1), а її інсталяція в будинку вимагає додаткових елементів (кабельних каналів, телекомунікаційних шаф, стійок).

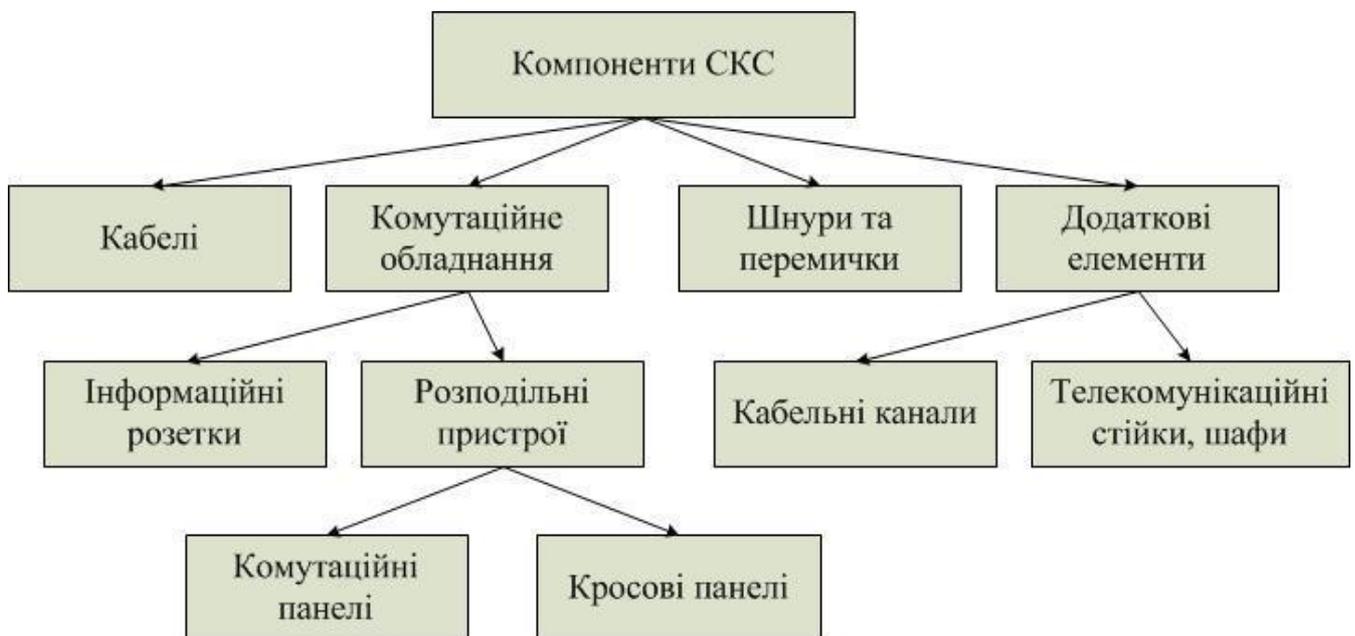


Рисунок 1.1 – Компоненти СКС

Перелік цих компонентів і виробів, що випускаються промисловістю, досить значний. Правила й норми проектування та монтажу сучасної структурованої кабельної системи досить складні; вимірювальне обладнання,

яке застосовується для тестування СКС досить специфічне, методи й засоби управління кабельною системою визначені стандартами. Все це робить кабельну систему складним і комплексним об'єктом. Невипадково те, що всі відомі компанії-постачальники обладнання для кабельних систем виробляють власні методології проектування, обмежують число використовуваних компонентів, стандартизують методи монтажу й тестування. До цього додається, як правило, власна система підготовки проектувальників і монтажників і відмінна від інших процедура надання гарантій. Дуже часто ці самі компанії розробляють і виробляють компоненти СКС.

До найпоширеніших компонентів СКС відносяться:

1. *З'єднувальний модуль RJ-45* (екранований та неекранований) – встановлюється в інформаційні розетки та у комутаційні панелі, призначений для підключення мідних кабелів. На рис. 1.2 показаний зовнішній вигляд модуля RJ– 45.



Рисунок 1.2 – Зовнішній вигляд екранованого модуля RJ-45

2. *Волоконно-оптичний адаптер* – аналог з'єднувального модуля RJ-45, встановлюється так само в інформаційні розетки та оптичні комутаційні панелі. Існує кілька типів волоконно-оптичних адаптерів, наприклад SC, LC і SC-RJ. Останній тип призначений для установки в розетки для мідних кабелів замість

модулю *RJ-45*. На рис. 1.3 показаний зовнішній вигляд волоконно-оптичного адаптера SC-RJ.



Рисунок 1.3 – Зовнішній вигляд волоконно-оптичного адаптера модуля SC-RJ

3. *Волоконно-оптичний коннектор* – призначені для окінцювання волоконного кабелю, у польових умовах без застосування зварювання або клейових компонентів. З'єднання здійснюється механічно з використання тільки спеціальних інструментів. На рис. 1.4 показаний зовнішній вигляд волоконно-оптичного коннектора.

4. *Волоконно-оптичний пігтейл* – призначений для окінцювання волоконно-оптичного кабелю. Пігтейл являє собою відрізок оптичного волокна окінечуваного з одного боку коннектором певного типу. З'єднання пігтейла з оптичним кабелем здійснюється за допомогою зварювання. На рис. 1.5 показаний зовнішній вигляд волоконно-оптичних пігтейлів.



Рисунок 1.4 – Зовнішній вигляд волоконно-оптичного коннектора SC(зверху) та LC (знизу)

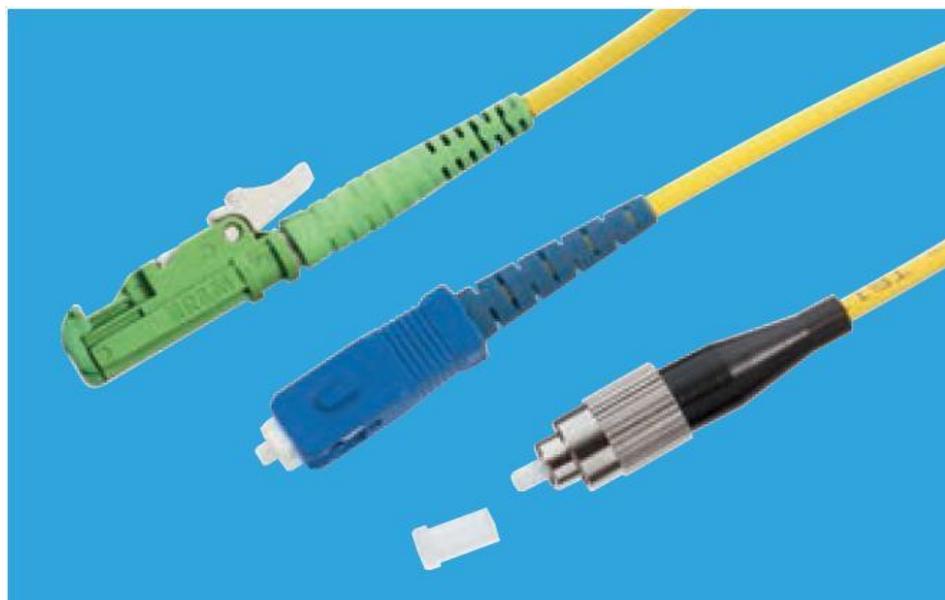


Рисунок 1.5 – Зовнішній вигляд волоконно-оптичних пігтейлів

5. *Волоконно-оптичний MPO/MTP коннектор* – новий тип коннектору, який орієнтований на роботу у мережах на базі технологій 10 Gigabit Ethernet та 40/100 Gigabit Ethernet. MPO/MTP коннектор рекомендований для організації



центрів обробки даних, на рис. 1.6. показаний зовнішній вигляд волоконно-оптичного MPO/MTP коннектора.



Рисунок 1.6 – Зовнішній вигляд MPO/MTP коннектора

6. *Комутаційна панель (патч-панель)* – пасивне обладнання, яке розташовується в кросових, та призначене для встановлення з'єднувальних моделей *RJ-45* і для ручного з'єднання комутаційними шнурами або перемичками різних сегментів СКС між собою, або і з мережевим обладнанням. Усі компоненти СКС здебільшого розташовуються в кросових і апаратних у відкритих стійках або комутаційних шафах. Кожне обладнання має певну висоту, у термінах СКС висоту обладнання та висоту відкритих стійок (комутаційних шаф) прийнято вимірювати в юнітах (Unit). Юніт – це умовна одиниця виміру висоти робочої зони монтажних конструктивів, дорівнює 44,45 мм (1,75 дюйма). Ширина усіх елементів СКС стандартизована та вимірюється в дюймах, стандартна ширина становить 19 дюймів (1 дюйм = 2,54 см). Комутаційні панелі відрізняються за кількістю встановлюваних модулів *RJ-45* та за висотою (в юнітах). На рис. 1.7 показаний зовнішній вигляд комутаційної панелі на 24 порти.

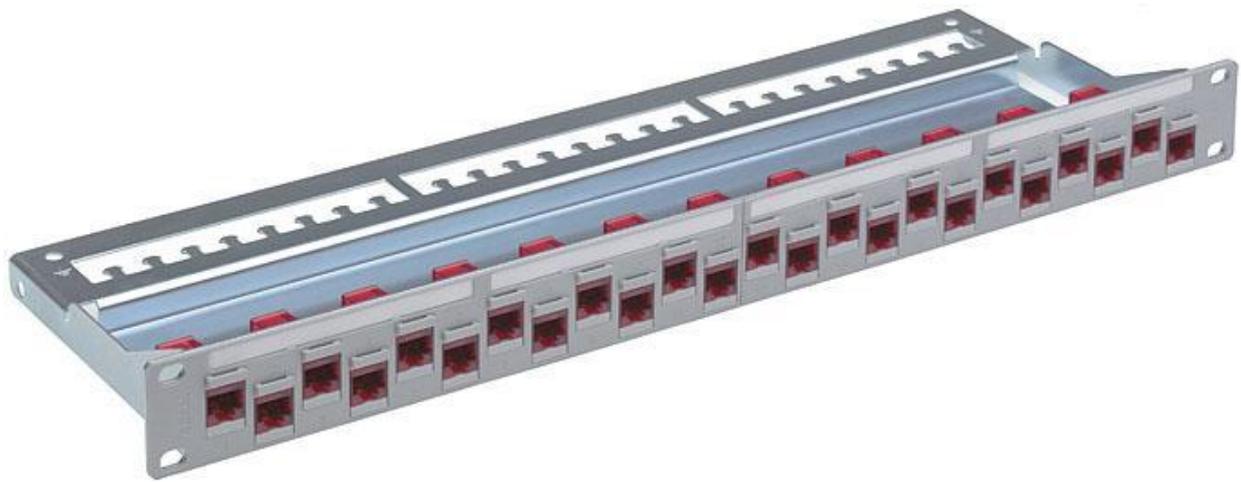


Рисунок 1.7 – Зовнішній вигляд комутаційної панелі на 24 порти

7. *Волоконно-оптична комутаційна панель* – аналогічно комутаційній панелі встановлюється в кросових, призначена для підключення оптичного кабелю, висота також виміряється в юнітах. На рис. 1.7 показаний зовнішній вигляд волоконно-оптичної комутаційної панелі на 24 порти.



Рисунок 1.8 – Зовнішній вигляд волоконно-оптичної комутаційної панелі

8. *Організатор* – призначений для укладання з'єднувальних і комутаційних шнурів. Часто є складовою частиною конструкції комутаційної панелі. Якщо організатор використовується як окремий пристрій, то його висота становить 1 юніт.



9. *Телекомунікаційна розетка* – це елемент, яким закінчується горизонтальна підсистема, і який призначений для інсталяції модулів *RJ-45* або оптичних коннекторів.

10. *У-розгалужувачі* – призначені для надання декількох сервісів на один порт телекомунікаційної розетки, встановлюється як з боку розетки, так і з боку комутаційної панелі у кросовій.

11. *Телефонні кроси* – призначені для організації телекомунікаційних мереж передавання голосу й даних по телефонних каналах.

Обладнання різних виробників має низку своїх особливостей, які відрізняють його від обладнання інших брендів, це приводить до того, що кожна СКС має свою специфіку, яка властива тільки СКС, створених на обладнанні певного виробника. Кількість виробників обладнання для кабельних систем у світі досить значна, тільки на території України сьогодні можна нарахувати до декількох десятків різних компаній. Така ситуація приводить до того, що не дивлячись на повну відповідність параметрів обладнання різних виробників вимогам стандартів, необхідно знати конструктивні особливості та особливості монтажу обладнання того чи іншого виробника.

Контрольні питання

1. Поясніть термін «Структурована Кабельна Система».
2. Що означають терміни «система», «кабельна» й «структурована»?
3. У чому полягає відмінність структурованої кабельної системи від кабельної системи?
4. Назвіть основні принципи СКС.
5. Що означає принцип трьох В?
6. З яких елементів складається СКС?
7. Назвіть основні компоненти СКС, дайте їх характеристику.
8. Поясніть, чому не бажано створювати СКС на базі обладнання від різних виробників.

