

Серед альтернативних джерел енергії одним з найперспективніших є напівпровідникові фотоелектричні перетворювачі (ФП), за допомогою яких відбувається пряме перетворення променистої енергії сонячного світла на електричну. Завдяки дієвим засобам політики економічного заохочення провідних технічно розвинутих країн за останні півтора десятиріччя темпи зростання обсягів промислового виробництва ФП щороку зростали на 20–30 %, на сьогодні їх сумарна потужність перевищила 40 ГВт, а загальна площа становить понад 400 кв. км.

Найуживанішим матеріалом для виготовлення ФП уже багато десятиріч залишається кристалічний кремній. Незважаючи на його недоліки, пов'язані з неоптимальною шириною забороненої зони й непрямозонністю, завдяки технологічності, нетоксичності та поширеності в природі йому віддають перевагу перед конкурентами.

Надходження сонячної енергії в кожне конкретне місце поверхні Землі має свої особливості, вони визначаються насамперед тим, що Земля обертається навколо Сонця по еліптичній орбіті з періодом 365 діб, навколо власної осі з періодом 24 год., а кут нахилу земної осі періодично змінюється відносно площини екліптики. Таким чином, надходження сонячної енергії на поверхню Землі визначається річною та добовою періодичністю і залежить від географічної широти місцевості. Величезну роль у надходженні енергії Сонця до земної поверхні відіграє прозорість атмосфери. Максимальна кількість сонячної енергії потрапляє на Землю саме в регіонах з мінімальною кількістю хмар.

Особливості функціонування та підвищення ефективності автономних сонячних електроенергетичних систем.

Джерелом електричної енергії, отриманої в результаті прямого перетворення сонячного світла на електричну енергію напівпровідниковими фотоперетворювачами (ФП), є сонячні електроенергетичні системи, або сонячні електростанції (СЕС). СЕС можна умовно розподілити на два великі класи – автономні (stand alone) та об'єднані з промисловою електромережею (ПЕ) (grid connected). Наявність періодичних «нічних» перебоїв і затримок, пов'язаних із хмарною погодою, визначають структуру автономної акумулюючої СЕС <...> До складу акумулюючої автономної СЕС входять такі частини: сонячна батарея (СБ), змонтована на опорно-поворотному пристрої системи стеження, акумуляторно-електронний модуль (АЕМ), який умикає акумуляторну батарею (АБ), контролери заряджання й розряджання АБ та інвертор, який перетворює постійний струм АБ на змінний струм частотою 50 Гц, 220 В, а також (у разі довготривалої хмарної погоди) резервне джерело живлення (як правило, дизель-генератор). За сонячної погоди правильно розрахована СБ виробляє електроенергію в такій кількості, що її вистачає як для потреб користувачів, так і для накопичення надлишків електроенергії в АБ. За хмарної погоди або вночі

користувач отримує електроенергію, накопичену в АБ. У разі довготривалої хмарної погоди електричну енергію може дати тільки резервне джерело живлення, яким може бути дизель-генератор або інше джерело електричної енергії, спроможне заряджати АБ.

Під час вибору й обґрунтування основних параметрів автономної СЕС – пікової потужності СБ та ємності АБ з урахуванням забезпечення безперебійності подавання електроенергії користувачам дуже важливо знати розподіл у часі надходження сонячної енергії впродовж року в місцевості, де передбачається встановлення СЕС.

З метою забезпечення збору інформації про параметри сонячної енергії та розподіл її в часі впродовж року для конкретної місцевості в Україні автори розробили методику вимірювання параметрів надходження сонячної енергії й оброблення отриманих експериментальних даних.

<...> Висновки.

1. Під час проектування СЕС, вибору принципу її будівництва й обґрунтування її 57-ми основних технічних характеристик й економічних показників велике значення мають такі фактори:

- мета створення СЕС;
- часовий розподіл потоку сонячної енергії в місцевості, де передбачається встановлення СЕС;
- наявність чи відсутність ПМ або інших джерел електричної енергії;
- вимоги до якості електроенергії та надійності її постачання;
- фінансові можливості інвесторів.

2. Висока вартість усіх складових частин СЕС, а також, що особливо важливо, недосконалість накопичувачів енергії, яка не дає змоги усунути основний недолік автономних СЕС – неможливість самостійно забезпечувати користувача потрібною кількістю електроенергії протягом усього року (особливо взимку), є головною перешкодою для широкого використання СЕС у всіх сферах життя та підвищення частки енергії, отримуваної від СЕС, у загальному обсязі виробництва електроенергії.

3. Підвищити інтерес користувачів, представників бізнесу, інвесторів та індивідуальних користувачів до виробництва й застосування СЕС можна лише завдяки підвищенню їхніх техніко-економічних характеристик. Тому доцільно сконцентрувати зусилля вчених на вирішенні таких завдань:

- зменшення вартості кіловат-години електроенергії, що виробляється СБ, за рахунок підвищення ККД і терміну служби при одночасному зменшенні вартості;
- зменшення вартості кіловат-години електроенергії, отримуваної від АБ, завдяки збільшенню: терміну служби – до 15–20 років, ресурсу (кількості циклів заряджання-розряджання) до 10 тис. при одночасному зменшенні їхньої вартості;

- збільшення тривалості зберігання енергії в АБ до 6–12 місяців при швидкості саморозрядження не більш як 2 % на місяць;
- застосування сучасних і створення нових технологій заряджання-розряджання АБ, що забезпечуватиме подовження їх ресурсу й терміну служби;
- удосконалення і створення нових типів накопичувачів електричної енергії, наприклад, суперконденсаторів, які за питомими показниками (Дж/кг, Дж/куб. см, дол./Дж) не поступалися б АБ, а за ресурсом, терміном служби і тривалістю зберігання енергії значно їх перевершували;
- удосконалення і створення нових типів накопичувачів енергії із застосуванням принципів, відмінних від накопичення і зберігання електричної енергії;
- розроблення нової концепції електроенергетики України, пов'язаної з інтегруванням електростанцій, що використовують відновлювану енергію, у ПМ й підвищенням ефективності електроенергетики загалом; концепція має ґрунтуватися на нових принципах «розумної» енергетики – Smart Grid, яка має враховувати особливості електроенергетичного комплексу України;
- створення обладнання та проведення моніторингу потоків сонячної й вітрової енергії всією територією України для отримання даних про розподіл як окремо кожного з цих потоків енергії в часі й просторі, так і сумарного;
- зменшення вартості СБ й АБ завдяки раціональному повторному використанню (рециклінгу) матеріалів, з яких їх виробляють (кремній, свинець, літій, нікель тощо) (*Патон Б., Ключ М., Коротинський О., Макаров А., Трубіцин Ю. Умови ефективного застосування сонячних електроенергетичних систем // Вісник НАН України. – 2012. – № 3. – С. 48–49, 56*).