

РОЗДІЛ 6. ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОВОРОТНИХ МЕХАНІЗМІВ

Іванчук В.Ю., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Людству потрібна енергія, причому потреби в ній збільшуються з кожним роком. Разом з тим запаси традиційних природних палив (нафти, вугілля, газу та ін.) вичерпні. У зв'язку із зазначеними проблемами стає все більш необхідним використання нетрадиційних енергоресурсів. Серед відновлюваних джерел енергії сонячна радіація за масштабами ресурсів, екологічною чистотою і повсюдною поширеністю найбільш перспективна. До позитивних сторін сонячної енергетики відноситься загальнодоступність та невичерпність джерела, теоретично повна безпечність для навколишнього середовища. До негативних - залежність від погодних умов та часу доби, висока вартість сонячних елементів, необхідність постійного очищення поверхні панелей. Але незважаючи на всі негативні ефекти, використання сонячної енергетики набуває все більшого поширення. Повна відмова від традиційних джерел енергії це лише питання часу.

Традиційні сонячні фотоелектричні панелі мають коефіцієнт корисної дії на рівні 16%, який важко підвищити, адже такий варіант панелей вже досягнув максимального значення. Але є способи збільшити виробіток від традиційної сонячної станції. Один із них має назву «трекер». Таку систему доцільніше використовувати, оскільки протягом дня положення сонця постійно змінюється. Тому перевагою рухомих трекерів є те, що розміщені на них сонячні панелі, автоматично рухаються за сонцем протягом дня і змінюють нахил в залежності від пори року. Виробіток електроенергії в цьому випадку суттєво збільшується (до 25-35%) у порівнянні з нерухомими панелями. Пов'язано це з тим, що фотоелектричні панелі працюють найпродуктивніше тоді, коли робоча поверхня фотоелементів розміщена перпендикулярно сонячним промінням.

Мета роботи. Аналіз поворотних механізмів як спосіб підвищити енергетичну ефективність ФЕС, визначення теоретичного приросту виробленої енергії за рік за допомогою ФЕС з різними кріпленнями.

Матеріали і результати досліджень. Поворотний пристрій для сонячного енергомодуля (або трекер) відноситься до систем автоматичного спостереження за джерелом світла і призначений для автоматичної орієнтації площини батареї відносно сонця. У конструкцію поворотного пристрою введено спеціальний датчик освітленості, пристрій обробки сигналу та електронний таймер. Система автоматичного регулювання потребує малої кількості електроенергії, тому сонячна панель здатна забезпечувати

безперебійну подачу електроенергії як для роботи, так і для накопичення її в акумуляторних батареях для подальшого використання.

Трекери бувають двох видів:

1. Статичні, не дуже часто використовуються, так як сильно поступаються за своїми характеристиками.

2. Динамічні, найбільш затребувана система на сьогоднішній день. Ці системи дають можливість максимально використовувати сонячну енергію. Сонячні батареї, встановлені на такому трекері, автоматично протягом дня змінюють своє місце розташування і рухаються слідом за сонцем, а в залежності від того, який час року автоматично змінюють кут нахилу.

Система управління трекерами різна, ділиться на три види:

1. Активна, орієнтація на максимальне сонячне освітлення проводиться за допомогою сенсора.

2. Пасивна. Панелі орієнтуються за сонячним календарем.

3. Комбінована. Тут сильно збільшується надійність активного типу, а в разі яких-небудь несправностей переходить у пасивний режим. Можна отримати максимальну кількість енергії, але частина її споживається трекером і підвищується вартість.

Також, трекери бувають різними по конфігурації, з-за різних приводних механізмів та вибором напрямку за допомогою різних алгоритмів. Але в основному виділяється два типи конфігурації:

1. Одноосьові. Це найпростіша конфігурація. Вони мають одну ступінь свободи, вона ж і є віссю обертання, яка спрямована на північний меридіан. Проте якщо використовувати допоміжні пристрої, то конструкцію можна орієнтувати в будь-яких координатах. Одноосьові бувають з різною спрямованістю осі обертання: горизонтальні, вертикальні, похилі і полярні.

2. Двовісні. Мають два ступені свободи, вони теж виступають осями обертання. Осі працюють разом, але між собою абсолютно не пов'язані. Одна виступає в якості основної осі, а інша як допоміжна. Основною віссю може бути та, яка фіксується відносно землі. Двовісні трекери діляться на види за орієнтацією основної осі відносно землі. Двовісний трекер вимагає мінімального догляду, і у нього автоматичний хід.

Конструкція трекера повинна давати можливість витримувати сильні вітри. Тому із збільшенням розміру сонячної батареї пропорційно збільшується і парусність всієї конструкції, а, отже, навантаження на трекер. Щоб це подолати, навантаження на трекер перерозподіляється, і збільшуються габаритні розміри всієї конструкції. Так досягається максимальна надійність.

Для підтвердження ефективності трекерів, як приклад, можемо розглянути дані про виробіток ФЕС з різним типом кріплення протягом року. Дані взяті для 1 kW ФЕС, з врахуванням втрат в 24,3%, розташовану під кутом 30° до землі, на території Києва.

Виходячи з табл.1. та рис.1. очевидно, що ФЕС з використанням поворотного механізму відчутно ефективніше за нерухомо встановлену. В даному випадку виробіток електроенергії загалом за рік збільшився на 32,4% в порівнянні з ФЕС без використання трекера.

Таблиця 1 – Виробіток kWh кожного місяця ФЕС з різним кріпленням (де E1 – нерухома ФЕС, E2 – одноосьова ФЕС, E3 – 2-х осьова ФЕС)

	E1	E2	E3
Січень	29,8	36,3	36,3
Лютий	47,1	57,7	57,8
Березень	94,4	121,0	122,0
Квітень	114,0	152,0	154,0
Травень	138,0	194,0	198,0
Червень	134,0	184,0	189,0
Липень	134,0	182,0	187,0
Серпень	123,0	165,0	168,0
Вересень	92,1	118,0	119,0
Жовтень	65,7	82,5	83,1
Листопад	27,5	32,4	32,1
Грудень	21,0	25,1	24,9
Всього за рік	1020,0	1350,0	1370,0

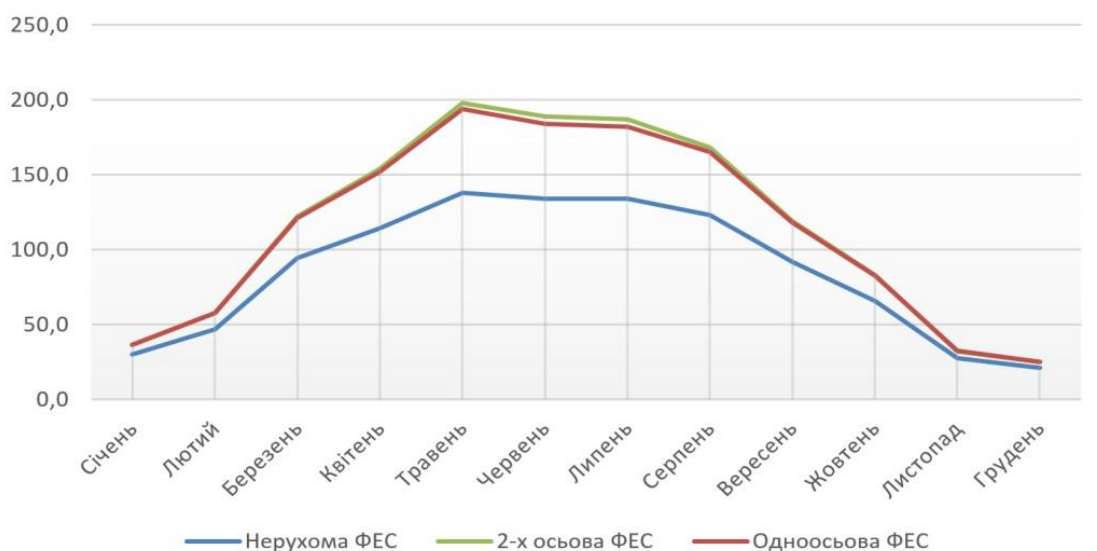


Рисунок 1 – Графік виробітку ФЕС з різним кріпленням кожного місяця

Також, аналізуючи рис. 1. Можемо побачити, що різниця між ФЕС з одноосьовим трекером та 2-х осьовим не така критично, приріст всього-навсього 1,5%. Зважаючи на вартість 2-х осьових трекерів, та складність їх виготовлення і експлуатації, надійність конструкції, економічно вигідно використовувати одноосьові трекери.

Висновки. Серед відновлюваних джерел енергії сонячна радіація найбільш перспективна. Фотоелектричні панелі мають коефіцієнт корисної дії на рівні 16%, який важко підвищити. Один із способів збільшити виробіток (до 25-35%) від традиційної сонячної станції має назву «трекер». Розміщені на ньому сонячні панелі автоматично рухаються за сонцем протягом дня і змінюють нахил в залежності від пори року. Економічно вигідно використовувати комбіновані одноосьові трекери.

Перелік посилань

1. Інтернет ресурс – Photovoltaic Geographical Information System – Interactive Maps; <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>