

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

ІТТ | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ
ТРАНСПОРТНІ
ТЕХНОЛОГІЇ



ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

V МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ



ІТТ2024

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 5-ої міжнародної
науково-технічної конференції**

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Харків 2024

5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2024. – 339 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за чотирма напрямками: розвиток інтелектуальних технологій при управлінні транспортними системами; транспортні системи та логістика; інтелектуальне проектування та сервіс на транспорті; функціональні матеріали та технології при виготовленні та відновленні деталей транспортного призначення.

© Український державний університет
залізничного транспорту, 2024

Таким чином, за допомогою розробленого алгоритму діагностування двигунів автомобілів з використанням штучного інтелекту можна вчасно отримувати інформацію про стан двигуна, одержувати попередження та рекомендації у разі критичних відхилень або необхідності обслуговування, тим самим, зменшуючи ризик серйозних поломок і збільшуючи довговічність й надійність двигунів.

[1] Cachada A., Barbosa J., Leitño P., Gcraldes CAS, Deusdado, J Costa L., Teixeira C., Teixeira J. Maintenance 4.0: Intelligent and predictive maintenance system architecture. 23rd IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation: Politecnico di TorinoTorino, Italy, 4 - 7 September 2018 Torino, 2018. P. 136-146.

[2] CSA Gong, CHS Su, YH Chen, DY Guu / How to implement automotive fault diagnosis using artificial intelligence scheme //Micromachines, 2022. – 13(9). – P. 1–28. URL: <https://doi.org/10.3390/mi13091380>

[3] Rasheed R., Qazi F., Ahmed A., Asif A., Shams H. Machine learning approaches for in-vehicle failure prognosis in automobiles: a review / VFAST Trans Softw Eng, 2024. – 12 (1). – P. 169-82.

УДК629.4

ЗАГАЛЬНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ ЕЛЕКТРОВОЗА

GENERAL APPROACH TO DETERMINING THE ENERGY BALANCE OF ELECTRICITY LOCOMOTIVE

к.т.н А.Л. Сумцов

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

PhD (Tech.) A. Sumtsov

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Енергетичний баланс – це облік співвідношення між вхідними ресурсами та/або виробництвом енергетичних ресурсів і енергоємністю [1]. Енергетичний баланс узгоджує (балансує) всі енергетичні та матеріальні ресурси, які входять до меж системи, з енергетичними та матеріальними ресурсами, що залишають межі системи.

Енергетичний баланс локомотива — це визначення усіх потоків енергії, що входять до систем локомотива, та їх розподілу за певний проміжок часу. Його мета — визначити, яким чином і в якій використовується та перетворюється енергія.

Енергетичний баланс, за законом збереження енергії, поділяється на дві частини: прибуткову $E_{\text{пр}}$ і витратну $E_{\text{вит}}$. Таким чином енергетичний баланс є узагальненою характеристикою системи і є зрівноваженим

$$E_{\text{пр}} = E_{\text{вит}} \quad (1)$$

Прибуткова частина характеризує джерело енергії, що надходить у систему через різні енергоносії. витратна частина охоплює витрати енергії на всі види її використання, втрати під час перетворення енергії з одного виду в інший, втрати при передачі енергії, а також енергію, яка накопичується в накопичувачах енергії. Під час складання енергетичного балансу усі види енергоресурсів зводять до єдиного вимірника, яким в Україні зазвичай є джоуль, тонна умовного палива або кВт-год. Визначення прибуткової частини балансу не викликає складнощів. У випадку електровоза це буде споживання електричної енергії від контактної мережі за лічильником.

Основну складність проведення енергетичного аудиту та складання енергетичного балансу викликає витратна частина. В ній містяться як витрати енергії на основну функцію локомотива – створення сили тяги E_T , так і додаткові витрати роботу допоміжного устаткування $E_{\text{дод}}$ та втрати на перетворення енергії в процесі її споживання $E_{\text{втр}}$.

$$E_{\text{вит}} = E_T + E_{\text{дод}} + E_{\text{втр}}. \quad (2)$$

Визначення фактичних витрат на тягу E_T можливо доволі точно та якісно визначити використанням динамометричного вагону-лабораторії при виконанні поїздок. Визначення фактичних складових $E_{\text{дод}}$ та $E_{\text{втр}}$ є складним через змінний режим роботи устаткування. В загальному випадку до $E_{\text{дод}}$ відносяться енергія пневматичної системи, енергія на кабіну машиніста (опалення, кондиціонування, енергія для побутових приладів та освітлення кабіни), енергія на роботу системи керування, енергія на систему охолодження устаткування та інші системи. Визначення $E_{\text{дод}}$ зводиться до суми витрат енергії кожним кінцевим споживачем i -ї системи якому присвоєно j -й номер, тобто матиме наступний вид

$$E_{\text{дод}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m E_{ij} \quad (3)$$

Енергетичний баланс електровоза визначає всі потоки енергії: вхідний (кількість електроенергії отриманої з контактної мережі), корисний (механічна робота сили тяги електровоза), додаткова робота (енергія на роботу допоміжних систем) і втрати (теплові, електричні, механічні). Застосування принципів енергетичного аудиту та розрахованого енергетичного балансу локомотива дозволяє виявити слабкі місця функціонування системи [2]. Енергетичний баланс дозволяє оцінити ефективність використання різних видів енергії та виявити ділянки її нераціонального використання [3, 4].

Енергетичний аудит локомотива використовує ці дані для розробки рекомендацій, спрямованих на оптимізацію споживання енергії, зменшення втрат і підвищення ефективності локомотива, наприклад, через модернізацію систем чи впровадження енергозберігаючих технологій [5]. Рациональне використання енергоресурсів є одним з найважливіших напрямків підвищення конкурентоздатності залізничного транспорту в умовах жорсткої конкуренції з іншими видами транспорту.

- [1] ДСТУ ISO 50002:2016 (ISO 50002:2014, IDT) Енергетичні аудити. Вимоги та настанова щодо їх проведення
- [2] Малярєнко В.А., Немировський І.А. (2010) Енергозбереження та енергетичний аудит. НТУ «ХПІ», 344 с.
- [3] Зди́рко Н. Г. (2022) Удосконалення методики енергетичного аудиту в забезпеченні ефективного та екологічнобезпечного енергокористування. *Ефективна економіка*. № 8. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2022_8_8.
- [4] Консультування підприємств щодо енергоефективності. Посібник із енергоаудиту (2020) Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. URL: <https://uamap.org.ua/storage>
- [5] ДСТУ EN 16247-4:2015 (EN 16247-4:2014, IDT) Енергетичні аудити. Частина 4. Транспорт.

УДК 656.212.5

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕХОДУ ЗАЛІЗНИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДО ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ

STUDY OF THE TRANSITION OF RAILWAY INFRASTRUCTURE TO EUROPEAN STANDARDS

Г.В. Шаповал, канд. техн. наук, Т. М. Кушнір, аспірант
Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

G. Shapoval Ph. D (Tech.), T. Kushnir postgraduate
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

At the onset of the military invasion, the significance of western railway corridors increased dramatically. The western routes provided access to EU territory and further to ports, handling large volumes of cargo transported by rail. However, the substantial rise in rail freight from Ukraine exposed several issues related to the integration of Ukrainian railways with EU requirements. To address these challenges, the implementation of a European-standard railway gauge within Ukraine has been proposed.

This endeavor requires the construction of a European gauge railway network within Ukraine, while strategically integrating it with the country's existing broad-gauge lines. To address this issue, the «Solidarity Lanes» initiative was launched. This initiative aims to improve transport connections between Ukraine and the EU by expanding the trans-European TEN-T network and advancing the construction of European-gauge rail lines.

The implementation of a European gauge across Ukraine's railway network would facilitate a rapid integration into the EU market, accelerating the movement of goods and services. Achieving Ukraine's integration into the EU railway system requires the following steps:

- aligning railway transport legislation with European legal standards;
- implementing technical norms for the operation of the European rail network;
- streamlining and simplifying customs and border crossing procedures;
- upgrading and expanding border infrastructure (depots, stations, transshipment terminals);