

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

М.А.Н.

• Мала академія наук
• України під егідою
• ЮНЕСКО

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



12-13 ГРУДНЯ 2024 РОКУ

УДК 620.91:621.311.243

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА
ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПАНЕЛЕЙ**

Кутний Б.А., Загорулько В.А.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

kutnuba@ukr.net

Актуальність. 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].

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

Методика та організація досліджень. Загалом геліосистема, що встановлена в технічному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (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 $34,6^\circ$, для зими $64,6^\circ$), рис.1. Заявлена виробником максимальна потужність фотоелектричної панелі становить 340 Вт, максимальна напруга 46,3 В, номінальна робоча температура $45\pm 2^\circ\text{C}$, постійний струм 9 А.



Рис. 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 м^2 панелі дають $1,5\text{ кВт}\cdot\text{год}$ електроенергії.

Результати досліджень. Дослідження енергоефективності фотоелектричної панелі проводилися в період з 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 5 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.

Висновки. За п'ять місяців досліджень впливу кліматичних факторів на ефективність фотоелектричної панелі зібрано масив даних, обробка якого дозволила 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.

Література:

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. Відновлювані 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>