

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України
University of Natural Resources and Life Sciences Vienna (BOKU), Austria
Bialystok University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Environmental
Sciences, Department of HVAC Engineering
Sindh Madressatul Islam University, Karachi, Pakistan
Deutsche Gesellschaft Für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Gemeinde Filderstadt, Deutschland
Національний технологічний інститут, Делі
Муніципалітет м. Фільдерштадт, Німеччина
Сільськогосподарський коледж, Університет Волайта Содо
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені
Ігоря Сікорського»
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Сумський національний аграрний університет
Сумський державний університет
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Вінницький національний технічний університет
Запорізький національний університет
Національний університет кораблебудування імені Адмірала Макарова
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
ТОВ «НЬЮФІЛК НТЦ»
ПрАТ «Природні ресурси»
СП «Полтавська газонафтова компанія»
ТОВ «Системейр»
ТОВ «Інвертер Експерт»
ТОВ «Вентсервіс»
Енергоконсалтингова компанія «АЙТІКОН»
Компанія A-Clima

V Міжнародна науково-практична конференція «Екологія. Довкілля. Енергозбереження»



Полтава, НУПП, 19 грудня 2024 року

УДК 620.91:621.311.243

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

*Кутний Б. А., д.т.н., професор,
Загорулько В. А., здобувач третього рівня вищої освіти*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка», м. Полтава, Україна*

Використання сонячної енергії є важливим компонентом енергетичної незалежності України. Дослідження впливу метеорологічних факторів на ефективність роботи фотоелектричних панелей дає змогу оптимізувати їх використання в умовах змінного клімату [1]. В Україні існують достатньо сприятливі умови для використання сонячної енергії. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що потрапляє на 1 м² поверхні, на території України знаходиться в межах від 1070 кВт·год/м² в її північній частині до 1400 кВт·год/м² і вище на півдні України. Розподіл основних кліматичних показників такий: радіаційний режим території характеризується зміною тривалості сонячного випромінення в середньому за рік від 1690-1850 годин у західних районах Полісся та Лісостепу до 2150-2450 годин у Криму та на узбережжях Чорного й Азовського морів [2].

Відповідно до коефіцієнтів регресії, параметри, які впливають на ефективність сонячних панелей можна розташувати в такій послідовності: інтенсивність сонячного випромінення біля поверхні землі; температура навколишнього середовища; вологість; швидкість вітру [3].

Метою даного дослідження є визначення впливу кліматичних факторів на ефективність роботи фотоелектричних панелей розташованих в Полтавській області.

Загалом, геліосистема, що встановлена в технічному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюк» (далі Полтавська політехніка) складається з геліопанелі AS-6P-340W площею 2 м², контролера заряду батарей на 30 А, інвертора на 500 Вт, літій-залізо-фосфатних акумуляторів на 24 В ємністю 30 А·год та плати контролера до них (BMS DL8S-20A). Геліопанель розташовано на даху одного з корпусів Полтавської політехніки та зорієнтовано Південний Схід (азимут 120°), кут нахилу до горизонту становить 25° (оптимальний для літа 34,6°, для зими 64,6°) (рис.1). Заявлена виробником максимальна потужність фотоелектричної панелі становить 340 Вт, максимальна напруга 46,3 В, номінальна робоча температура 45±2°С, постійний струм 9 А.



Рисунок 1. Розташування фотоелектричної панелі AS-6P-340W на даху

Панель працює з 8 до 14 години, оскільки після 14 на неї починає падати тінь від вентиляційного короба. За 6 годин роботи 2 м² панелі забезпечують 1,5 кВт·год електроенергії.

Дослідження енергоефективності фотоелектричної панелі проводилися в період із 07.2024 по 11.2024 р. Аналіз результатів досліджень показує, що основними кліматичними факторами, що впливають на ефективність сонячних панелей, є хмарність, температура, вологість, швидкість вітру, а також затінення. Ефективність роботи панелей значно зменшується у похмурі дні (може зменшуватись у п'ять разів).

Іншим фактором, що сильно впливає на ефективність роботи сонячної панелі є її температура: підвищення температури знижує напругу панелі, що впливає на генерацію. Наприклад, підвищення температури на 10 °C зменшує напругу на 1,237 В. Таким чином, якщо влітку при +50°C напруга панелі становить 39,3 В, то взимку при -20 °C вона буде $39,3 + 7 * 1,237 = 48,0$ В.

Таким чином, за п'ять місяців досліджень впливу кліматичних факторів на ефективність фотоелектричної панелі зібрано масив даних, оброблення якого дозволило встановити кількісні показники впливу конструктивних особливостей панелі, її розташування, кліматичних факторів, температури панелі, тощо. Їх урахування при проектуванні геліосистем дозволить підвищити точність прогнозування кількості отриманої електричної енергії.

Використані інформаційні джерела:

1. Кут нахилу сонячних батарей та його вплив на техніко-економічні показники експлуатації сонячної електростанції. [Електронний ресурс]: –

2019 р. – Режим доступу до ресурсу: <https://events.pstu.edu/konkurs-energy/wp-content/uploads/sites/2/2019/03/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0-%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C-1.pdf>.

2. Відрновлювані джерела енергії [Електронний ресурс]: – 2020 р. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ive.org.ua/wp-content/uploads/Monografia_final_21.12.2020.pdf

3. Енергоменеджмент та автоматизація управління в системах електро- та теплопостачання [Електронний ресурс]: – 2017 р. – Режим доступу до ресурсу: <https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/6866/3/8.pdf>