

## ЗАРЯДНІ СТАНЦІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ НА СОНЯЧНИХ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛЯХ

Галько С. В.<sup>1</sup>, к.т.н., доц., e-mail: [galkosv@gmail.com](mailto:galkosv@gmail.com)

Мірошник О. О.<sup>2</sup>, д.т.н., проф., e-mail: [omirosnyk@ukr.net](mailto:omirosnyk@ukr.net)

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного<sup>1</sup>  
Державний біотехнологічний університет<sup>2</sup>

**Актуальність досліджень.** Суміщення інфраструктури зарядки електромобілів (ЕМ) з технологією гарячого водопостачання (ГВ) або опалення приміщень на сонячних циліндричних когенераційних фотоелектричних модулях (ЦКФЕМ) має величезний потенціал для трансформації екологічного транспорту. У цьому дослідженні показана ефективність сонячних ЦКФЕМ, підкреслюється їх вирішальна функція в максимізації виробництва енергії. Ця креативна стратегія зменшує залежність від традиційної мережевої електроенергії та мінімізує викиди парникових газів, використовуючи сонячну енергію як для ГВ або опалення приміщень, так і для зарядки ЕМ. Для оцінки фінансової життєздатності та екологічних переваг зарядних станцій для ЕМ на КФЕМ використовується детальний аналіз витрат та оцінка впливу на навколишнє середовище.

**Мета досліджень.** Оцінити екологічні переваги, фінансову та технологічну життєздатність зарядних систем для ЕМ на основі ЦКФЕМ.

**Основні матеріали досліджень.** Ефективність зарядних станцій для ЕМ на основі сонячних ЦКФЕМ значною мірою залежить від здатності КФЕМ поглинати та утримувати сонячну енергію, а також сильно впливають характеристики поверхні, такі як матеріал та дизайн [1]. Сучасні матеріали з низькими втратами енергії, такі як покриття з високим поглинанням і селективні поверхні, продемонстрували потенціал у підвищенні ефективності. Крім того, важливо враховувати, як ЦКФЕМ орієнтуються і відстежуються по відношенню до сонця. Збільшення уловлювання енергії є результатом оптимального розташування, що гарантує максимальний вплив сонячного світла протягом дня. Ефективність додатково підвищується за рахунок систем стеження, які змінюють положення ЦКФЕМ у відповідь на рух сонця [2].

Розрахункова схема гібридної сонячної фотопанелі (ГСФП) і ЦКФЕМ приведені на рисунку 1.

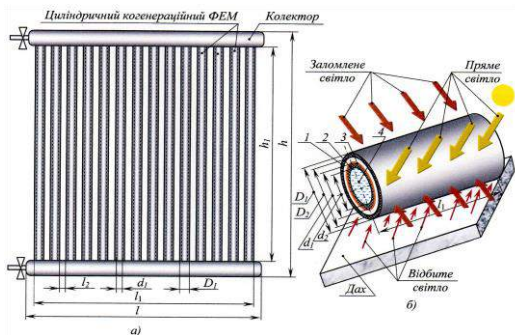


Рисунок 1 – Розрахункова схема ГСФП і поглинання сонячних променів КФЕМ

а) ГСФП; б) циліндричний КФЕМ

- 1 – зовнішня трубка; 2 – внутрішня трубка;
- 3 – ФЕП; 4 – теплоносій

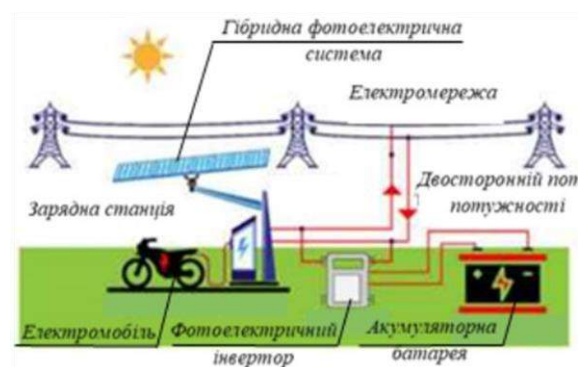


Рисунок 2 – Зарядна станція для електромобілів

Оптимізація ефективності зарядних станцій для ЕМ на ЦКФЕМ (рис. 2) вимагає включення додаткової теплової енергії в процес заряджання. За допомогою цієї процедури надлишкове тепло, вироблене ЦКФЕМ, яке в іншому випадку було б втрачено, уловлюється і використовується [3-5]. Загальна ефективність і стійкість зарядного пристрою підвищуються за рахунок ефективного відведення цієї додаткової енергії. Використання сховищ теплової енергії –

це одна зі стратегій. Для подальшого використання ці системи зберігають додаткове тепло в середовищі, наприклад, у баку з гарячою водою або речовиною зі зміною фази. Тепло, що виділяється, може бути ефективно використане при виникненні потреби в опаленні або електроенергії, знижуючи потребу в додаткових витратах енергії [6]. Системи циклу Ренкіна або теплові генератори є прикладами технології перетворення тепла в електроенергію, які можна використовувати. Ці технології перетворюють теплову енергію в електроенергію, що дозволяє більш гнучко використовувати її в інфраструктурі зарядної станції. Використання додаткового тепла для обігріву приміщення є альтернативним варіантом [7]. Технологія підвищується за вартістю та ефективністю, миттєво надаючи теплову енергію для обігріву зарядної станції або прилеглих будівель [8,9]. Температуру навколишнього середовища акумуляторів ЕМ можна контролювати та оптимізувати, що, як відомо, впливає на ефективність заряджання та термін служби акумулятора.

**Висновок.** Інтеграція зарядних станцій для ЕМ із ЦКФЕМ – це шлях до підвищення ефективності зарядних станцій з використанням екологічно чистої енергії. Це дослідження виявило вирішальну роль, яку відіграють ЦКФЕМ в максимізації виробництва та споживання енергії. Для підвищення ефективності необхідні постійні дослідження передових ЦКФЕМ і технологій зберігання енергії. Ці пропозиції в цілому відкривають двері для більш ефективної та екологічної мережі зарядних станцій для ЕМ.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Галько С. В. Використання когенераційних фотоелектричних модулів для зарядки акумуляторів електромобілів. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки*. Мелітополь: ТДАТУ. 2019. Вип. 19, т. 3. С. 130-141. <https://doi.org/10.31388/2078-0877-19-3-130-141>.
2. Mastoi M. S., Zhuang S., Munir H. M., Haris M., Hassan M., Usman M., Bukhari S. S. H., Ro J. S. An in-depth analysis of electric vehicle charging station infrastructure, policy implications, and future trends. *Energy Reports*. 2022. Vol. 8. P. 11504-11529. <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2022.09.011>.
3. Галько С. В. Експериментальне дослідження і визначення параметрів когенераційного фотоелектричного модуля для гібридних сонячних електростанцій. *Традиційні та інноваційні підходи до наукових досліджень: матеріали Міжнар. наук. конф., м. Луцьк, 10 квіт. 2020 р.* Луцьк: МЦНД. 2020. Т. 1. С. 83-90. <https://doi.org/10.36074/10.04.2020.v1.10>.
4. Bazaluk O., Postnikova M., Halko S., Kvitka S., Mikhailov E., Kovalov O., Suprun O., Miroshnyk O., Nitsenko V. Energy saving in electromechanical grain cleaning systems. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2022. Vol. 12(3). P. 1418. <https://doi.org/10.3390/app12031418>.
5. Bazaluk O., Postnikova M., Halko S., Mikhailov E., Kovalov O., Suprun O., Miroshnyk O., Nitsenko V. Improving energy efficiency of grain cleaning technology. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2022. Vol. 12(10). 5190. <https://doi.org/10.3390/app12105190>.
6. Zhou G., Zhu Z., Luo S. Location optimization of electric vehicle charging stations: Based on cost model and genetic algorithm. *Energy*. 2022. Vol. 247. P. 123437. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123437>.
7. Justin S., Saleh W., Lashin M. M. A., Albalawi H. M. Design of Metaheuristic Optimization with Deep-Learning-Assisted Solar-Operated On-Board Smart Charging Station for Mass Transport Passenger Vehicle. *Sustainability*. 2023. Vol. 15(10). P. 7845. <https://doi.org/10.3390/su15107845>.
8. Halko S., Suprun O., Miroshnyk O. Influence of temperature on energy performance indicators of hybrid solar panels using cylindrical cogeneration photovoltaic modules. *2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology, KhPI Week 2021 – Conference Proceedings*. 2021. P. 132-136. <https://10.1109/KhPIWeek53812.2021.9569975>.
9. Halko S., Halko K. Research of electrical and physical characteristics of the solar panel on the basis of cogeneration photoelectric modules. *Integración de las ciencias fundamentales y aplicadas en el paradigma de la sociedad post-industrial: Colección de documentos científicos «ΛΟΓΟΣ» con actas de la Conferencia Internacional Científica y Práctica, 24 de abril de 2020*. Barcelona, España: Plataforma Europea de la Ciencia. 2020. Vol. 2. P. 39-44. <https://doi.org/10.36074/24.04.2020.v2.10>.