**Лекція 16**

**Тема 16. Оформлення технічної документації у проєктуванні інформаційно-комп’ютерних систем в АУТП.**

*Значення технічної документації у проектуванні та впровадженні ІКС в АУТП. Проектна документація. Технічне завдання (ТЗ). Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО). Загальна структурна схема системи. Принципові електричні схеми. Програмна документація. Загальна інформація про інструменти та програмне забезпечення для розробки документації.*

**Мета**: надати студентам уявлення про структуру, склад та правила оформлення технічної документації, що супроводжує проєктування та впровадження інформаційно-комп’ютерних систем (ІКС) в автоматизованих системах управління технологічними процесами (АУТП); ознайомити з основними видами проєктної документації, вимогами до технічного завдання, ТЕО, схем і програмного забезпечення.

### Технічна документація є основою ефективного проєктування, реалізації та подальшої експлуатації ІКС. Вона виконує низку ключових функцій:

### формалізує технічні та функціональні вимоги до системи;

### забезпечує взаєморозуміння між усіма учасниками проєкту;

### слугує основою для розробки, монтажу, тестування та обслуговування системи;

### необхідна для сертифікації, стандартизації та юридичного оформлення.

### Документація, що супроводжує створення ІКС, зазвичай включає:

### Організаційно-розпорядчу документацію (контракт, план-графік, звіти);

### Техніко-економічну документацію (ТЕО, кошториси);

### Проєктну документацію (структурні схеми, креслення, опис архітектури);

### Програмну документацію (специфікації, код, інструкції користувача);

### Експлуатаційну документацію (посібники, інструкції, журнали обслуговування).

### ****Технічне завдання (ТЗ): структура і вимоги****

**ТЗ** — це ключовий документ, що визначає цілі, функції та обмеження системи.

#### Типова структура ТЗ:

1. Загальні відомості
2. Підстави для розробки
3. Призначення системи
4. Вимоги до функцій ІКС
5. Вимоги до апаратної частини
6. Вимоги до програмного забезпечення
7. Вимоги до надійності, безпеки, ергономіки
8. Етапи виконання проєкту
9. Порядок контролю та приймання

Розробляється за стандартами, зокрема: **ДСТУ 3973-2000** або **ГОСТ 34.602-89**.

### 4. ****Техніко-економічне обґрунтування (ТЕО): зміст і призначення****

**ТЕО** містить аналітичну частину, що підтверджує доцільність створення ІКС:

* аналіз існуючого стану процесів;
* оцінка альтернативних варіантів;
* розрахунок витрат на проєктування і впровадження;
* прогноз економічного ефекту;
* оцінка ризиків і термінів окупності.

ТЕО часто використовується для затвердження проєкту керівництвом або інвесторами.

### ****Загальна структурна схема системи****

Це графічне представлення компонентів ІКС та їхніх взаємозв’язків:

* контролери;
* датчики;
* приводи;
* мережеві вузли;
* сервери та операторські станції.

Зазвичай оформлюється у вигляді схем рівня SCADA/PLC, що відображають логіку роботи системи.

### ****Принципові електричні схеми****

Призначені для відображення фізичних з’єднань між елементами системи:

* джерела живлення;
* сигналізація;
* кабелі;
* захисні пристрої;
* заземлення тощо.

Оформлюються відповідно до стандартів: **ДСТУ ГОСТ 2.701–2006**, **ДСТУ 3321–96**.

### ****Програмна документація****

Охоплює документи, що супроводжують розробку ПЗ для ІКС:

* технічний опис ПЗ;
* опис алгоритмів;
* структура баз даних;
* інструкція користувача;
* інструкція з установки;
* тестові звіти.

Для систем на основі ПЛК — також документація мовою **IEC 61131-3** (LD, FBD, ST тощо).

### ****Інструменти та програмне забезпечення для розробки документації****

#### Графічне проєктування:

* **AutoCAD Electrical**, **EPLAN**, **SolidWorks Electrical**
* **Visio**, **Dia**, **Draw.io**

#### Системи проєктування:

* **TIA Portal** (Siemens)
* **RSLogix / Studio 5000** (Allen-Bradley)
* **Codesys**

#### Програмна документація:

* **Markdown**, **LaTeX**, **Microsoft Word**
* **Doxygen** — генерація технічної документації з вихідного коду

#### Управління документацією:

* **Git**, **SVN**, **Jira**, **Confluence**