

274 Автомобільний транспорт / Р. В. Багач ; Харків. нац. автомоб.-дор. ун-т. – Харків, 2024. – 179 с.

6. Багач, Р. В., Ульянець, О. А., Stella Hadjistassou, Irina Ciornei, & Lenos Hadjidemetriou. Сучасні технології мобільних зарядних станцій для електромобілів // Збірка матеріалів VIII Міжнародної науково-технічної Інтернет-конференції. Харків: ХНАДУ, 2022. С. 56–59.

7. Багач, Р. В., Гнатов, А. В. (2024). Аналіз та дослідження основних типів зарядних станцій для електромобілів. Проблеми ресурсозбереження в промисловості та на транспорті : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., Харків, 23–25 жовт. 2024 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова [та ін. ; редкол.: В. Х. Далека, Н. І. Кульбашна, О. В. Донець]. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 137с. – С.20-23.

8. Hnatov, A., Arhun, S., Bagach, R., Hnatova, N., Tarasova, V., & Ruchka, O. (2021). Аналіз найбільш поширених методів визначення стійкості енергетичних систем. Vehicle and electronics. Innovative technologies, (20), 17-26.

9. Багач, Р. В. (2023). Використання зарядних станцій для електромобілів у Харківській області. Сучасні енергетичні установки на транспорті, технології та обладнання для їх обслуговування СЕУТТОО-2023, 323-327.

АВТОНОМНІ ПЕРЕНОСНІ ТА АЛЬТЕРНАТИВНІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОЖИВЛЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Гнатов Андрій Вікторович, докт. техн. наук, зав. каф. Автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет (Україна), e-mail: kalifus@khadi.kharkov.ua, ORCID: 0000-0003-0932-8849

Дорош Олег Володимирович, студент автомобільного факультету Харківський національний автомобільно-дорожній університет (Україна), e-mail: ae121tdv@stud.khadi.kharkov.ua

Розвиток електромобілів вимагає вдосконалення систем електроживлення. Пропонується дослідити автономні переносні та альтернативні системи живлення для електромобілів, їх ефективність, технологічні особливості та перспективи використання [1-6].

Зростаюча популярність електромобілів спричиняє необхідність пошуку нових рішень для їх автономного живлення. Традиційна зарядна інфраструктура не завжди доступна, що вимагає розробки альтернативних джерел енергії.

Швидке розширення ринку електромобілів висуває підвищені вимоги до інфраструктури зарядних станцій, які часто є недостатньо розвиненими в окремих регіонах. Виникає потреба у створенні автономних переносних та альтернативних систем електроживлення, що дозволяють збільшити мобільність власників електромобілів і знизити залежність від стаціонарних зарядних

пристроїв. Використання таких систем також сприяє розвитку екологічно чистих технологій та підвищенню енергонезалежності транспорту [7–13].

Автономні переносні системи та альтернативні системи

Автономні переносні системи живлення забезпечують зарядку електромобілів у віддалених місцях або за відсутності стаціонарних зарядних станцій. До основних варіантів належать:

– переносні акумуляторні станції, рис. 1 – мобільні батареї великої ємності, які можуть забезпечити тимчасове живлення електромобіля;



Рисунок 1 – Переносні акумуляторні зарядні станції

– генератори на паливних елементах, рис. 2 – використовують водень або інші види палива для вироблення електроенергії;



Рисунок 2 – Генератор на паливних елементах
Honda Fuel Cell Power Generator

– гібридні модулі (сонячні панелі + акумулятор, рис. 3) – дозволяють заряджати транспортні засоби без використання зовнішньої мережі.

Крім традиційних зарядних станцій, існують альтернативні джерела енергії. Коротко перелічимо їх.



Рисунок 3 – Гібридний модуль автономної переносної системи живлення

Сонячні панелі на корпусі електромобіля, рис. 4 – забезпечують додатковий заряд акумулятора під час руху [14-21].



Рисунок 4 – Сонячні панелі на корпусі електромобіля

Індуктивне заряджання – безконтактний спосіб передачі енергії, що може використовуватись як під час стоянки, так і в русі.

Вітрові генератори – використовуються рідко, але можуть бути корисними в умовах постійного руху з достатньою швидкістю.

Порівняння ефективності автономних та альтернативних систем

Нище у вигляді таблиці приведемо Порівняння ефективності автономних та альтернативних систем, табл. 1

Таблиця 1 – Порівняння ефективності автономних та альтернативних систем

Тип системи	Переваги	Недоліки
Переносні акумулятори	Компактність, мобільність	Обмежена ємність
Генератори на паливних елементах	Висока ефективність, екологічність	Висока вартість та необхідність водню
Сонячні батареї на корпусі	Безкоштовне джерело енергії	Низька потужність
Індуктивне заряджання	Зручність, можливість зарядки під час руху	Високі енергетичні втрати

З урахуванням технологічного прогресу, очікується подальше вдосконалення автономних джерел живлення, зокрема:

- збільшення ємності акумуляторів при зменшенні їх ваги та розміру;
- вдосконалення водневих технологій;
- розширення можливостей безконтактної зарядки та її інтеграція в дорожню інфраструктуру.

Висновки

Автономні переносні та альтернативні системи електроживлення є важливими для розвитку електромобільного транспорту. Вони дозволяють зменшити залежність від стаціонарної зарядної інфраструктури та сприяють підвищенню мобільності електромобілів.

Розробка і впровадження автономних переносних та альтернативних систем електроживлення є критично важливими з кількох причин:

1. Енергетична незалежність: використання альтернативних джерел енергії знижує залежність електротранспорту від централізованих зарядних станцій;
2. Покращення доступності електротранспорту: автономні системи живлення дозволяють розширити географію використання електромобілів, забезпечуючи зарядку у віддалених районах;
3. Екологічні переваги: використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, зменшує викиди CO₂ та сприяє боротьбі зі змінами клімату;
4. Інноваційний розвиток транспортної галузі: дослідження автономних систем дозволяє вдосконалювати технології накопичення та передачі енергії, що позитивно впливає на розвиток електромобільного сектору;
5. Зменшення експлуатаційних витрат: автономні зарядні системи можуть значно скоротити витрати на паливо та обслуговування електротранспорту в довгостроковій перспективі.

Література

1. Аргун Щ.В. Екологічний та енергоефективний атомобільний транспорті його інфраструктура / Щ. В. Аргун, А. В. Гнатов, О.А. Ульянець // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2016. – № (77) 2. – С. 18–27.
2. Гнатов А. В. Енергогенеруюча плитка як альтернативне малопотужне джерело електричної енергії / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун // Автомобільний транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2017. – Вып. 40. – С. 167-172.
3. Гнатов А. В. Сонячна енергія – основні види та типи сонячних електростанцій / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун, В.О. Череватий, О. А. Ульянець // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології: електронне наукове спеціалізоване видання. – Х.: ХНАДУ, 2017. – № 12. – С. 12-21.
4. Гнатов А. В. Аналіз схем сонячних електростанцій на фотоелектричних модулях для зарядних станцій електромобілів / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун // Автомобільний транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2017. – Вып. 41. – С. 163-169.
5. Гнатов А. В. Властивості та способи застосування п'єзоелектричних елементів, як генераторів електроенергії / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун // Автомобільний транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2017. – Вып. 41. – С. 178–187.
6. Hnatov A. Energy saving technologies for urban bus transport / A. Hnatov, Shch. Arhun, S. Ponikarovska // International Journal of Automotive and Mechanical Engineering. 2017. – №14(4). – P. 4649-4664. doi: <https://doi.org/10.15282/ijame.14.4.2017.5.0366>.
7. Hnatov A. ESTET – New innovative specialty for master students / A. Hnatov, Shch. Arhun, O. Ulyanets // Автомобільний транспорт. – Х. : ХНАДУ. – 2018. – Вып. 42. – С. 103-110.
8. Гнатов А. В. Вибір схеми технічного рішення енергогенеруючої сходинки / А. В. Гнатов, Щ. В. Аргун, О. А. Дзюбенко // Вісник ХНАДУ. – 2018. – № 81. – С. 29-38. <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2018.81.0.29>
9. S. Arhun, A. Hnatov, O. Dziubenko, S. Ponikarovska. A Device for Converting Kinetic Energy of Press into Electric Power as a Means of Energy Saving. J. Korean Soc. Precis. Eng., Vol. 36, No. 1, pp. 105-110. January 2019. Doi:<http://doi.org/10.7736/KSPE.2019.36.1>.
10. 105. A. Patlins, A. Hnatov, S. Arhun, H. Hnatova, V. Migal. Study of Load Characteristics of Various Types of Silicon PV Panels for Sustainable Energy Efficient Road Pavement. Electrical, Control and Communication Engineering. 2019, vol. 15, no. 1, pp.30-38. DOI: <https://doi.org/10.2478/ecce-2019-0005>.
11. Аргун Щ.В. Енергогенеруюча плитка з електромашинним вузлом на базі крокових двигунів / Щ.В.Аргун, А.В. Гнатов, О.А. Дзюбенко, С.В. Понікаровська // Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія: Енергетика: надійність та енергоефективність – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – №. 14 (1339). – С. 20 – 25.
12. Гнатов А. В., Аргун Щ. В. Гнатова Г. А, Тарасов К. С., Понікаровська С. В. Пристрій примусового зниження швидкості з функцією генерування електроенергії // Автомобільний транспорт. - Х.: ХНАДУ. 2019. Вып. 45. – С. 70-78. DOI: <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2019.45.0.70>
13. Гнатов А. В., Аргун Щ. В. Гнатова Г. А, Тарасов К. С. Сонячна зарядна електростанція – комплекс для проведення лабораторних та практичних занять // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – Х.: ХНАДУ. – 2020. – Вып. 17. – С. 19-26. DOI: <https://doi.org/10.30977/VEIT.2226-9266.2020.17.0.19>.

14. Hnatov A.V., Arhun S.V., Hnatova H.A., Sokhin P.A. Technical and economic calculation of a solar-powered charging station for electric vehicles. *Автомобільний транспорт*, Вип. 49, 2021, С. 71-78. DOI: <https://doi.org/10.30977/AT.2019-8342.2021.49.0.05>
15. Hnatov, A., & Arhun, S. (2022). Electric vehicles and energy-saving technologies – master’s degree program under the Erasmus project Cybphys. *Automobile Transport*, (51), 85–95. <https://doi.org/10.30977/AT.2219-8342.2022.51.0.09>
16. Borodenko Y. M., Hnatov A. V., Arhun S. V., Sokhin P. A. (2023) Energy aspects of automobile transport development. *Automobile Transport*, (53). P.37-50. DOI: 10.30977/AT.2219-8342.2023.53.0.05
17. Гнатов А. В., Аргун Щ. В., Сохін П. А., & Улянець О. А. (2024) Дослідження автономного джерела живлення для електромобілів та їх зарядної інфраструктури. *Вісник ХНАДУ*, (104), 130–139. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2024.104.1.130.
18. Аргун, Щ., Гнатов, А., & Сохін, П. (2024). Ефективність енергогенеруючих плиток з різними типами мультиплікаторів. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (25), 42–52. <https://doi.org/10.30977/VEIT.2024.25.0.5>
19. Аргун Щ. В., Гнатов А. В., Двадненко В.Я. 2024. Оптимізована система управління бустерною літій-залізо-фосфатною акумуляторною батареєю. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (26), 10 с. DOI: 10.30977/VEIT.2024.26.0.1
20. Багач Р.В., Гнатов А. В., Аргун Щ. В. 2024. Імітаційне моделювання зарядного контролера LTC4020 для літій-іонних акумуляторів. *Автомобіль і електроніка. Сучасні технології*, (26), 11 с. DOI: 10.30977/VEIT.2024.26.0.3
21. Arhun, S., Hnatov, A., Sokhin, P., & Kunicina, N. (2025). Autonomous Power Sources for Electric Vehicles and Their Charging Infrastructure. *Energy Storage*, 7(1), e70121. DOI: <https://doi.org/10.1002/est2.70121>

ДОСЛІДЖЕННЯ ДВОМОТОРНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Смирнов Олег Петрович, докт. техн. наук, професор каф. автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: smirnov1oleg@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4881-9042

Борисенко Анна Олегівна, канд. техн. наук, доцент каф. автомобільної електроніки, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: anotchka2111@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5992-8274

Інтеграція силових агрегатів із двома двигунами в електромобілі надає значні можливості для сприяння енергозбереженню та покращенню динамічних характеристик. Одномоторні одношвидкісні електричні транспортні засоби мають силову установку з достатньо високим загальним ККД, враховуючи, що ККД електричної машини та трансмісії може перевищувати 90 %. Однак така конфігурація трансмісії має деякі недоліки. Області низької ефективності