

УДК 621.311.243

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Лакосіна А. О., студентка
Квітка С. О., к.т.н., доцент

e-mail: lakosina4949@gmail.com
e-mail: sergei.kvitka1965@gmail.com

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Актуальність та постановка проблеми. Сонячна енергетика - це перспективний напрям, який вибирають багато країн світу. Сонячна енергетика - одне із найперспективніших і динамічних відновлюваних джерел енергії. Щороку приріст потужностей, які вводяться в експлуатацію, становить приблизно 40-50 %. Усього за останні п'ятнадцять років частка сонячної енергетики в світовій перевищила позначку в 5 % [1]. Зараз на ринку можна зустріти сонячні панелі виробництва Китаю, США і країн Європи. З'являються нові види сонячних панелей, підвищується їх ККД, покращуються інші характеристики [2].

Основні матеріали дослідження. Однією з основних характеристик сонячної панелі, орієнтуючись на яку роблять їх вибір, є її ефективність [3].

Сонячні панелі складаються з численних кремнієвих пластин (36, 60, 72, 96 і ін.). Від розміру та технології з'єднання цих пластин залежить їх ефективність: монокристалічні батареї, розділені на 60 клітин, мають ККД до 19 %; панелі, які розділені на шингли - прямі горизонтальні лінії, мають ККД 17-19 %; 120- клітинна панель, в якій розмір клітини зменшено вдвічі, дозволяє підвищити ККД до 20 %; новітні батареї з ІВС-структурою на 60-96 клітин мають ККД до 22 %, що поки є рекордом.

Проведемо порівняльний аналіз монокристалічних, полікристалічних та аморфних сонячних панелей за їх основними характеристиками.



Рис. 1. Види сонячних панелей

Монокристалічні кремнієві панелі (mono-Si) мають рівномірний темно-синій колір по всій поверхні. Для їх виробництва використовується найбільш чистий кремній. Монокристалічні фотоелементи серед усіх кремнієвих пластин мають найвищу ціну, але забезпечують і найкращий ККД. До переваг монокристалічних кремнієвих батарей відносять: високий ККД зі значенням 17-25 %; компактність - менша площа розміщення обладнання; довговічність - ефективність генерації електроенергії до 25 років. Недоліки таких батарей: висока вартість і тривала окупність та чутливість до забруднення. Пил розсіює світло, тому у покритих нею сонячних панелей різко знижується ККД. Через потребу в прямих сонячних променях монокристалічні сонячні панелі встановлюються на відкритих майданчиках або на висоті [2 - 4].

Полікристалічні кремнієві панелі (multi-Si) мають нерівномірний за інтенсивністю синій колір через різнобічну орієнтованість кристалів. Чистота кремнію, використовуваного при їх виробництві, трохи нижче, ніж у монокристалічних аналогів. До переваг цих сонячних батарей відносять: високу ефективність в умовах розсіяного світла; можливість стаціонарного монтажу

на дахах будівель; меншу вартість у порівнянні з монокристалічними панелями; тривалість експлуатації - падіння ефективності через 20 років експлуатації становить всього 15-20 %. Недоліки полікристалічних панелей: знижений ККД зі значенням 12-18 %; відносна громіздкість - потребують більше простору для установки в порівнянні з монокристалічними аналогами [2 - 4].

Сонячні панелі з аморфного кремнію. Механізм виробництва сонячних панелей з аморфного кремнію принципово відрізняється від виготовлення кристалічних фотоелектричних елементів. Тут використовується не чистий неметал, а його гідрид, гарячі пари якого осідають на підкладку. В результаті такої технології класичні кристали не утворюються, а витрати на виробництво різко знижуються. Переваги аморфних сонячних панелей: універсальність - можливість виготовлення гнучких і тонких панелей, монтаж батарей на будь-які архітектурні форми; порівняно високий ККД при розсіяному світлі; стабільна робота при високих температурах; простота і надійність конструкції. Такі панелі практично не ламаються; До недоліків панелей з аморфного кремнію можна віднести лише потребу у великих площах для розміщення обладнання необхідної потужності [2 - 4].

Бувають також поєднання моно- і полікристалічних панелей з аморфними. Таке поєднання дозволяє з'єднати переваги двох різних типів. Наприклад, батареї краще працюють, коли сонця недостатньо для звичайних кристалічних батарей.

Висновки. Монокристалічні сонячні панелі є більш ефективними і віддача від них більша. Проте полікристалічні користуються більшою популярністю. Це пов'язано з тим, що загальна вартість проекту і термін окупності при їх застосуванні є нижчими, ніж при застосуванні монокристалічних сонячних панелей. Аморфні сонячні панелі невибагливі - їх можна встановити куди завгодно - пил і похмура погода їм не страшні. Однак у порівнянні з вищеописаними видами, у них найнижчий ККД, вони швидко псуються - ефективність знижується на 40 % менше ніж за 10 років, і вимагають багато місця для установки.

Список використаних джерел

1. Сонячна енергетика в Україні. URL: <https://avenston.com/articles/solar/> (дата звернення: 10.05.2020).
2. Виды солнечных батарей: сравнительный обзор конструкций и советы по выбору панелей. URL: <https://sovet-ingenera.com/eco-energy/sun/vidy-solnechnyx-batarej.html#i-10> (дата звернення: 10.05.2020).
3. Самые эффективные солнечные панели. URL: <https://altshop.in.ua/blog/samye-effektivnye-solnechnye-paneli---obzor-2020-goda> (дата звернення: 10.05.2020).
4. Сравнение моно, поли и аморфных солнечных батарей. URL: http://b-eco.ru/articles/mono_poly_amorphous/ (дата звернення: 10.05.2020).