

**Олег ТЮХТІЙ**

магістрант

*Наукові керівники:*

*канд. техн. наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК*

*канд. техн. наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ*

*ЗВО «Подільський державний університет»*

*м. Кам'янець-Подільський*

## **SCADA-СИСТЕМИ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

Технічні засоби автоматизації призначені для створення систем, що виконують задані технологічні операції, в яких людині відводяться, в основному, функції контролю і управління.

По виду використовуваної енергії технічні засоби автоматизації класифікуються на електричні, пневматичні, гідравлічні і комбіновані.

Електронні засоби автоматизації виділяють в окрему групу, так як вони, використовуючи електричну енергію, призначені для виконання спеціальних обчислювальних і вимірювальних функцій.

За функціональним призначенням технічні засоби автоматизації можна поділити відповідно до типовою схемою системи автоматичного регулювання на виконавчі механізми, підсилювальні, коригувальні та вимірювальні пристрої, перетворювачі, обчислювальні та інтерфейсні пристрої.

Для здійснення контролю за розподіленою системою машин, механізмів і агрегатів застосовується SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition - диспетчерське управління і збір даних) система [1,2].

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – це програмний пакет, який призначений для виконання функцій збору, обробки, відображення та архівування інформації про об'єкт моніторингу або управління в реальному часі. ПО даного класу може бути частиною АСУ ТП, АСКОЕ, системи екологічного моніторингу, наукового експерименту, автоматизації будівлі та т.і. SCADA-системи використовуються в усіх галузях діяльності, де потрібно забезпечувати операторський контроль за технологічними процесами.

Частіше всього SCADA використовують в промислових управліннях технологічними процесами для централізованого моніторингу насосів, рівня в резервуарах, вимикачів, температури та інше. Дане програмне забезпечення встановлюють на комп'ютерах та пов'язують із зовнішніми пристроями управління. Методи зв'язку здійснюються через пряме послідовне з'єднання, модем або Ethernet.

SCADA – система складається з трьох компонентів:

1. Віддалений термінал, що англійською мовою називається Remote Terminal Unit (RTU). Через нього йде повна обробка інформаційних даних в реальному режимі часу. Даний термінал може бути по-різному створений. Наприклад, його можуть представляти найпримітивніші датчики, які знімають інформацію з процесу із заданою періодичністю.

Іноді в якості віддаленого терміналу працюють багатопроцесорні відмовостійкі обчислювальні прилади. Вони обробляють інформацію вже в режимі жорсткого реального часу.

2. Головний, центральний, термінал або диспетчерський пункт. Англійською мовою він звучить, як Master Terminal Unit (MTU), Master Station (MS). На ньому ведеться обробка даних і їх управління на найвищому рівні. Тут використовується режим м'якого реального часу. Головне завдання цього структурного компонента SCADA-системи - це створення людської-машинного інтерфейсу, що забезпечує ергономічну роботу оператора з АСУ ТП. Залежно від поставлених завдань для створення НМІ використовується, як одиночний комп'ютер, на який стікається вся інформація з різних точок господарюючого об'єкта, так і ціла обчислювальна система, яка об'єднує в єдине ціле всі локальні пульти управління. Саме при створенні центрального пульта управління вирішуються завдання забезпечення інформаційної безпеки роботи підприємства.
3. Канали зв'язку або інтегрована комунікаційна система, яка англійською мовою звучить, як Communication System (CS). Її призначення полягає в створення сполучних елементів між віддаленими об'єктами і центральним пультом управління. Сучасні програми систем диспетчерського управління та збору даних можуть забезпечити кращий доступ до виробничої інформації через веб-інтерфейс.

SCADA-система зазвичай містить такі підсистеми:

- 1) Людино-машинний інтерфейс (НМІ англ. Human Machine Interface) – інструмент, який подає дані про хід процесу операторові, що дозволяє контролювати і управляти ним;
- 2) Диспетчерська система (головний термінал) (MTU англ. Master Terminal Unit) – збирає дані про процес і відправляє команди процесору (керування);
- 3) Абонентський кінцевий блок (віддалений термінал) (RTU англ. Remote Terminal Unit), що під'єднується до давачів процесу, перетворює сигнал з давача в цифровий код і відправляє дані в диспетчерську систему;
- 4) Програмований логічний контролер (PLC англ. Programmable Logic Controller) використовується як польовий пристрій у зв'язку з вищою ніж у RTU спеціального призначення економічністю, універсальністю і гнучкістю;
- 5) Комунікаційна інфраструктура (CS англ. Communication System) призначена для реалізації промислової мережі.

Основні функції SCADA наступні:

- збір даних від апаратури процесу та дистанційне керування обладнанням. Ведення БД реального часу;

- створення графічного інтерфейсу для моніторингу та управління процесом оператором. Витяг інформації з БД та представлення оператору в зручному вигляді для аналізу;
- автоматизація виконання робочих процесів прийняття рішень оператором;
- розрахунок вторинних показників ефективності виробництва, статистики ходу процесу, роботи устаткування та т.п.;
- виконання деяких функцій управління (блокування, некритичне регулювання та т.і.);
- автоматична генерація тривог та повідомлень;
- підготовка рапортів, зведень, звітів та іншої експлуатаційної документації;
- архівування історії, тривог та дій оператора;
- розмежування прав доступу по категоріям користувачів. Забезпечення безпеки і контролю над діями оператора;
- резервування найбільш важливих складових системи (серверів, мереж, клієнтів);
- горизонтальний обмін даними з суміжними системами АСУТП і передача даних на верхні рівні управління.

Такі системи допомагають забезпечувати інформацію про хід виробництва, відображують стан приводів та технологічного устаткування, дають можливість розрахунку показників процесу в динаміці та виведення узагальненої інформації у вигляді графіків, таблиць або малюнків, розпізнавання передаварійних та аналіз аварійних ситуацій з рекомендаціями послідовності дій диспетчера, а також надають можливість управління виконавчими пристроями об'єкта з пульта диспетчера, та створення архіву аварій, подій та поведінки процесу в часі, захист від недозволеного доступу до збору інформації і управління.

SCADA систем є надзвичайно ефективним способом моніторингу процесів [3]. Вони ідеально підходять для невеликих систем, таких як клімат-контроль, але також можуть бути використані для моніторингу таконтролю важливих об'єктів, наприклад атомних електростанцій.

### **Список використаних джерел**

1. 8 benefits of using automated systems [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://cutt.ly/ShWpPx1>
2. Automatic transfer switch [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://cutt.ly/qhWpD1g>
3. Автоматизовані системи управління, оброблення та аналізу інформації [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://cutt.ly/WhWpUe8>

**Олег Анатолійович УСТИМЕНКО**  
*викладач електротехнічних дисциплін*  
*спеціаліст вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист*  
ВСП «Хорольський агропромисловий фаховий коледж  
Полтавського державного аграрного університету»  
м. Хорол, Україна

## **СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА**

За час незалежності в Україні велося впровадження альтернативних джерел енергії, але відсоток від загального споживання електричної енергії дуже низький, хоча географічне положення України сприяє розвитку альтернативної енергетики. Основними причинами гальмування впровадження зеленої енергетики були: не бажання держави займатися цими технологіями та висока ціна на обладнання.

Війна та знищення ворогом енергетичних установок країни змінило відношення до альтернативної енергетики. Під час віялових відключень електроенергії населення відчуває великі незручності, а виробництво та бізнес зазнають великих збитків. Все тому що більшість споживачів не має власного джерела електричної енергії, а хто має, це переважно генератори з приводом від двигунів внутрішнього згорання. Використання таких джерел енергії є незручним, з низьким коефіцієнтом корисної дії.

Застосування СЕС в виробництві, бізнесі, побуті виключає залежність від централізованого електропостачання, що створює альтернативу зруйнованим електрогенеруючим установкам. Створення розподілених альтернативних джерел енергії дає можливість підвищення надійності енергопостачання.

Застосовується декілька типів СЕС: з розміщенням на даху, або фасадах приміщень, наземні поворотні та з фіксованим кутом нахилу фотомодулів. Є три види сонячних електростанцій, і всі вони підходять для різних цілей: мережеві, автономні та гібридні електростанції. Ціни на СЕС знаходяться в межах 500 – 1000€ за кіловат потужності. Для пересічного українця це великі кошти.

Застосування для аварійного живлення безперебійних джерел живлення, малопотужних інверторів частково вирішує проблему електропостачання об'єктів, але для цього необхідно заряджати акумуляторні батареї без яких система не працює. Зарядити акумулятор можна в той період коли відновиться електропостачання, або застосовувати фотомодулі необхідної потужності, де зовсім відсутня електрична мережа, але в цьому випадку зростає ціна СЕС через застосування гібридного інвертора.

Одним експериментальним способом електропостачання об'єктів є застосування сонячних батарей з'єднаних послідовно на напругу до 250 В постійного струму, з застосуванням не дорогих регуляторів напруги.

Більшість приладів в квартирі чи будинку може працювати на постійному струмі, це: електрочайник, бойлер, електричне освітлення, електричне