

СОНЯЧНА ЕЛЕКТРОСТАНЦІЯ ДЛЯ ПРИВАТНОГО БУДИНКУ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Мирошниченко Анастасія Юріївна

Науковий керівник: к.т.н., доц. Лисенко О.Г.

Централізоване електропостачання нерідко супроводжується збоями. Це є причиною того, що багато власників приватних будинків мріють створити автономні системи подачі електричної енергії. При цьому використовувати ресурси переважно з альтернативних джерел. Хорошим прикладом є сонячна електростанція (далі СЕС) для будинку.

СЕС для власного споживання призначена в першу чергу для того, що зменшити споживання з мережі, за рахунок чого можна економити значні кошти. В силу щорічного збільшення тарифів за світло, окупність станції становить в середньому 5-6 років.

До **основних переваг** таких систем відносять:

- безшумність роботи;
- тривалий термін експлуатації без заміни компонентів та незначна ймовірність поломки системи;
- можливість отримання прибутку;
- збереження природи;
- збільшення вартості будинку;
- автономне джерело живлення електроенергією;

СЕС поділяються на три типи: **мережеві, автономні та гібридні.**

- Мережеві - це електростанції під "Зелений" тариф. Така СЕС не має акумуляторів, відповідно, вона вироблятиме електрику для приватного будинку тільки в сонячну погоду – вночі та в негоду споживання електроенергії буде з централізованої мережі.

- Автономні - варіант для тих, хто хоче зробити свій дім електронезалежним. Призначена виключно для забезпечення енергопотреб домоволодіння. Вона не підключається до ЛЕП, тому продавати електрику власник не може. Така станція зазвичай комплектується акумуляторами, щоб накопичувати струм і використовувати його в нічний час чи в похмуру погоду.

- Гібридні - поєднують у собі два попередніх види. Вони мають АКБ, тому за правильного розрахунку необхідної потужності можуть повністю забезпечити будинок електрикою, а підключення до ЛЕП дає можливість продажу «зелених» кіловат державі за досить вигідною ціною. Коли тривалий час погодні умови стають на заваді продукуванню струму та акумулятори розряджаються, електрику можна брати з мережі. Проте варто зауважити - це потребує досить серйозного фінансового вкладу.

Перед тим, як почати розробку станції, потрібно знати встановлену потужність для вашого будинку, яку надає вам місцевий РЕМ за договором. Це необхідно для того, щоб відразу вирішити питання стосовно типу та мети встановлення станції. Наприклад, якщо мета - це економія електроенергії, то

доведеться зробити прогнозовані розрахунки на рік/місяць/добу, для того щоб вірно обрати тип станції та її компонентів для оптимального забезпечення споживача енергією у будь-який час. **Максимальна дозволена потужність СЕС, за законодавством, становить – 30 кВт.**

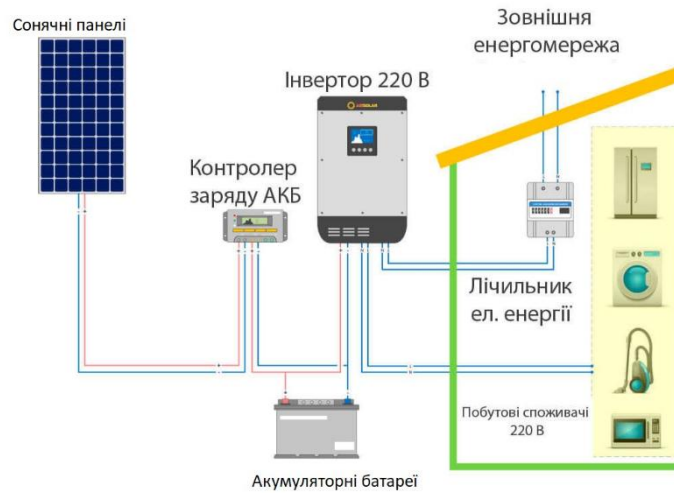


Рис. 1 Схема підключення СЕС та її компоновка

Ще одним важливим критерієм для встановлення станції є заздалегідь обрана та підготована **площа**. У приватних будинках найчастіше використовують дах або присадибну ділянку. Наприклад: для 1 кВт СЕС знадобиться близько 5 м² площі покрівлі або території біля будинку. Також, потрібно врахувати оптимальний напрямок та кут нахилу панелі, кількість панелей залежить від потужності станції, разом треба звернути увагу на наявність об'єктів поруч – дерева та споруди, які можуть давати тінь на фотопанелі в певний час доби, що може призвести до зменшення вироблення енергії.

Розрахунок кута нахилу панелей виконується за наступною формулою:

$$\text{Кут нахилу панелі} = 0,76 * \text{широта місцевості} + 3,1^\circ;$$

Для знаходження кількості сонячних панелей, необхідних для оптимальної роботи обладнання та забезпечення енергією споживача у будь-яку погоду, виконується такий розрахунок – потужність станції ділиться на потужність однієї сонячної панелі:

$$N_{\text{панелей}} = \frac{P_{\text{СЕС}}}{P_{\text{панелі}}}.$$

Приєднання гібридних та мережевих сонячних електростанцій до централізованої мережі має відбуватись з урахуванням вимог електромагнітної сумісності, оскільки у складі електрообладнання станції є вентильний перетворювач (інвертор), який погіршує показники якості напруги у точці приєднання. Сонячна генерація не створює коливань потужності в енергосистемі, але надлишок її протягом періодів максимальної сонячної активності викликає додаткові складності навіть для нормального режиму роботи енергосистеми. Ця нерегульована та складно прогнозована генерація повинна покриватися класичними джерелами енергії або іншими спеціальними пристроями для

забезпечення балансів потужності в енергосистемі. Аналізуючи роботи закордонних вчених [3], визначено проблему різкозмінного навантаження за реактивною потужністю та коефіцієнтом викривлення синусоїдальності (рис.2-3)

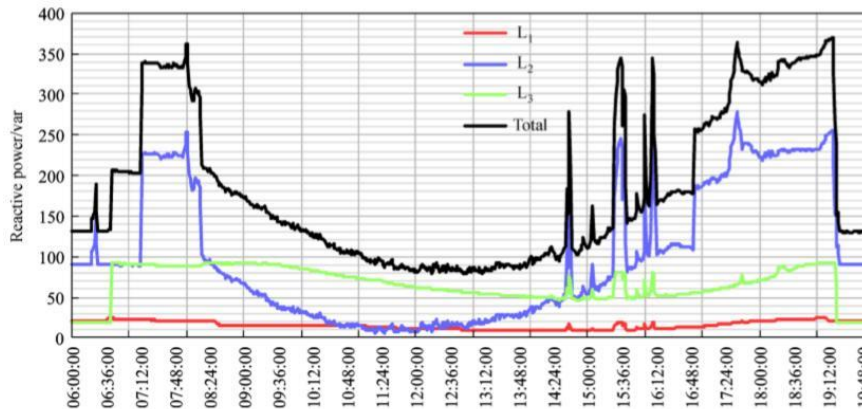


Рис. 2. Денний графік реактивної потужності сонячної електростанції

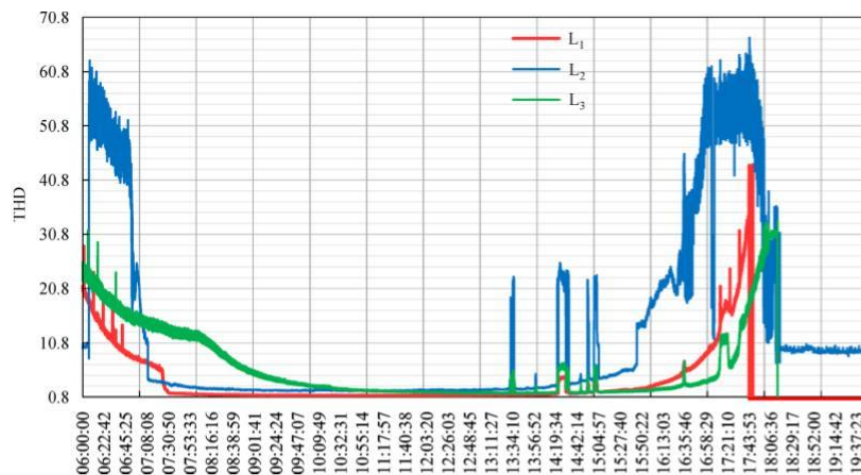


Рис. 3. Денний графік коефіцієнта викривлення синусоїдальності сонячного інвертора

Тож, якщо підсумувати все вище викладене, можна сказати, що сонячна станція для приватного будинку - це масштабна та дороговартісна конструкція, однак, в той же час - це чудове рішення, для того, щоб бути незалежним від централізованого електропостачання; крім того, така система допоможе зберегти навколишнє середовище, використовуючи лише відновлювальні джерела енергії, такі як сонце, вітер, воду. Але масове впровадження сонячних електростанцій вимагає системного підходу щодо забезпечення стійкості режиму роботи енергосистеми та якості напруги.

Перелік посилань

1. <https://soncedim.com.ua/gotovi-elektrostantsii>
2. <https://teplosfera.com/sonyachni-batareyi-dlya-pryvatnogo-budynku-vydy-dotsilnist-perelik-obladnannya-perevagy-ta-nedoliky>.
3. Janik P., Kosobudzki G., Schwarz. Influence of increasing numbers of RE-inverters on the power quality in the distribution grids: A PQ case study of a representative wind turbine and photovoltaic system. Higher Education Press and Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017, DOI 10.1007/s11708-017-0469-3.