

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

повноцінного розкриття потенціалу альтернативних видів палива необхідний розвиток інфраструктури та інтеграція інноваційних технологій. У перспективі це дозволить забезпечити баланс між потребами транспорту, економічними інтересами та вимогами екологічної безпеки.

1. Sandaka B. P., Kumar J. Alternative vehicular fuels for environmental decarbonization: A critical review of challenges in using electricity, hydrogen, and biofuels as a sustainable vehicular fuel. *Chemical Engineering Journal Advances*. 2023. Vol. 14. 100442. DOI: 10.1016/j.ceja.2022.100442.
2. Venkatesh V., Awasthi A. Evaluation of factors for adoption of alternative-fuel-based vehicles. *Sustainability*. 2025. Vol. 17, Iss. 18. 8243. DOI: 10.3390/su17188243.
3. Halder P., Babaie M., Salek F., Haque N., Savage R., Stevanovic S., Bodisco T. A., Zare A. Advancements in hydrogen production, storage, distribution and refuelling for a sustainable transport sector: Hydrogen fuel cell vehicles. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2024. Vol. 52, Part D. P. 973–1004. DOI: 10.1016/j.ijhydene.2023.07.204.
4. Delso-Vicente A.-T., Camperos M.-C., Almonacid-Durán M. The evolution of electric and hybrid vehicles and their influence on sustainable transport: A review and future research lines. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*. 2025. Vol. 4, Iss. 2. 100100. DOI: 10.1016/j.stae.2025.100100.
5. Waseem M., Amir M., Sree Lakshmi G., Harivardhagini S., Ahmad M. Fuel cell-based hybrid electric vehicles: An integrated review of current status, key challenges, recommended policies, and future prospects. *Green Energy and Intelligent Transportation*. 2023. Vol. 2, Iss. 6. 100121. DOI: 10.1016/j.geits.2023.100121.

УДК 629.3

канд. техн. наук В. П. Нерубацький,
магістрант Ф. Р. Фалєєв
Український державний університет залізничного
транспорту, м. Харків

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Сучасні транспортні системи стикаються зі зростаючими вимогами щодо зниження енергоспоживання та викидів парникових газів. Тому впровадження та використання

енергоефективних технологій стає ключовим напрямком у питанні підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту. Використання гібридних та електричних силових установок, інтелектуальних транспортних систем, легких матеріалів та цифрових технологій управління є комплексним підходом до вирішення даної проблеми.

Гібридні та електричні транспортні засоби демонструють значне зниження витрати палива та викидів CO₂ [1]. Використання рекуперативного гальмування дає змогу відновлювати значну кількість енергії, витраченої на рух, що особливо ефективно в умовах міського трафіку з частими зупинками [2]. Електротранспорт демонструє значно вищий коефіцієнт корисної дії порівняно з ДВЗ і особливо ефективний в умовах міської мобільності [3, 4].

Інтелектуальні транспортні системи дозволяють оптимізувати транспортні потоки, скорочуючи час у дорозі та витрати палива. Їх застосування може зменшити енергоспоживання за рахунок поліпшення управління світлофорами, моніторингу трафіку та адаптивного управління рухом, що також знижує викиди та підвищує загальну ефективність транспортної системи.

Важливим напрямком залишається впровадження легких конструкційних матеріалів. Зниження маси транспортного засобу дає економію палива. Застосування алюмінієвих сплавів і композитів дозволяє скоротити масу кузова автомобіля. Міжнародні дослідження підтверджують, що легкі матеріали зменшують споживання енергії та викиди протягом усього життєвого циклу засобу транспорту [5, 6].

Цифровізація процесів експлуатації з використанням цифрових двійників, інтернету речей та двонаправлених систем управління енергією підвищує ефективність експлуатації транспорту [7]. Цифрове моделювання мультимодальної логістики дає значний приріст в енергоефективності, а застосування двонаправлених перетворювачів енергії на електричному рухомому складі дозволяє більш раціонально використовувати накопичену енергію.

Таким чином, використання енергоефективних технологій на транспорті забезпечує комплексний ефект: зниження енерговитрат, зменшення викидів, продовження ресурсу техніки та підвищення економічної віддачі. Найбільш перспективними напрямками є гібридні та електричні установки з рекуперацією енергії, інтелектуальні транспортні системи, легкі матеріали та цифрові технології управління. У сукупності вони формують основу стійкої транспортної системи майбутнього, що відповідає сучасним викликам енергетики та

екології. Комплексна реалізація цих напрямків забезпечує сталий розвиток транспортної системи, покращує її надійність та адаптивність до сучасних вимог енергетики та екології, формуючи основу для транспорту майбутнього.

1. Squalli J. Greening the roads: Assessing the role of electric and hybrid vehicles in curbing CO₂ emissions. *Journal of Cleaner Production*. 2024. Vol. 434. 139908. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.139908.
2. Armenta-Déu C., Cortés H. (2023). Analysis of kinetic energy recovery systems in electric vehicles. *Vehicles*. 2023. Vol. 5, Iss. 2. P. 387–403. DOI: 10.3390/vehicles5020022.
3. Farzaneh F., Jung S. Lifecycle carbon footprint comparison between internal combustion engine versus electric transit vehicle: A case study in the U.S. *Journal of Cleaner Production*. 2023. Vol. 390. 136111. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.136111.
4. Marmiroli B., Venditti M., Dotelli G., Spessa E. The transport of goods in the urban environment: A comparative life cycle assessment of electric, compressed natural gas and diesel light-duty vehicles. *Applied Energy*. 2020. Vol. 260. 114236. DOI: 10.1016/j.apenergy.2019.114236.
5. Gonçalves M., Monteiro H., Iten M. Life cycle assessment studies on lightweight materials for automotive applications – An overview. *Energy Reports*. 2022. Vol. 8. P. 338–345. DOI: 10.1016/j.egyr.2022.01.067.
6. Morimoto S., Cheng Y., Mizukoshi N., Tahara K. Methodological study of evaluating future lightweight vehicle scenarios and CO₂ reduction based on life cycle assessment. *Sustainability*. 2020. Vol. 12, Iss. 14. 5713. DOI: 10.3390/su12145713.
7. Attaran S., Attaran M., Celik B. G. Digital twins and industrial internet of things: Uncovering operational intelligence in industry 4.0. *Decision Analytics Journal*. 2024. Vol. 10. 100398. DOI: 10.1016/j.dajour.2024.100398.

Обозний О.М., Кондратюк М.В.

АДАПТИВНІ МОДЕЛІ СЦЕНАРНОГО АНАЛІЗУ ВІДМОВ ВУЗЛІВ ЛОКОМОТИВІВ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЇХ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ

Ефективність залізничного транспорту значною мірою визначається технічним станом локомотивів. Планово-попереджувальні методи ремонту ґрунтуються на фіксованих інтервалах і не враховують фактичні умови експлуатації, що

призводить до економічних втрат і зростання ризиків відмов.

Сучасні концепції прогнозного обслуговування та обслуговування за станом більш гнучкі, але здебільшого реалізуються через статичні моделі, які не здатні адаптуватися до змін середовища [1, 2]. Для усунення цього недоліку пропонується сценарний підхід із механізмом адаптації параметрів. Він дозволяє враховувати кілька можливих траєкторій деградації вузлів і оновлювати оцінки на основі діагностичних сигналів у реальному часі.

Формалізація процесу здійснюється через введення показника технічного стану s_t , який еволюціонує за рівнянням

$$s_{t+1} = s_t + \alpha_{r,t} + \beta u_t + k \Delta T_t \quad (1)$$

де u_t характеризує навантаження, ΔT_t – перевищення температури, $\alpha_{r,t}$ – параметр дрейфу, що залежить від сценарію r .

Спостереження пов'язуються зі станом рівнянням

$$z_t = \gamma s_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2). \quad (2)$$

На прикладі тягового електроприводу виділено два сценарії деградації. У першому має місце поступове старіння ізоляції з повільним зростанням температури та зниженням опору. Цей процес відповідає малому дрейфу $\alpha_{1,t}$, що забезпечує прогнозований розвиток і дає змогу планувати ремонт без виведення локомотива з експлуатації. Другий сценарій описує швидку відмову через пробій ізоляції під дією пікових струмів, що відображається різким зростанням $\alpha_{2,t}$. У цьому випадку модель фіксує швидке зростання деградації і різке скорочення залишкового ресурсу.

Ідентифікація сценарію базується на порівнянні фактичного сигналу z_t з прогнозними значеннями $\tilde{z}_{t|t-1}^{(r)}$. Ймовірність належності до сценарію оновлюється за формулою