

Юрій ЧЕРНЯК

магістрант

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор Олександр МОРОЗ

ЗВО «Державний біотехнологічний університет»

м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ НА ГЕНЕРАЦІЮ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Сонячні електростанції (СЕС) - інженерні споруди, які за допомогою фотоелектричних модулів (ФЕМ) перетворюють сонячну енергію в електричну. Розвиток СЕС в останнє десятиліття має дуже великі темпи як у світі, так і в Україні. Так, у 2019 році Україна увійшла у ТОП-10 країн світу за темпами розвитку «зеленої» енергетики, а у 2020 – у ТОП-5 європейських країн за темпами розвитку сонячної енергетики [1]. Загальна потужність об'єктів «зеленої» енергетики в Україні на початок 2022 року сягнула 9 656 МВт.

Генерація СЕС залежить від величини сонячної радіації, кута нахилу поверхні та орієнтації ФЕМ, а також від температури поверхні модулів. Температура поверхні модулів також залежить від величини сонячної радіації, температури і вологості повітря, швидкості і напрямку вітру та інших факторів [2]. Температура поверхні ФЕМ в свою чергу впливає на їх потужність генерації. Так, наприклад, для ФЕМ RSM40-8-390M-415M компанії RISEN ENERGY CO., LTD температурний коефіцієнт потужності складає $-0,34 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$ [3], тобто підвищення температури на 1°C призводить до зменшення потужності на $0,34 \text{ \%}$ від максимальної потужності і це складає $1,33 \text{ Вт}$.

При визначенні температури поверхні ФЕМ необхідно враховувати температуру оточуючого середовища та підвищення температури модулів від сонячної радіації. Якщо розглядати роботу СЕС, які розміщені на території Харківської області, то необхідно враховувати клімат Харківської області який є помірно континентальним: зима холодна та сніжна, але мінлива, літо – спекотне. Влітку у серпні максимальне значення температури було зафіксоване $39,8^{\circ}\text{C}$, взимку мінімальне значення температури $-35,6^{\circ}\text{C}$ було зафіксованого у січні [4]. Таким чином діапазон зміни температури повітря в Харківському регіоні сягає $75,4^{\circ}\text{C}$.

За результатами досліджень температури поверхні ФЕМ СЕС, яка розміщена біля м. Мерефа Харківської області встановлено, що перевищення температури поверхні ФЕМ відносно температури повітря у літній ясний день може досягати 75°C [5].

На території Харківської області розміщуються дев'ять СЕС, потужність яких 1 МВт і більше [6]. У відповідності із вимогами закону України «Про ринок електроенергії» [7] встановлено, що частка відшкодування

гарантованому покупцю (ГП) суб'єктами господарювання, які входять до складу балансуєчої групи гарантованого покупця та здійснюють продаж електричної енергії, виробленої з альтернативних джерел енергії на об'єктах електроенергетики, встановлена потужність яких перевищує 1 МВт, за «зеленим» тарифом або аукціонною ціною, вартості врегулювання небалансу ГП з 1 січня 2022 року становить 100 %. Відшкодування вартості свого небалансу ГП здійснюється у разі відхилення фактичних погодинних обсягів відпуску електричної енергії суб'єкта господарювання від його погодинного графіка відпуску електричної енергії більш як на 5 %.

Номинальні характеристики ФЕМ приводяться для температури 25 °С, таким чином при мінімальних температурах потужність СЕС може збільшуватися на 20,6 %, а при максимальних температурах – зменшуватися на 30,5 %. Тому врахування температури ФЕМ є важливим фактором підвищення точності прогнозування генерації СЕС і відповідно зменшення штрафних нарахувань за небаланси генерації.

Для зменшення впливу підвищення температури ФЕМ на генерацію СЕС необхідно здійснювати такі заходи [2]:

- встановлювати ФЕМ таким чином, щоб конвективний потік повітря здійснював їх охолодження;
- встановлювати інвертори в затінену область за ФЕМ;
- вибрати ФЕМ з меншим температурним коефіцієнтом.

Список використаних джерел

1. Зелена енергетика в Україні на межі банкрутства. Що далі? Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/04/10/685513/>.
2. Tursunov, M. N., Dyskin, V. G., Turdiev, B. M., & Yuldashev, I. A. (2014). The influence of convective heat exchange on the temperature of a solarvoltaic array. *Applied Solar Energy*, 50(4), 236–237. doi:10.3103/s0003701x14040173.
3. Risen. Solar technology. – Режим доступу до ресурсу: <https://cutt.ly/hNBUqYU>.
4. Клімат Харкова. https://uk.wikipedia.org/wiki/Клімат_Харкова.
5. Експериментальні дослідження факторів впливу на генерацію сонячної електростанції. Мороз О. М., Мірошник О. О., Павлов А. О., Савченко О. А., Тоберт М. Ю. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Енергетика надійність та енергоефективність, № 2(3) 2021. С. 114-123. – Режим доступу до ресурсу: <http://eree.khpi.edu.ua/article/view/247805>.
6. Об'єкти ВДЕ. Режим доступу: <https://www.energo.ua/ua/assets>.
7. Закон України «Про ринок електричної енергії», документ 832-ІХ, чинний, поточна редакція – Прийняття від 01.09.2020. – Режим доступу: <https://cutt.ly/5jWKpL9>.

Роман ЧЕРШТА
студент 3 курсу ІТФ
Науковий керівник:
канд. техн. наук, доцент Микола СУПРОВИЧ
ЗВО «Подільський державний Університет»
м. Кам'янець-Подільський

ОСОБЛИВОСТІ РОЗСЛІДУВАННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

В зв'язку з введенням в Україні військового стану відповідно до Указу Президента України від 24.02.2022 № 64/2022 «Про введення воєнного стану в Україні», затвердженого Законом України від 24.02.2022 № 2102-IX «Про затвердження Указу Президента України «Про введення воєнного стану в Україні» [1], Державна служба України з питань праці (Держпраці) прийняла низку документів, які регулюють виконання трудових (посадових) обов'язків в результаті ведення бойових дій, зокрема питання щодо випадків травмування (поранення) та загибелі громадян України, які сталися або можуть статися під час війни.

Досвід, набутий за час подій на сході нашої країни у 2014-2015 роках, знайшов своє втілення у постанові Кабінету Міністрів України від 17.04.2019 № 337 [2]. Було внесено необхідні зміни та викладено порядок розслідування та обліку нещасних випадків (НВ), професійних захворювань та аварій на виробництві (далі – Порядок) у новій редакції.

Враховуючи нагальну потребу до зміни переліку подій, що призвели до НВ, гострих професійних захворювань (отруень), аварій на виробництві, було додано такі події суспільного життя як оголошена та неоголошена війна, терористичний акт, протиправні дії третіх осіб тощо. Логічне, що НВ, які трапляються з працівниками під час виконання ними трудових (посадових) обов'язків внаслідок вищезазначених подій, незалежно від наявності при цьому впливу небезпечних, шкідливих або інших виробничих факторів, підлягають розслідуванню згідно з вимогами Порядку.

Держпраці розроблено та надіслано на погодження до Міністерства економіки України проект постанови Кабінету Міністрів України «Деякі питання розслідування нещасних випадків в умовах воєнного (надзвичайного) стану», яким передбачено удосконалення процедури проведення розслідування НВ на виробництві, що сталися з працівниками під час виконання трудових обов'язків внаслідок воєнних (бойових) дій, зокрема, бомбардувань, ракетних та артилерійських обстрілів, мінувань територій та приміщень, здійснення масових терористичних актів, що супроводжується загибеллю людей чи руйнувань особливо важливих об'єктів життєзабезпечення тощо. Для цього чинний Порядок доповнено новим розділом «Процедура розслідування