

УДК 629.41: 629.472

РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ДЕПО ЗА РАХУНОК РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Магістрант М.І. Смоляк, д-р техн. наук А.П. Фалендиш, канд. техн. наук А.М. Зінківський

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ДЕПО ЗА СЧЕТ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Магистрант М.И. Смоляк, д-р техн. наук А.П. Фалендыш, канд. техн. наук А.Н. Зинковский

DEVELOPMENT OF MEASURES ON INCREASE THE EFFICIENCY OF DEPOT AT THE EXPENSE RATIONAL USE OF ENERGY

Master student M. Smolyak, doct. of techn. sciences A. Falendysh, cand. of techn. sciences A. Zinkivskyi

Розглянуто заходи з економії енергоресурсів у локомотивному депо. Описуються фактори, що впливають на витрати палива та електричної енергії, існуючі пристрої і шляхи для оптимізування витрат паливно-енергетичних ресурсів та впровадження новітніх систем.

Ключові слова: локомотивне депо, ресурсозбереження, економія енергоресурсів, витрата дизельного палива, енергетичний баланс, питомі витрати, енергоємний, енергоресурси, модернізація, гребенезмащувач, рекуперація.

Рассмотрены мероприятия по экономии энергоресурсов в локомотивном депо. Описываются факторы, которые влияют на расход топлива и электроэнергии, существующие устройства и пути, для оптимизирования расходов топливо-энергетических ресурсов, а также внедрения новейших систем.

Ключевые слова: локомотивное депо, ресурсосбережения, экономия энергоресурсов, расход дизельного топлива, энергетический баланс, удельный расход, энергоёмность, энергоресурсы, модернизация, гребнесмазыватель, рекуперация.

This article discusses issue of the rational use of of energy resources enterprises of railway transport. Describes the different factors are that affect the fuel consumption of and energy. The main conservation activities of energy resources when performing train and shunting operation in the locomotive depot with the technical, organizational parties. Are defined dependencies between specific consumption of fuel and energy resources and weight of trains and locomotives power, whereby suggests ways to reduce power consumption and decrease the resistance forces movement of the train. The existent devices and ways in order to optimize fuel consumption - of energy resources, as well as introduction of new systems. Are suggested lubricating system the ridges locomotive wheelsets for the to retain their original geometry longer period of time and have a system to ensure precise control over fuel consumption of by diesel locomotives and the account of its the residue while performing work.

Keywords: locomotive depot, resource conservation, economy of energy resources, consumption of diesel fuel, energy balance, unit costs, energy intensive, energy, modernization, recuperation.

Вступ. Вирішення проблеми ресурсозбереження в Україні сьогодні є одним з пріоритетних напрямків державної політики [1-3]. Ця проблема тісно пов'язана з проблемами енергетики, екології, технічного переозброєння та структурної перебудови всієї економіки. Важливість ресурсозбереження підтверджується прийняттям у 1994 р. Закону України «Про енергозбереження» [3] та

відповідних державних програм [2]. Заплановано скорочення втрат різних видів ресурсів, зокрема первинних енергоресурсів з 33 до 28 % (у 2010 р.), хоча Україна забезпечена ними лише на 47 % [3].

Постановка завдання. На даний момент світова економіка досить відчутно страждає від фінансової кризи, також це стосується і залізничного транспорту. Тому потрібно

вирішувати питання щодо економії ресурсів та коштів залізниці. Зниження енерговитрат на тягу поїздів є актуальним завданням, успішному рішення якого сприяє правильне розуміння факторів, що впливають на витрату електроенергії, і можливостей впливу на них з метою зниження енерговитрат. Повне й всебічне уявлення про це дає енергетичний баланс руху (ЕБР) поїздів, отриманий на підставі закону збереження й перетворення

енергії та описуваний системою лінійних алгебраїчних рівнянь, кожен доданок яких є інтегральною величиною [4-6].

Мета статті. Метою статті є розроблення заходів зі зниження та оптимізації витрат енергоресурсів у локомотивному депо.

Виклад матеріалу. Виходячи з аналізу ЕБР поїздів можна запропонувати напрямки зниження витрати електроенергії на тягу, які подано на рис. 1.

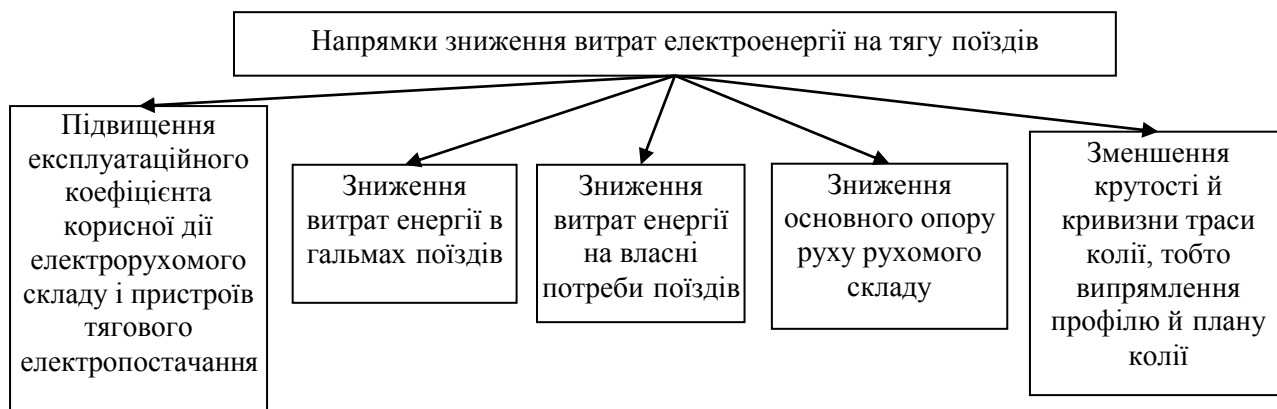


Рис. 1. Напрямки зниження витрат електроенергії на тягу поїздів

Для практичного застосування зазначених напрямків на мережі залізниць доцільно рекомендувати такі способи:

- підвищення маси поїздів і завантаження вагонів, застосування енергооптимальних значень маси й швидкості руху поїздів;

- застосування енергооптимальних режимів водіння поїздів, що передбачають максимальне корисне використання накопиченої механічної енергії (потенційної й кінетичної);

- підвищення ефективності рекуперативного гальмування на ЕРС постійного і змінного струму;

- удосконалення обліку, аналізу, нормування й прогнозування витрат електроенергії на тягу;

- підвищення енергетичної ефективності електричної тяги шляхом удосконалення конструкції рухомого складу, електричних схем і електроустаткування ЕРС, пристроїв тягового електропостачання, сигналізації й зв'язку;

- модернізація експлуатованого ЕРС із метою підвищення його економічності, ККД, зниження енерговитрат на власні потреби;

- розширення полігону застосування рекуперації на електрифікованих лініях шляхом оснащення ЕРС новими системами рекуперативного гальмування, відновлення несправних схем рекуперації;

- застосування перспективних електровозів змінного струму й пасажирських електровозів постійного струму з рекуперативним гальмуванням, а також ЕРС подвійного живлення, у тому числі з безколлекторними тяговими двигунами.

Проведений аналіз основних експлуатаційних факторів, що впливають на витрату електроенергії в тязі поїздів, показав таке. При одній і тій же масі електровоза зі збільшенням маси складу вагонів коефіцієнт впливу маси локомотивів на питому витрату енергії зменшується, отже, знижується питома витрата електроенергії на тягу. Якщо при збільшенні маси складу вагонів пропорційно зростає маса електровоза, то питома витрата електроенергії на тягу, як правило, знижується в меншому ступені. Більш повне й наочне уявлення про фактори, від яких залежить витрата електроенергії на тягу поїздів, дає алгоритм, поданий на рис. 2.

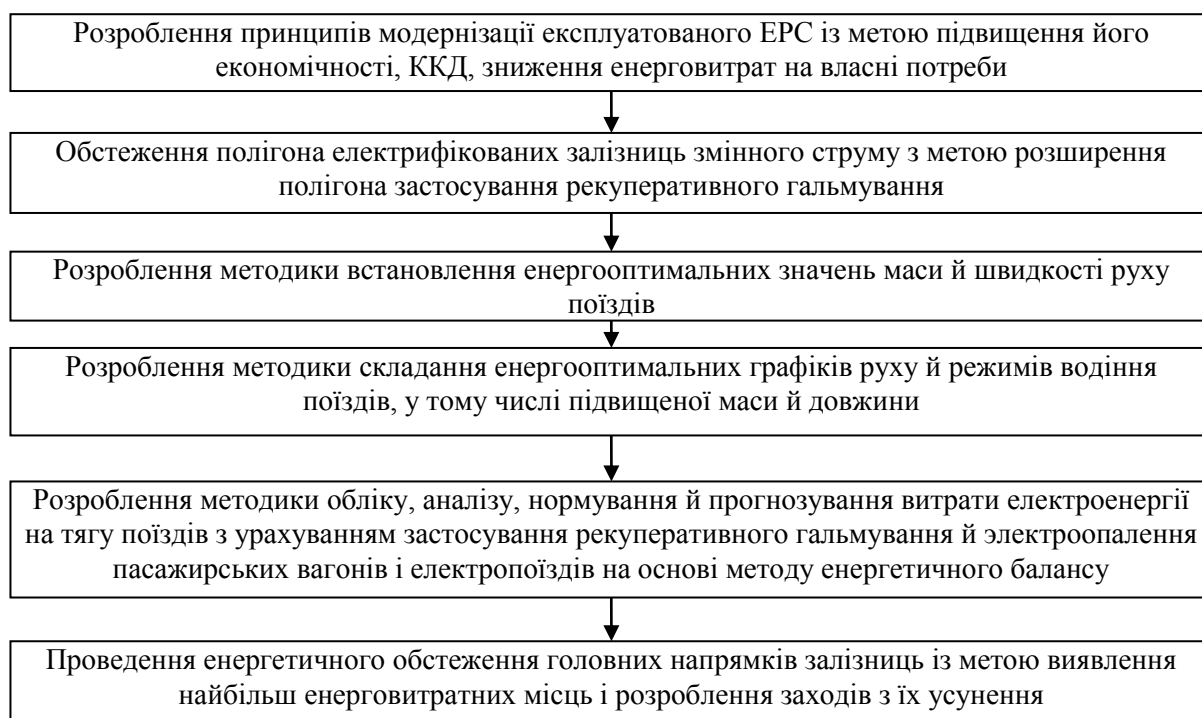


Рис. 2. Алгоритм визначення витрат електроенергії локомотивами

За даними теоретичних досліджень можливо досягти зменшення величини опору рухомого складу, за інших рівних умов, на величину до 15 % за рахунок змащення зони тертя гребеня колісної пари та бокової грані рейки, а також інших заходів, які зменшують величину енергії, що витрачені на подолання опору від тертя поверхонь [5-9]. На рухомому складі Укрзалізниці застосовується українська конструкція локомотивного гребенезмашувача СПП 12-5, який являє собою пристрій з електропневматичним керуванням для подачі змащення правильно спроектованим пристроєм на певну зону гребенів бандажів передньої по ходу колісної пари [9].

Для забезпечення достовірного обліку витрат палива на маневровий рух та його збереження, визначення витрат палива по кожному елементу нормування для більш об'єктивного нормування витрат палива локомотивними бригадами впроваджені розрахунок питомої норми витрат електроенергії і палива на маневрову роботу, який проводиться з урахуванням навантаження локомотива, часу роботи при переробці вагонів, часу простою в режимі холостого ходу, резервного пробігу та часу прогріву

локомотива. Також на маневрових локомотивах встановлена система БІС-Р (рис. 3) [10].

Система БІС-Р дає змогу контролювати витрати палива кожного тепловоза, а також його заправку. Також є система «Дельта», яка контролює витрати палива [10].

Модернізація електровозів шляхом введення ступінчатого регулювання швидкості обертання вентиляторів охолодження електричних двигунів у залежності від реалізованої ними сили тяги забезпечує економію в середньому 225 тис. кВт·год електроенергії на власні потреби за рік (типова конструкція передбачає постійну максимальну швидкість їх обертання).

Повернення електроенергії в тягову мережу при застосуванні рекуперативного гальмування дає змогу зменшити використання електричної енергії на тягу поїздів і, як наслідок, зменшує питомі витрати в електротязі. Електровози, обладнані системою автоматичного керування рекуперативним гальмуванням, дають можливість рекуперувати енергію на високих швидкостях у певних умовах. Автоматична система дає змогу знижувати витрату піску при рекуперативному гальмуванні.

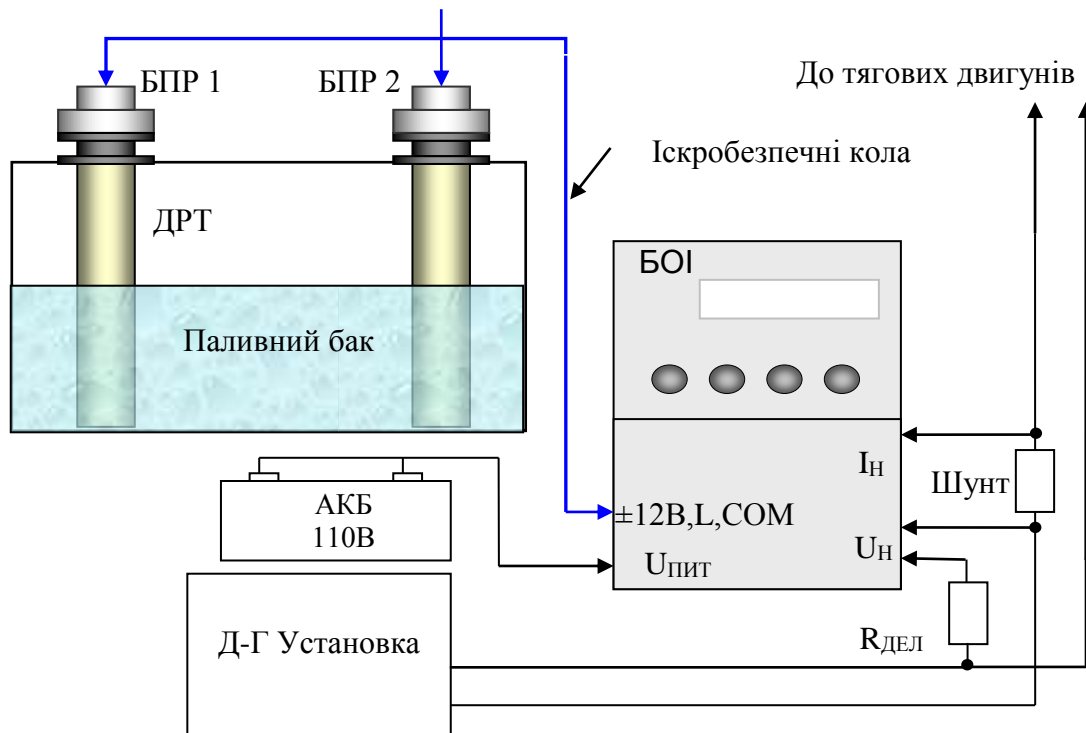


Рис. 3. Структурна схема системи БІС-Р:

БОІ – блок обробки й індикації, який встановлюється в кабіні тепловоза; БПР – ДУТ – два датчики рівня і температури, конструктивно об'єднані з блоками перетворювачів

Висновки. В умовах дефіциту паливно-мастильних матеріалів, постійного зростання цін на енергоносії, питання їх економії і раціонального використання є надзвичайно актуальним. Локомотивне господарство є найбільшим енергоємним на залізничному транспорті, так як несе витрати енергоресурсів на тягу поїздів.

Зниження енергоємності може бути досягнуто за рахунок впровадження енергозберігаючих заходів та посилення контролю за використанням паливно-енергетичних ресурсів за рахунок таких рекомендацій та заходів:

– застосування технічних засобів та організації регламенту експлуатації,

спрямованих на їхнє більш ефективне використання локомотивів;

– модернізація тягового рухомого складу з метою покращення його технічних характеристик та підвищення економічності в процесі експлуатації на залізницях України;

– визначення алгоритму залежності витрат електроенергії електровозами;

– застосування стаціонарних систем рубрикації та локомотивних гребенезмащувачів;

– застосування на дизельному тяговому рухомому складі системи контролю за витрат палива типу БІС-Р та «Дельта».

Список використаних джерел

1. Гриценко, Н.В. Економічні аспекти впровадження ресурсозберігаючих технологій на залізничному транспорті [Текст] / Н.В. Гриценко, Ю.О. Крихтіна // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 32. – С. 89-93.

2. Державна цільова програма реформування залізничного транспорту на 2010-2015 роки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/lows/show/1390-2009-п>.

3. Про енергозбереження [Електронний ресурс]: закон України. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр?test=XX7MfyrCSgky5VXIZibKxUhbHdlNosFggkRbIc>.
4. Данько, М.І. Математичне моделювання витрат палива маневровими локомотивами [Текст] / М.І. Данько, Т.В. Бутько, В.Д. Зонов, М.П. Тогчів // Залізничний транспорт України. – 2004. – № 3. – С. 29–32.
5. Системна ефективність на транспорті. Методи, моделі і стратегії [Текст] / за ред. П.Р. Левковця. – К.: НТУ, ІЕБТ. – 2002. – 216 с.
6. Основні напрямки роботи Укрзалізниці з енергозбереження та її результати [Текст] // Локомотив-інформ. – Харків: Техностандарт, 2010. – № 4. – С. 24 – 26.
7. ГОСТ 11018-2005. Тяговый подвижной состав железных дорог колеи 1520 мм. Колесные пары. Общие технические условия [Текст]. – Введ. 01.07.2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – III, 17 с.
8. ГОСТ 398-96. Бандажи из углеродистой стали для подвижного состава железных дорог широкой колеи и метрополитена. Технические условия [Текст]. – Введ. 01.01.1998. – Минск: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Госстандарт: Изд-во стандартов, 1997. – IV, 15 с.
9. Системы смазки гребней колес СПП-12-5 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uttm.com.Ua/products-2.html>. – Назва з екрана.
10. Топливосбережение и экология дизельных установок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cmt.perm.ru/index.files/Page832.htm>. – Название с экрана.

Смоляк Максим Иванович, магістрант НН ІППК, група МЗ-Л-12, машиніст електровоза локомотивного депо “Харків - Сортувальний”.

Фалендиш Анатолій Петрович, доктор техн. наук, професор кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу, завідувач кафедри теплотехніки та теплових двигунів. Конт. тел. 057-730-1999.

Зінківський Артем Миколайович, канд. техн. наук, асистент кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу. Тел. 057-730-1999.

Smoliak Maksym, master student, the driver of an electric locomotive depot "Kharkov - Sorting".

Falendysh Anatoly, doct. of techn. sciences, professor of "Maintenance and repair of rolling stock," head "Heat and Heat Engines." Tel. 057-730-1999.

Zinkivskyi Artem, cand. of techn. Sciences, assistant "Maintenance and repair of rolling stock." Tel. 057-730-1999.