

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ ПІД ЧАС ЇХ ВИБОРУ ДЛЯ СПОЖИВАЧА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Зроблено порівняльний аналіз монокристалічних, полікристалічних та тонкоплівкових типів сонячних панелей, а також досліджено інші критерії вибору сонячних батарей для споживача.

Ключові слова: сонячні панелі, сонячні батареї, енергія, монокристалічні, полікристалічні та тонкоплівкові панелі.

Abstract

A comparative analysis of monocrystalline, polycrystalline and thin-film types of solar panels was made, as well as other criteria for choosing solar batteries for the consumer were investigated.

Keywords: solar panels, solar batteries, energy, monocrystalline, polycrystalline and thin film panels.

Вступ

Розвиток альтернативної енергетики є важливою складовою екологічного, економічно вигідного та ефективного продукування енергії. Саме тому питання поширеного використання сонячних батарей з кожним роком стає все більш актуальним. Сьогодні вони використовуються як джерела енергії в телекомунікаційній, космічній, медичній та інших галузях. Однак, проблеми з електропостачанням в Україні через масові атаки російської федерації по критичній інфраструктурі нашої держави зумовлюють потребу аналізу особливостей вибору сонячних батарей для широкого вжитку споживачами.

Результати досліджень

Варто зазначити, що сонячна батарея – це електронний пристрій, здатний вбирати сонячне світло та перетворювати його в електричну енергію. Сам по собі він не великий – розміром із долоню дорослої людини, має восьмикутну форму та забарвлений у синювато-чорний колір [1, с. 89].

Натомість сонячна електростанція – це загальна назва фотоелектричної модульної станції, до якої входять фотомодулі, інвертор та набір комутаційного обладнання.

До складу фотомодулів входить здебільшого кремній – один з найбільш поширених мінералів, завдяки чому можливе поступове зниження цін на сонячні батареї [2].

Загалом існує три типи сонячних панелей: монокристалічні, полікристалічні та тонкоплівкові (рис. 1).



Рисунок 1 – Типи сонячних панелей: а) монокристалічні, б) полікристалічні, в) тонкоплівкові

Розрізняють низку критерії для їх порівняння, найпоширенішими з яких є такі:

а) за зовнішнім виглядом фотоелементів:

- монокристалічні батареї: однорідний колір свідчить про те, що вихідний кристал складається з одного зерна, округлені кути;
- полікристалічні батареї: неоднорідна структура – з різною формою кристалів та з домішками, квадратна форма;
- тонкоплівкові батареї: складаються з тонких шарів кремнію, який напилюється на фольгу або скло в умовах вакууму.

б) з вартістю:

- монокристалічні батареї – найвища ціна серед усіх типів при розрахунку на одиницю потужності (пов'язано з «елегантним» зовнішнім виглядом, складністю очищення кремнію тощо);
- полікристалічні батареї – середня ціна серед трьох типів;
- тонкоплівкові – найнижча ціна серед трьох типів.

в) за якістю та ефективністю:

- монокристалічні батареї: найбільш високий показник ефективності (близько 23%) завдяки високому ступеню очищення кремнію;
- полікристалічні батареї: 18% ефективності через наявність у складі вторинної сировини. Домішки вуглецю, кисню та інших елементів зменшують робочу площу батареї;
- тонкоплівкові батареї: 13% ефективності, що пов'язано з фізичними розмірами панелей [3].

Також важливими критеріями вибору сонячної батареї є дві потужності: номінальна потужність і максимальна потужність навантаження. Але перш ніж вибирати конкретні моделі, слід визначитися з низьковольтних напругою постійного струму, яке буде використовуватися в системі. Стандартні потужні акумулятори мають напругу 12 В, часто зустрічаються і 6-вольт «мотоциклетні» варіанти. Крім того, можна знайти модулі напругою 2 В і зібрати з них батарею на будь-яку напругу, кратне цього кроку. Номінальна вихідна напруга фотоелектричних панелей потужністю від 50 Вт і вище зазвичай або 12, або 24 В, але його також можна нарощувати з відповідним кроком, поєднуючи батареї послідовно [4].

За сукупністю різних факторів виробництва сонячні панелі розділяють на три рівні:

- TIER1 – ці компанії не тільки старанно контролюють кожну стадію виробництва, використовують найкращий кремній;
- TIER2 – виробники менше інвестують у дослідження, при виробництві панелей використовують як роботів, так і ручну працю, можуть виробляти гарні панелі за співвідношенням ціна/якість;
- TIER3 – це компанії, що виробляють дешеві сонячні панелі, використовують виключно ручну працю, а це означає, що якість паяння залежить від вправності чи сумлінності кожного окремого робітника, панелі мають невисоку якість та ефективність, не спрямовані на довгострокову перспективу [2].

Висновки

Отже, під час вибору сонячної батареї потрібно звертати увагу на співвідношення її ціни та якості. Найкращі показники якості та найвищі показники ціни характерні для монокристалічної батареї, протилежні якості – для тонкоплівкової. Полікристалічна батарея має середні показники як якості та ефективності, так і ціни. Головна причина розмежування – склад панелі та кількість кремнію (співвідношення з іншими домішками) у ній. Крім того, для вибору найкращого варіанту доцільно звертати увагу на виробника продукту, а також потужність сонячної електростанції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стрельцов О.А., Шкарупа А.О. Аналіз особливостей сонячних батарей. *AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES*. 2022 Ч. 2. С. 89-94.
2. Як вибрати сонячну електростанцію для будинку. *GreenSystem*. URL: <http://surl.li/fkhge> (дата звернення 12.03.2023).
3. Як вибрати сонячні батареї? Переваги та недоліки. *ЕКО СИСТЕМ*. URL: <http://surl.li/fkhgo> (дата звернення 12.03.2023).
4. Загальний принцип підбору сонячних батарей, акумуляторів і контролерів в єдину систему. *Автоном*. URL: <http://surl.li/fkhgs> (дата звернення 12.03.2023).

Якимовський Роман Анатолійович – студент групи ЕЕ-216, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yakimovskiy2018@gmail.com

Бабенко Олексій Вікторович – кандидат технічних наук, доцент кафедри електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця. oleksij_babenko@ukr.net.

Yakimovskii Roman Anatolievich - Faculty of Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yakimovskiy2018@gmail.com

Babenko Oleksii V. – Cand. Sc. (Eng), Assistan Professor of electrical power consumption and power management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, oleksij_babenko@ukr.net.