

резонансні коливання, при цьому значення струмів, що знімаються полозом, зростають (особливо при постійному струмі), що вимагає вдосконалення існуючих елементів та вузлів струмоприймачів.

На підставі проведеного аналізу конструкцій відомих швидкісних струмоприймачів електрорухомого складу виявлено такі шляхи підвищення їх здатності витримувати механічні та електричні навантаження:

- підресорювання окремих рядів контактних елементів;
- збільшення числа контактних елементів на полозах;
- поліпшення електричних і динамічних властивостей контактних елементів струмоприймачів;
- покращення умов відведення струму, що знімається, з контактних елементів і каркасів полозів та охолодження контактних елементів.

Таким чином, для підвищення енергоефективності наявного моторвагонного рухомого складу необхідне застосування сучасного обладнання та бортової системи накопичення енергії, а також впровадження енергоощадних алгоритмів стратегій та алгоритмів управління тяговою системою та рухом поїзду.

[1] Leska, M. Comparative calculation of the fuel-optimal operating strategy for diesel hybrid railway vehicles: / M. Leska, H. Aschemann, M. Melzer, M. Meinert // Appl. Math. Comput. Sci. 2017. -Vol. 27. No. 2. P. 323-336.

[2] MTU HYBRID POWERPACK. MTU. URL: <https://www.mtusolutions.com/cn/en/applications/rail/railcar-powerpacks/hybrid-powerpack.html> (дата звернення: 13.11.2023)

[3] Permanent Magnet Synchronous Motor (PMSM). Toshiba. URL: <https://www.global.toshiba/ww/products-solutions/railway/rolling-stock/pmsm.html> (дата звернення: 13.11.2023).

[4] Hybrid Locomotive Equipped with Energy-Saving Electrical Equipment for European Market. Toshiba URL:[https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/migration/infraolution/www/infrastructure/en/railway/assets/pdf/Toshiba%20Review%20\(Hybrid%20Locomotive\).pdf](https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/migration/infraolution/www/infrastructure/en/railway/assets/pdf/Toshiba%20Review%20(Hybrid%20Locomotive).pdf) (дата звернення: 09.11.2023).

[5] Hou-Tsan Lee, Li-Chen Fu, Su-Hau Hsu Adaptive SPR speed/position control of induction motor / IFAC Proceedings Volumes, Volume 35, Issue 1, 2002, P. 513-518.

УДК 629.42.016.2

ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ РОБОТИ МАНЕВРОВИХ ТЕПЛОВОЗІВ

INCREASING OF THE FUEL ECONOMY AND RELIABILITY OF OPERATION FOR THE SHUNTING LOCOMOTIVES

*д. т. н. Д. С. Жалкін, магістри С. М. Карачун,
М. С. Романченко*

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

*D. Zhalkin, D.Sc. (Tech.), S. Karachun,
M. Romanchenko, master students*

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Для всіх умов експлуатації маневрових тепловозів характерна тривала робота силової установки при невеликому навантаженні та на холостому ході. Це пояснюється специфікою роботи маневрового тепловоза, що характеризується тривалою роботою в режимі прогріву та підтримки робочої

температури теплоносіїв при зміні зовнішнього повітря і великим відносним часом роботи дизеля на перехідних режимах. Це призводить до збільшення витрат на паливно-енергетичні ресурси, технічне обслуговування та ремонт, а також неефективного використання ресурсу дизельного двигуна. Тому вкрай важливою задачею є адаптація характеристик тепловозів до умов експлуатації та усунення непродуктивних режимів роботи його обладнання.

Відомі три групи заходів за напрямом підвищення енергоефективності маневрових тепловозів:

- технічні;
- технологічні;
- організаційні.

Технічні заходи спрямовані на підвищення економічності та надійності роботи всіх вузлів та агрегатів тепловозів. До основних вузлів і апаратів дизеля, які безпосередньо впливають на витрату палива, відноситься головним чином паливна апаратура. Велику роль економічному витраті палива грає циліндро-поршнева група. Відомо, що від зношування циліндрових гільз, поломки або пригорання поршневих кілець погіршується щільність циліндрів, знижується тиск стиснення, внаслідок чого порушується нормальний процес згоряння палива. Крім того, від такого стану циліндро-поршневої групи збільшується витрата дизельної оливи, зменшується надходження повітря в циліндри, погіршується його продування. При всіх випадках порушення нормального процесу згоряння палива погіршується економічність дизеля та збільшується димність випускних газів.

Досягнути зниження витрат палива можливо також можна шляхом застосування наступних технічних рішень [1-3]:

- гібридних силових енергетичних установок;
- енергоефективного тягового електроприводу на основі електродвигунів змінного струму;
- оптимального управління енергетичними потоками у гібридній силевій енергетичній установці та тяговому електроприводі;
- рекуперації енергії при електродинамічному гальмуванні;
- оптимізації роботи допоміжних систем.

Технологічні заходи пов'язані з оптимізацією роботи всієї системи експлуатації та ремонту тепловозів. На даний момент у багатьох підприємствах використовуються системи - моніторингу технічного стану тепловозів. Дані комплекси дозволяють, також реєструвати та в подальшому аналізувати низку параметрів руху тепловоза.

Впровадження подібних систем дозволить знизити:

- трудовитрати інженерно-технічних працівників локомотивного депо за рахунок автоматизації обліку, нормування та аналізу витрати палива;
- витрати палива за рахунок підвищення точності обліку при розрахунку витрати за зміну та при заправці, що дозволить встановити винуватців його нецільового використання;

- витрати палива за рахунок застосування обґрунтованих норм контролю теплотехнічного стану тепловозів, з визначенням та вилученням з експлуатації локомотивів, що постійно перепалюють паливо;

- витрати палива за рахунок поліпшення планування використання локомотивів на різних ділянках роботи, зменшення часу прогріву.

Організаційні заходи. До таких заходів можна віднести: навчання персоналу правильній (економічній) роботі, розробку системи мотивації (демотивації) персоналу за зекономлені (нераціонально витрачені) матеріальні ресурси (паливо, вода, пісок тощо), запровадження посади відповідального за енергозбереження в організації, який би здійснював безперервний контроль витрачання ПЕР.

Таким чином, для підвищення ефективності використання маневрових тепловозів необхідне застосування новітніх підходів для забезпечення високих тягово-енергетичні показників. Необхідне як застосування енергоефективного обладнання, так і інтелектуальне управління системами експлуатації та ремонту.

[1] Meinert, M. Energy storage technologies and architectures for specific diesel-driven rail duty cycles: Design and system integration aspect / M. Meinert, P. Prenleloup, S. Schmid, R. Palacin //Applied Energy. 2015. - 157. P. 619-629.

[2] Hybrid Locomotive Equipped with Energy-Saving Electrical Equipment for European Market. Toshiba URL:[https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/migration/infrasolution/www/infrastructure/en/railway/assets/pdf/Toshiba%20Review%20\(Hybrid%20Locomotive\).pdf](https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/migration/infrasolution/www/infrastructure/en/railway/assets/pdf/Toshiba%20Review%20(Hybrid%20Locomotive).pdf) (дата звернення: 09.11.2023).

[3] Alstom Platform H3/H4 SBB Aem 940 Locomotive. Alstom. https://tstsuisse.ch/wcms/ftp/t/tst-suisse.ch/uploads/sbbaem940_vortrag_tst_20160609mw.pdf (дата звернення: 09.11.2023)

УДК 629.4.083

ФОРМУВАННЯ АДАПТИВНОЇ СИСТЕМИ УТРИМАННЯ ПРИСКОРЕНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ В УМОВАХ УКРАЇНИ

FORMATION OF AN ADAPTIVE SYSTEM OF ACCELERATED ROLLING STOCK MAINTENANCE UNDER THE CONDITIONS OF UKRAINE

***д. т. н. О. С. Крашенінін, к. т. н. О.М. Обозний,
О.О. Анацький***

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

***O. Krashenin, D.Sc. (Tech), O. Obozny, PhD (Tech),
O. Anatsky***

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Запровадження швидкісного пасажирського руху на залізницях України потребує розбудови сучасної ремонтної інфраструктури на фоні значного скорочення обсягів перевезень і наявністю локомотивних депо, які не мають сучасної ремонтної інфраструктури. Різноплановий ПРС, що експлуатується на залізницях України, в першу чергу потребує вирішення питання, де і яким чином організувати його ТО, ПР. Тобто організація прискореного руху потребує необхідної адаптації ремонтної інфраструктури локомотивних депо з