

передбачає відключення електродвигунів однієї секції електровоза під час руху поїздів по легкому профілі. На рухомому складі, обладнаному тяговим електроприводом на основі електродвигунів змінного струму, зокрема асинхронних, можливе індивідуальне або повізкове відключення електродвигунів, оскільки їх живлення та керування здійснюється від індивідуальних або повізкове напівпровідникових перетворювачів відповідно. Такий привід може змінювати кількість тягових двигунів, що входять до системи електричної тяги, безпосередньо під час руху. Важливим питанням під час керування електровозами, оснащеними системою зупинки тягового двигуна, є робота допоміжної системи примусового охолодження тягових двигунів. Така система повинна забезпечувати контроль теплових процесів у тягових двигунах, гарантуючи мінімізацію витрат енергії на тягу та охолодження. Таким чином, дослідження цих енергозберігаючих технологій при застосуванні до тягового електрорухомого складу залізниць є актуальним науковим та практичним завданням.

Список використаних джерел

1. Кондратьєва Л. Ю., Овер'янова Л. В., Рябов Є. С., Гулак С. О. Зниження споживання енергії у багатодвигунному тяговому електроприводі // Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки [Електронне видання] : тези доповідей XXVII Міжнародного симпозиуму SIEMA'2024, 24–25 жовтня 2024 р. / уклад. О. Г. Серeda [та ін.]. – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 80 с.
2. Pirouz H. M. A new multi-motor traction drive for rail vehicles with on-board braking energy saver // 2020 11th Power Electronics, Drive Systems, and Technologies Conference (PEDSTC), 2020. – P. 1–6. – DOI: 10.1109/PEDSTC49159.2020.9088435.
3. Wu J., Liang J., Ruan J., Zhang N., Walker P. D. Efficiency comparison of electric vehicles powertrains with dual motor and single motor input // Mechanism and Machine Theory. – 2018. – Vol. 128. – P. 569–585. – DOI: 10.1016/j.mechmachtheory.2018.07.003.
4. Саблін О. І., Артемчук В. В. Зниження надмірної потужності тягового засобу у процесі руху // Східноєвропейський журнал передових технологій. - 2012. - Т. 6 № 8(60). - С. 34–38.
5. Гетьман Г. К., Васильєв В. Є. Про можливість зниження витрати електроенергії на тягу кар'єрних поїздів за рахунок часткового відключення частини тягових двигунів // Електрифікація транспорту. - 2015. - Вип. 10. - С. 49–58.

УДК 621.314

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ НА ОСНОВІ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Лукашова Наталя Павлівна,
кандидат технічних наук, доцент
Кравченко Олексій Володимирович,
здобувач,

Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова

E-mail: lukaschova.natalya@gmail.com

У світі вже існують успішні проекти використання сонячних панелей на електротранспорті. Наприклад, у Німеччині, Китаї та Австралії використовуються сонячні трамваї та автобуси. В Україні також є пілотні проекти, зокрема, використання сонячних панелей на зупинках громадського транспорту та на дахах тролейбусів. Перспективи використання сонячних панелей на електротранспорті в Україні залежать від розвитку технологій та державної підтримки [1].

Технічні характеристики сонячних панелей, які використовуються в електротранспорті (табл. 1), мають важливе значення для їх ефективності. Важливо враховувати потужність, ККД та термін служби панелей. Існують різні типи сонячних панелей, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Правильний вибір сонячних панелей є ключем до успішного впровадження сонячних технологій на електротранспорті.

Таблиця 1 – Технічні характеристики сонячних панелей

Тип панелі	Потужність (Вт)	ККД (%)	Термін служби (років)
Монокристалічні	300-400	18-22	25-30
Полікристалічні	250-350	15-18	20-25
Тонкоплівкові	100-200	10-13	15-20

Ефективність фотоелектричної системи на міському електротранспорті залежить від багатьох факторів, включаючи кліматичні умови, кут нахилу та орієнтацію сонячних панелей [2]. Для досягнення максимального виробництва електроенергії необхідно проводити моделювання роботи системи з урахуванням цих факторів. Важливим елементом системи є також система моніторингу та керування енергоспоживанням, яка дозволяє оптимізувати використання виробленої електроенергії.

Вплив кута нахилу сонячних панелей на виробництво електроенергії є значним. Для кожного регіону існує оптимальний кут нахилу, який забезпечує максимальне виробництво електроенергії протягом року. Наприклад, для м. Київ оптимальний кут нахилу становить близько 30 градусів [3]. Зміна кута нахилу може призвести до значного зниження виробництва електроенергії.

Система моніторингу та керування енергоспоживанням дозволяє контролювати виробництво та споживання електроенергії в реальному часі. Це дозволяє оптимізувати використання виробленої електроенергії та забезпечити безперебійну роботу транспорту. Система складається з датчиків, контролерів та програмного забезпечення, яке дозволяє аналізувати дані та приймати рішення щодо керування енергоспоживанням.

Впровадження фотоелектричних панелей на міському електротранспорті пов'язане з певними проблемами та викликами. Висока вартість сонячних панелей та обладнання є одним з основних стримуючих факторів. Недостатня площа для встановлення сонячних панелей на транспортних засобах також є проблемою. Залежність від погодних умов є ще одним викликом. Забруднення сонячних панелей пилом та іншими забруднюючими речовинами може знижувати їх ефективність. Необхідність розробки спеціальних конструкцій для кріплення сонячних панелей також є проблемою [4].

Для вирішення проблем та підвищення ефективності використання фотоелектричних панелей необхідно розробляти державну підтримку та стимулювання впровадження сонячних технологій. Використання більш ефективних та легких сонячних панелей також є важливим. Розробка систем автоматичного очищення сонячних панелей дозволить підтримувати їх ефективність на високому рівні. Впровадження систем накопичення енергії для забезпечення безперебійної роботи транспорту є необхідним. Розробка оптимальних маршрутів з урахуванням інтенсивності сонячного випромінювання дозволить максимізувати виробництво електроенергії.

Список використаних джерел

1. Громадський транспорт на сонячних батареях: інновації майбутнього. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://greentechjournal.com/solar-public-transport>
2. Визначення оптимального кута нахилу сонячних батарей. [Електронний ресурс]: – 2018 р. – Режим доступу до ресурсу: <http://ecoelectrics.com.ua/novosti/iakii-kut-nahilu-soniachnih-batarei-optimalnij>.

3. Оптимальний кут і розташування сонячних панелей у Київській області. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ukralp.com.ua/ua/publikatsiyi/optimalnij-kut-i-roztashuvannya-sonyachnih-panelej-u-ki%D1%97vskij-oblasti.html>
4. Сонячні батареї у транспорті: перспективи та проблеми. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://greentransportfuture.com/solar-challenges>

УДК 629.113

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ІНТЕГРАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНОГО ТРАНСПОРТУ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ЕНЕРГОСИСТЕМИ

Лукашова Наталя Павлівна,
кандидат технічних наук, доцент
Травкін Євген Валерійович,
здобувач,

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова
E-mail: lukaschova.natalya@gmail.com

Інтенсивне зростання кількості електромобілів спричинює нові проблеми для енергосистем, особливо у частині пікового навантаження та нерівномірного енергоспоживання. Одним із шляхів пропозиції є інтеграція електричного транспорту в інтелектуальні енергосистеми, що дозволяє адаптивно керувати потоками електроенергії [1].

Так як енергоспоживання електричного транспорту (ЕТ) залежить від кількох ключових факторів, включаючи тип транспортних витрат, режим його експлуатації, характеристики акумуляторної батареї, а також дорожні умови, то аналіз енергоспоживання є важливим для оптимізації роботи зарядної інфраструктури та забезпечення стабільності енергосистем.

Основні фактори, що впливають на енергоспоживання це: тип електротранспорту; ємність батареї; режим руху та температурні умови.

У таблиці 1 наведено типи значень споживання електроенергії для різних категорій електротранспорту.

Таблиця 1 – Середні показники споживання електроенергії електричним транспортом

Тип транспорту	Середнє споживання, кВт·год/100 км	Ємність батареї, кВт·год	Середній пробіг, км/день
Електромобіль (легковий)	15–20	40–60	40–60
Електробус	90–130	300–400	200–300
Комерційний транспорт (електровантажівки)	30–50	80–120	100–150

Також електротранспорт має нерівномірний розподіл споживання електроенергії протягом доби. Основні піки споживання спостерігаються в такий період:

- Ранковий пік – заряджання транспорту після нічного простору та початок ранкових перевезень.
- Вечірній пік – масове заряджання електромобілів після завершення робочого дня.