

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДВОСТОРОННІХ ФЕМ

Єрмоленко О.В., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Розвиток відновлюваних джерел енергії став одним із головних напрямів розвитку технологій у сфері енергетики. Серед провідних країн світу, за останній час, спостерігається шалений прорив у сфері сонячної енергетики. Одним із головних питань, які постають перед провідними виробниками і дослідниками – підвищення ефективності з 1 м^2 площі встановленої потужності.

У роботі представлено один із методів підвищення ефективності фотоперетворювачів. У методі описано ідею використання двосторонніх фотоелектричних перетворювачів сумісно з покриття, що характеризується високим коефіцієнтом Альbedo.

Мета роботи. Метою роботи порівняння генерації двосторонніх фотоелектричних перетворювачів на ділянках з різним коефіцієнтом Альbedo.

Матеріали і результати досліджень. Двосторонні сонячні модулі мають суттєві переваги перед традиційними сонячними панелями: перш за все, за рахунок двостороннього розташування фото-комірок можна генерувати електроенергію з обох поверхонь панелі. Двосторонні сонячні модулі вже є в асортименті LG, LONGi, Lumos Solar, Prism Solar, Yingli Solar і інших виробників, і поступово цей продукт стає звичним для споживачів. Представники світових компаній заявляють, що в найближчому майбутньому односторонні модулі будуть використовуватися в основному для невеликих дахових ФЕС, так як різниця в ціні між ними і більш продуктивними двосторонніми панелями стрімко скорочується. Виробники двосторонніх сонячних панелей одностайні в думці, що односторонні моделі - це вже вчорашній день сонячної енергетики. Двосторонні сонячні модулі відвойовують все більшу частку ринку, і ціна на них падає. Це не питання майбутнього часу, це відбувається зараз, оскільки вони не є революційною технологією. Двосторонні фотоелектричні модулі виявляються більш вигідними і з точки зору займаної поверхні землі, тоді як односторонні моделі будуть актуальні для країн, які не страждають від нестачі вільних земель [1]. Так як двосторонній фотоелектричний перетворювач поглинає енергію сонячного випромінювання із обох площин модуля, то підвищуючи коефіцієнт відбиття поверхні (коефіцієнт Альbedo) можна підвищити ефективність модуля. За дослідженнями Китайської Академії Наук [2], дані, що були зібрані з 23 травня 2018 року по 17 січня 2019 року, надають чітке розуміння між генерацією одно та дво-сторонніх фотоелектричних перетворювачів. Так були проведені порівняння на різних типах поверхонь, серед них: Біле покриття, Пісок, Цемент. Коефіцієнти відбиття для різних типів покриття показані в таблиці 1.

Таблиця 1 – Коефіцієнт Альbedo для різних типів поверхонь.

Тип покриття	Біле полотно	Пісок	Цемент	Трава	Вода
Коефіцієнт Альbedo	80-85%	22-25%	30-33%	10-20%	2-5%

В якості білого покриття використовують агротканину високої щільності, завдяки чому досягається високий коефіцієнт відбиття поверхні. У дослідженні порівнювали одно та дво-сторонні модулі одного виробника із однаковою піковою потужністю. Висота встановлення інсталяції склала 1,2 м., а кут нахилу – 30°. Дослідження показало, що приріст генерації дво-стороннього модуля склав 16%, порівняно з одностороннім. У експерименті з піском цей показник досяг 10,2%, а у випадку з цементом – 9,7%. Слід зауважити, що різниця у генерації зростає в літній період часу, та дещо зменшується взимку. На ефективність дво-сторонніх фотоперетворювачів, порівняно з односторонніми суттєво впливає вид сонячної радіації, так при розсіяному – спостерігається більша дельта по генерації ніж при прямому сонячному випромінюванні.

Без використання спеціального покриття, коефіцієнт Альbedo сильно варіюється від 10 до 70% в залежності від ґрунтів і клімату місцевості. Але в середньому середньорічний приріст ефективності за рахунок використання двосторонніх модулів становить від 3 до 7%. [3]

Головною метою методу використання підстилаючої поверхні є досягнення максимальної енергоефективності з 1м² площі встановленої потужності. Це дозволяє суттєво зменшити корисну площу під забудову промислових ФЕС. Для вже існуючих станцій можлива модернізація без перебудови окремих вузлів, або кабельних ліній, що дозволить збільшити генерацію, або ж компенсувати втрати на деградацію ФЕМ і тд.

Серед недоліків варто зазначити високу вартість, необхідну для покриття земельних площ, що в свою чергу впливає на термін окупності станції.

Висновки: Популярність сонячної енергетики зростає не тільки в Україні, а і у всьому світі, що в свою чергу сприяє залученню інвестицій в розвиток технологій в цій сфері. Використання підстилаючої поверхні дозволяє суттєво підвищити виробіток електроенергії з корисної площі для ФЕС, що вже введені в експлуатацію, так і зменшити необхідну площу під забудову майбутніх проектів.

Перелік посилань

1. PV-Magazine [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.pv-magazine.com/>;
2. JinkoSolar's Bifacial Field Test Report [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.jinkosolar.com/>;
3. TÜV Rheinland and LONGi's Module Laboratory [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://en.longi-solar.com/>.