

АНАЛІЗ ТА ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ТИПУ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ ПРИВАТНИХ БУДИНКІВ

Морозов М.В., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Сонячна електростанція (СЕС) – спеціальна інженерна конструкція, яка перетворює сонячну радіацію на електричну енергію (змінний чи постійний струм) [1]. Сьогодні існують три типи електростанцій, які є найбільш поширеними: автономна, мережева і гібридна.

Мета роботи. Проаналізувати найефективніші типи СЕС, вибрати оптимальний в контексті використання власниками приватних будинків.

Матеріали і результати досліджень. Альтернативна енергетика з кожним роком розвивається все більшими темпами як у світі, так і в Україні [2]. Багатьма державами запроваджені політичні та економічні механізми для залучення інвестицій в технології використання відновлювальних джерел енергії, зокрема Зелений тариф. Відповідно зростає кількість власників приватних будинків, які планують чи вже встановили СЕС. Найбільш простою, дешевою і розповсюдженою є СЕС, яка використовує фотоелектричні модулі. Далі наведені варіанти їх реалізації, режими роботи, характеристики та схеми підключення.

Автономна СЕС зображена на рисунку 1.

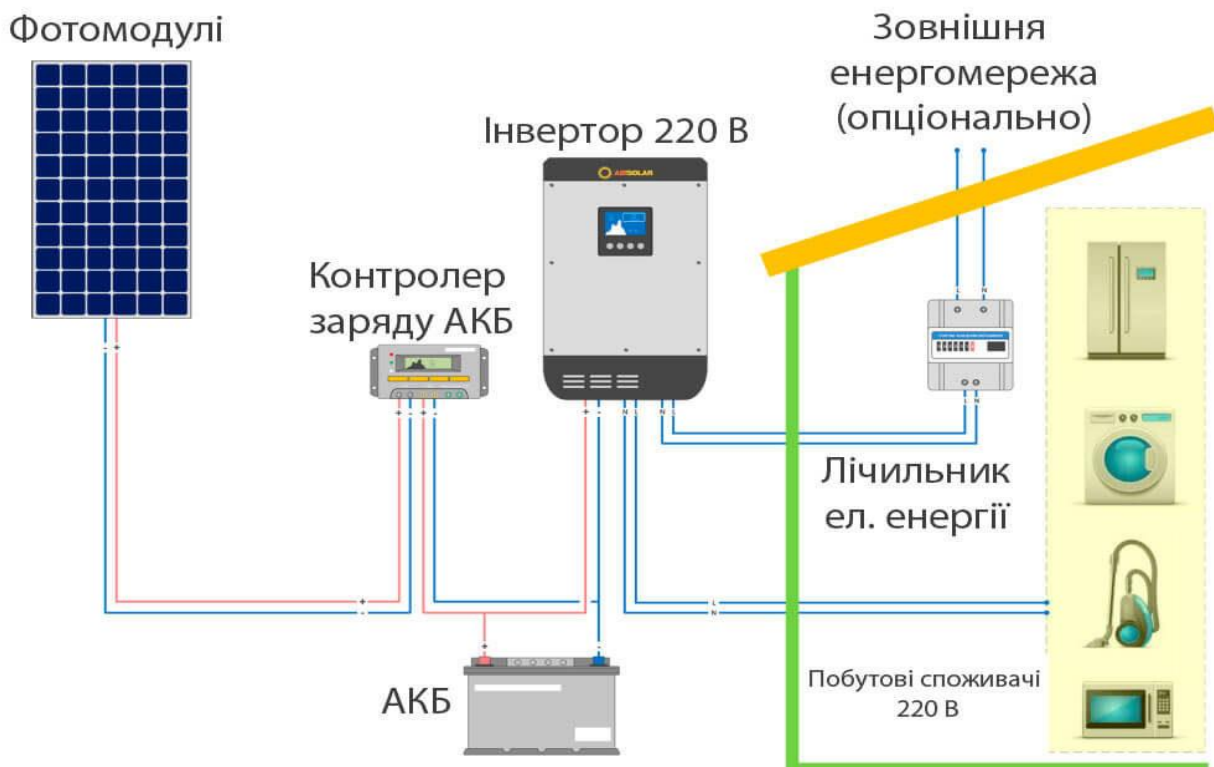


Рисунок 1 – Схема автономної СЕС

Сонячні батареї виробляють постійний струм в періоди сонячної активності. Контролер заряду акумуляторів стабілізує струм. Коли акумулятори заряджені повністю, надлишок електроенергії поступає на вхід інвертора напруги DC/AC, до виходу якого підключаються споживачі. В періоди відсутності сонячної активності електроенергія поступає з акумуляторів (DC) і трансформується в змінну (AC) за допомогою інвертора напруги. Сучасні інвертори дозволяють гнучко налаштовувати схему роботи СЕС. Ефективність роботи автономної СЕС – до 90-93%.

Режим I. Автономне електропостачання. Ця схема може використовуватись, коли немає мережі змінного струму. Вся накопичена за день електроенергія в акумуляторах використовується в вечірній та нічний час. Правильний розрахунок потужності сонячних панелей та ємності акумуляторів дозволяє забезпечити повну автономність будинку.

Режим II. Змішане електропостачання. Цей режим потребує наявності мережі змінного струму, яка використовується при розрядці акумуляторів. Перевагою є те, що немає необхідності встановлювати великі масиви сонячних батарей і акумуляторів, так як завжди є можливість отримати електроенергію з мережі.

Режим III. Резервне електропостачання. В даному випадку схема СЕС передбачає налаштування інвертора таким чином, що акумулятори завжди залишаються зарядженими на 100%. Лише невелика частина добутої енергії витрачається на підтримання заряду акумуляторів, решта об'єму використовується для живлення споживачів, а залишок віддається в мережу на умовах Зеленого тарифу.

Мережева СЕС зображена на рисунку 2.

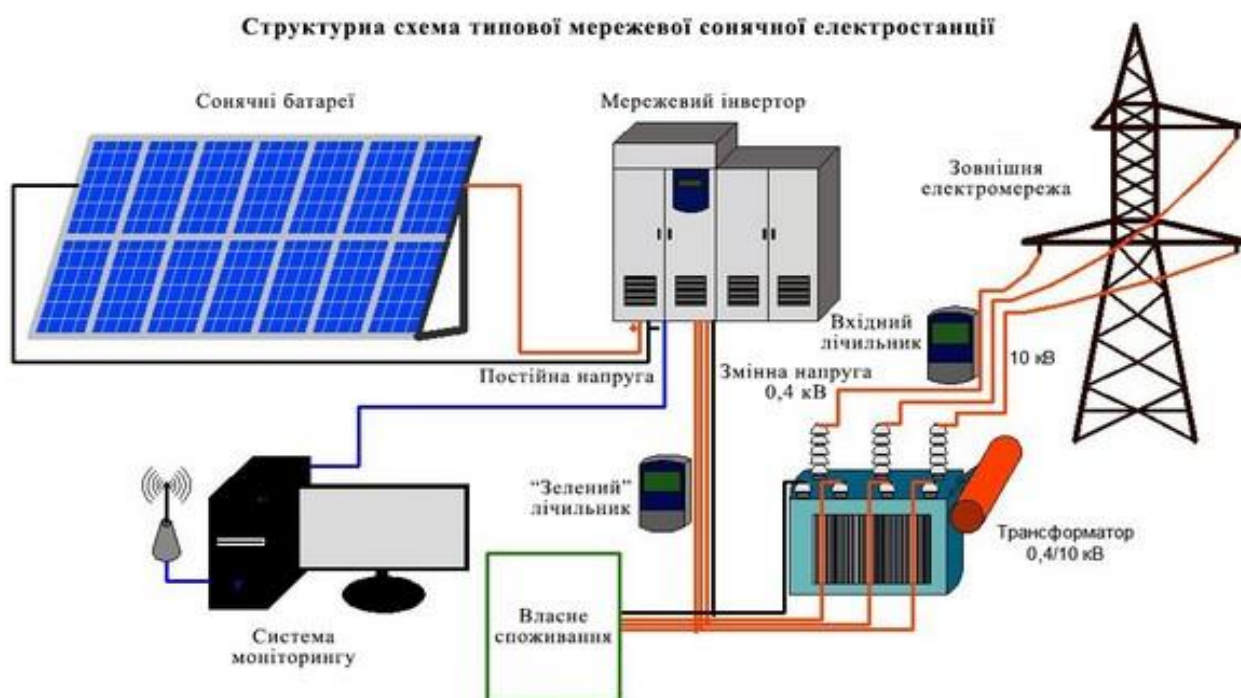


Рисунок 2 – Схема мережевої СЕС

Вироблений постійний струм (DC) поступає на вхід мережевого інвертора, який конвертує постійний струм на змінний (DC/AC). Вихід інвертора підключений до мережі змінного струму та споживачів електроенергії. Ця схема відрізняється простотою, однак конструкція має декілька особливостей. СЕС працює лише тоді, коли доступна електрична мережа змінного струму, також напруга в мережі має знаходитись в робочому діапазоні інвертора. Ефективність даного типу СЕС – до 97%.

Гібридна СЕС зображена на рисунку 3.



Рисунок 3 – Схема роботи гібридної СЕС

Сонячні батареї підключені до мережевого сонячного інвертора (DC/AC). Мережа змінного струму підключається на вхід гібридного інвертора (DC/AC), також до нього підключені акумуляторні батареї. Вихід мережевого та гібридного інверторів об'єднані через розподільний щит та забезпечують живленням споживачів змінного струму. Ефективність роботи гібридної СЕС – до 97%.

Режим I. Автономна електростанція. Вироблена електроенергія накопичується в акумуляторах: мережевий інвертор подає змінну напругу на вихід гібридного інвертора, який заряджає акумулятори. Надлишок використовується споживачами або віддається в мережу на умовах Зеленого тарифу. В темний час доби живлення забезпечується гібридним інвертором від акумуляторів.

Режим II. Змішане електропостачання. В даному випадку допускається незначний або повний розряд акумуляторів, після чого живлення буде переключено на мережу змінного струму. Мережевий інвертор продовжує роботу в будь-якому випадку і заряджає акумулятори. Надлишок енергії передається в мережу на умовах Зеленого тарифу.

Режим III. Резервне електропостачання. В цьому режимі схема налаштована таким чином, що акумулятори залучені тільки при відсутності електричної мережі. Мережевий інвертор генерує електроенергію та забезпечує споживачів, надлишок передається в мережу на умовах Зеленого тарифу.

Висновки. Спираючись на приведені характеристики СЕС, можна стверджувати, що автономна СЕС найбільш затребувана для будинків, в яких мережа відрізняється низькою якістю. Мережева відмінно підходить для дач, дозволяючи суттєво економити на витратах за оплату електроенергії та отримувати прибуток за додатну різницю виробленої та затраченої електроенергії. Також мережева СЕС є найдешевшою завдяки найменшій кількості елементів в системі та відсутності акумуляторів. Єдиним її недоліком є необхідність присутності поряд робочої мережі змінного струму. Гібридна СЕС застосовується в умовах потреби створення системи гарантованого електроживлення, або повної відмови від загальної мережі електропостачання. Головний недолік – велика кількість дорогих елементів.

Отже, для приватних будинків оптимальними будуть автономні або мережеві СЕС в залежності від якості мережі змінного струму. Гібридний тип потребує значних капіталовкладень, а повна незалежність від мережі для власників приватних будинків не є необхідною, тому найбільш вигідними для них є саме перші два типи.

Перелік посилань

1. Электростанции [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://neftegaz.ru/tech-library/elektrostantsii/141701-solnechnaya-elektrostantsiya/>
2. Альтернативная энергетика: международный опыт, проблемы и перспективы в Украине [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://uz.ligazakon.ua/magazine_article/EA009783