

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
кафедра «Логістичне управління та безпека руху на транспорті»**

РЕГІОНАЛЬНА ФІЛІЯ «ДОНЕЦЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ» АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»

ТОВ-ПІДПРИЄМСТВО «ПРОДМАШСТРОЙ»

СХІДНЕ МІЖРЕГІОНАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ УКРТРАНСБЕЗПЕКИ

ГО «СХІДНОУКРАЇНСЬКА ЛОГІСТИЧНА АСОЦІАЦІЯ»

ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА БЕЗПЕКА РУХУ НА ТРАНСПОРТІ

**науково-практична конференція
здобувачів вищої освіти та молодих вчених
4 листопада 2021 року
м. Сєвєродонецьк (Луганська обл.)**

(Захід зареєстровано ДНУ «УкрІНТЕІ», Посвідчення № 873 від 26.10.2021)

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Сєвєродонецьк 2021

Голова організаційного комітету

Чернецька-Білецька Наталія Борисівна – д.т.н., професор, завідувач кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Северодонецьк, Луганська обл. Засновник ГО «Східноукраїнська логістична асоціація».

Заступник голови організаційного комітету, головний спікер

Булеков Михайло Вікторович – директор ТОВ-підприємства «ПРОДМАШСТРОЙ», м. Северодонецьк Луганська обл.

Члени організаційного комітету

Рязанцева Антоніна Костянтинівна – заступник начальника відділу державного контролю за безпекою на транспорті у Луганській області Східного міжрегіонального управління Укртрансбезпеки.

Сиднев Володимир Романович – начальник Лиманського центру професійного розвитку персоналу регіональної філії «Донецька залізниця» АТ «Укрзалізниця».

Марушевський Сергій Олександрович - головний ревізор з безпеки руху, департамент безпеки руху АТ «Укрзалізниця».

Круть Олександр Анатолійович - в.о. директора ДП «Інститут «УкрНДІпроект», м. Київ.

Водолазський Олексій Олександрович - старший викладач кафедри логістичного управління та безпеки руху на транспорті Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, співробітник транспортно-логістичної компанії «AVA CARRIER», США.

Клюєв Сергій Олександрович – кандидат технічних наук, доцент кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, член Ради ГО «Східноукраїнська логістична асоціація».

Вчений секретар конференції

Шворнікова Ганна Михайлівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Северодонецьк.

Координатор

Мірошникова Марія Володимирівна – старший викладач кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, м. Северодонецьк. Член Ради ГО «Східноукраїнська логістична асоціація».

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ РЕДАКТОР: Чернецька-Білецька Н.Б., д.т.н., проф., зав. кафедри «Логістичне управління та безпека руху на транспорті» Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

Рекомендовано до друку Вченою радою Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (Протокол №4 від 26.11.2021 р.)

Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць науково-практичної конф., 4 листопада 2021 р., м. Северодонецьк (Луганська обл.) / відп. ред. Н.Б. Чернецька-Білецька. – Северодонецьк: СХУ ім.В.Даля, 2021. – 121 с.

Містить результати наукових, експериментальних та теоретичних досліджень здобувачів вищої освіти та молодих вчених, що були надані для участі у науково-практичній конференції «Логістичне управління та безпека руху на транспорті».

Матеріали можуть бути корисними науковим співробітникам, інженерно-технічним працівникам, аспірантам та здобувачам вищої освіти старших курсів, що здійснюють діяльність у транспортній галузі.

Скурідін Д.В., Олійник О.В., Подгорна В.С., Сорока С.І. УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ НОВИХ ОБ'ЄКТІВ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ.....	99
Торголенко І.В., Михайлов Є.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАВАЛЮВАЛЬНИХ ВАНТАЖІВ НА БЕЗПЕКУ ЇХ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ.....	102
Шевченко С.І., Полупан Є.В., Сергієнко В.О. РОЗРАХУНОК КРИТЕРІЮ ДЛЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ГАЛЬМУВАННЯ	105
Шейн В.С., Бобр А.С., Шворнікова Г.М., Кириченко І.О. АНАЛІЗ РИЗИКІВ У ГАЛУЗІ МУЛЬТИМОДАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА УЧАСТІО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	108
Штиков А.Р., Сорока С.І., Чернецька-Білецька Н.Б. ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ З МЕТОЮ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ.....	111
Юров Б.В., Ключев С.О. ТРЕНДИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗЕЛЕНОЇ ЛОГІСТИКИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ	115
Яровий Р.О. ЗАСТОСУВАННЯ БУСТЕРНОГО UNIT-МОДУЛЯ З НАКОПИЧУВАЧЕМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА МАНЕВРОВИХ ЛОКОМОТИВАХ.....	117

Застосування «зеленої» логістики може дати такі результати [5]:

1. Екологічне навчання персоналу;
2. Раціональне використання всіх ресурсів підприємства: використання оборотної тари і її вторинна переробка, зниження енерговитрат, відмова від паперового документообігу, планування оптимальних маршрутів;
3. Підвищення обізнаності та мотивації споживачів.
4. Підвищення рівня екологічної безпеки, зниження рівня наноситься шкоди навколишньому середовищу;
5. Підвищення мотивації підприємців за допомогою нормативних актів;

Таким чином, з представлених визначень «зеленої» логістики можна зробити висновок про те, що вони охоплюють всі питання, що цікавлять науку функціональні області. Разом з тим аналіз результатів інтеграції екологічного чинника в практику логістичного управління показує, що проведені дослідження досі носять фрагментарний характер, в більшості випадків зачіпають лише окремі сфери застосування логістики.

Література:

1. Алімусаев Г. М. Логістичний інструментарій як фактор ресурсозбереження // РИЗИК. - 2013. - №4. - С. 10-12.
2. Klumpp M. To green or not to green: a political, economic and social analysis for the past failure of green logistics. Sustainability, 2016, Iss. 8., pp. 441–463.
3. Чернописька Н. В. Концептуальні підходи до визначення поняття «зелена логістика» // Вісник національного університету «Львівська політехніка»: «Логістика». – 2014. – № 789. – С. 166–171.
4. Клюев С.О. Дослідження трансформації транспортної логістики в Україні в умовах індустрії 4.0 / С.О. Клюев // Вісник СХУ ім. В. Даля. – Северодонецьк: СХУ ім. В. Даля. – 2021. – Вип. № 4 (268). – С. 66–71.
5. Клюев С.О. Сприятливі фактори і очікувані ефекти автоматизації та впровадження індустрії 4.0 на автомобільному транспорті / С.О. Клюев, Я.А. Молодцов // Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених., 1-2 грудня 2020 р., м. Рубіжне (Луганська обл.) – Міністерство освіти та науки України, СХУ ім. В. Даля. – Северодонецьк. – 2020. – С. 73–76.

Yurov B.V., Kliuiev S.O. Trends in the introduction of green logistics in enterprises. The article presents an overview of research in this field on the example of foreign projects. It is shown that the existing approaches, methods and tools of "green" logistics are fragmented, their use leads to conflicting decisions that do not contribute to the systematic reduction of the harmful effects of transport on the environment. The advantages of creating reversible logistics, which are to minimize the impact on the environment, increase corporate image and customer satisfaction, reduce costs and increase revenue.

Keywords: transport, sustainable development, green logistics, innovation, ecology, environment.

Юров Богдан Віталійович

здобувач вищої освіти, гр. ОПАТ-19д, кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті, СХУ ім. В. Даля, м. Северодонецьк.

Клюев Сергій Олександрович

к.т.н., доцент кафедри «логістичного управління та безпеки руху на транспорті» СХУ ім. В. Даля, м. Северодонецьк, e-mail: sergistreet@gmail.com

УДК 629.4.018

Яровий Р.О.

м. Лиман

ЗАСТОСУВАННЯ БУСТЕРНОГО UNIT-MОДУЛЯ З НАКОПИЧУВАЧЕМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ НА МАНЕВРОВИХ ЛОКОМОТИВАХ

Метою дослідження є оцінка ефективності застосування бустерного unit-модуля з накопичувачем енергії на маневрових локомотивів. З використанням методів математичного моделювання досліджується робота маневрового тепловозу з бустерним unit-модулем та накопичувачем енергії, проводиться аналіз характеристик маневрових локомотивів з застосуванням бустерного unit-модуля. На основі економіко-математичного аналізу проводиться оцінена економічності та доцільності реалізації даного дослідження. Визначено залежність між параметрами накопичувача енергії та споживанням паливно-енергетичних ресурсів на маневрову роботу. Запропонована система використання накопичувачів енергії дозволить істотно знизити енерговитрати на маневрову роботу і отримати економічний ефект.

Ключові слова: рухомий склад, тяговий розрахунок, модернізація маневрових локомотивів, електродинамічне гальмування, накопичення енергії, гібридний привід.

Відповідно до рішення Міжнародного союзу залізниць (МСЗ) для виключення різночитання в назві технічного пристрою для підвищення тягових якостей при використанні разом з основним локомотивом було

прийнято називати його бустерним unit-модулем. Приставку "unit" у цьому випадку варто розуміти як супроводження (або допомога) основному тяговому засобу. Виходячі з цього основний принцип бустерного unit-модуля полягає в наступному. Це додатковий пристрій, що може приєднуватися до основного тепловоза й мати свої тягові електродвигуни й свою енергетичну установку, в нашому випадку це комбінований накопичувач енергії. Він, за командою машиніста (залежно від поїзної обстановки), при русі з поїздом може включатися в роботу, допомагаючи своєю тягою або гальмуванням основному локомотиву. Такий різновид бустерного unit-модуля характерний для маневрових тепловозів. Його розташування умовно показано на схемі (рис. 1).

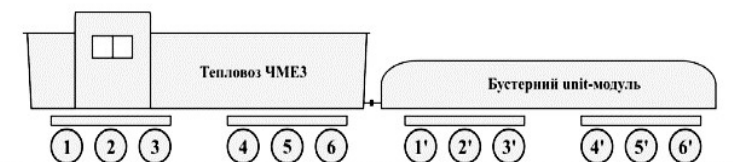


Рисунок 1 - Схема розташування бустерного unit-модуля в зчепі з маневровим тепловозом

Бустерний unit-модуль складався із забаластованої (для збільшення зчіпної ваги) платформи, на якій в окремих ТЕД установлювалися мотор-вентилятори охолодження ТЕД, пісочниці й апаратура управління а також комбінований накопичувач енергії.

Бустерний unit-модуль покращує експлуатаційні характеристики маневрових тепловозів та поліпшенню якості перехідних процесів в силовому ланцюзі, має можливість зробити адаптацію до кожного робочого місця, де працює відповідний маневровий локомотив, підвищити ефективності і покращити паливну економічності маневрових тепловозів, більш ефективно використовувати рекуперативне гальмування.

Схеми з'єднання тягових електродвигунів тепловоза ЧМЕЗ з бустерним unit-модулем та комбінованим накопичувачем енергії рис 2.

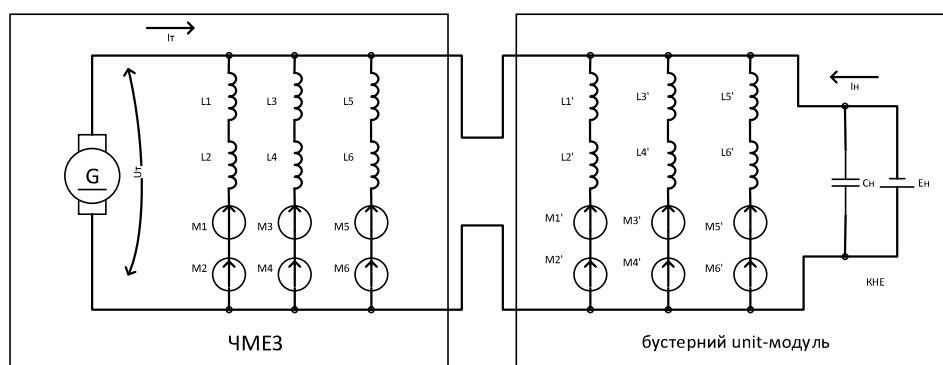


Рисунок 2 - Схеми з'єднання тягових електродвигунів тепловоза ЧМЕЗ з бустерним unit-модулем

З електричних схем видно, що тягові електродвигуни у них створюють три паралельні ланки, у кожній з яких ТЕД з'єднані послідовно, тобто у першій ланці 1ТЕД з'єднаний послідовно з 2ТЕД, 3ТЕД послідовно з 4ТЕД, 5ТЕД послідовно з 6ТЕД. Аналогічним чином з'єднуються ТЕД і у бустерному unit-модулі та паралельно підведеться накопичувач енергії.

Така схема використання бустерного unit-модуля приведе до значного покращення тягових властивостей маневрового тепловозу зокрема: підвищення на розгінних позиціях від 10% до 40% сили тяги тепловоза ЧМЕЗ що дозволяє забезпечити взяття з місця на сортувальній гірці маневровий склад масою до 4000 т, скоротити час усього гіркового циклу з поїздами масою 3000т і 4000т на 10%, до 40% зросте ефективність електродинамічного гальмування.

Використання бустерного unit-модуля для розміщення накопичувача енергії знімає питання що до маса габаритних показників комбінованого накопичувача енергії, що дозволить підібрати таку компоновку накопичувача який би максимально ефективно накопичував та використовував енергії електродинамічного гальмування.

Основним показником енергоефективності є витрати палива на маневрову роботу.

Витрата дизельного палива локомотивом на пересування поїзда по ділянці (повний і питома) відноситься до основних техніко-економічними показниками локомотивного парку депо.

Витрата палива тепловозом на заданій ділянці визначається за формулою, кг:

$$E = \sum_1^n G \cdot t_T + g_X \cdot t_X$$

де G - витрата дизельного палива тепловозом в режимі тяги на i -й позиції контролера машиніста, кг/хв;

t_T - час роботи тепловоза в режимі тяги на i -й позиції контролера машиніста хв;

g_X - витрата палива тепловозом при вимкненому струмі (режими холостого ходу і гальмування), кг/хв;

t_X - сумарний час руху тепловоза в режимах холостого ходу і гальмування, хв;

Час роботи тепловоза в режимі тяги і в режимах холостого ходу і гальмування визначається по кривій часу та відмітками про зміну режиму роботи тепловоза на кривій швидкості.

Питома витрата палива на вимірнювач виконаної роботи визначається за формулою:

$$e = \frac{E}{Q \cdot L} \cdot 10^4$$

де Q - маса складу, т;

L - довжина ділянки, для якого виконані тягові розрахунки (відстань між осями граничних станцій заданої ділянки), км.

З наведеного аналізу видно, що при використанні маневрового локомотиву з бустерним unit-модулем на якому встановлений комбінований накопичувач енергії дозволить не тільки підвищити масу маневрового складу але і значно скоротити питомі витрат палива, від 5% до 35%, на маневрову роботу, така велика різниця пов'язана з тим, що маневрова робота, яка виконується тепловозами, носить різнобічний характер і неоднакова, а також залежить від профілю колії.

Слід зазначити, що параметри та склад комбінованого накопичувача також залежать від типу маневрової роботи.

Запропоновано схема використання маневрового локомотиву з бустерним unit-модулем на якому встановлений комбінований накопичувач енергії може буде реалізована в локомотивному депо. Для бустерного unit-модуля з головної рами тепловоза ЧМЕЗ демонтується дизель-генератор, допоміжне обладнання, холодильник, кабіна, залишилися тільки вентилятори охолодження тягових двигунів та тягові двигуни. У вільних місцях на головній рамі монтуються секційні комбіновані накопичувачі енергії та система керування накопичувачем та електродинамічним гальмуванням.

Література:

1. Коссов Е.Е. Влияние эффективности накопителя энергии на топливную экономичность локомотива Е.Е. Коссов, В.А. Азаренко, А.Н. Корнев, М.М. Комарницкий // Локомотивинформ. – Харьков: Техностандарт. - №3, 2008. – С. 44 – 45.
2. Golubenko A. Energy of diesel locomotive's electrodynamic braking for increase of efficiency of diesel locomotive engines / A. Golubenko, V. Mogila, H. Nozhenko // Coll. of scientific labours. - 2007. – Issue 69. – P. 147 - 153
3. Liudvinavičius L. Lingaitis L. P. 2010. New locomotive energy management systems. / Maintenance and reliability = Eksploatacja i niezawodność / Polish Academy of Sciences Branch in Lublin. Warszawa. ISSN 1507-2711. No 1, 2010, p. 35-41
4. P. Barrade, Series connexion of Supercapacitors : comparative study of solutions for the active equalization of the voltage, École de Technologie Supérieure (ETS), Montréal, Canada, 2001
5. J. D. Boyes and H. H. Clark, Technologies for energy storage flywheels and super conducting magnetic energy storage, IEEE, 2000.

Yarovoy R.O. Application of a buster unit-module with electricity accumulator on maneuvering locomotives. The aim of the study is to evaluate the effectiveness of the booster unit-module with energy storage on shunting locomotives. Using the methods of mathematical modeling, the operation of a shunting locomotive with a booster unit-module and energy storage is studied, the characteristics of shunting locomotives with the use of a booster unit-module are analyzed. On the basis of economic and mathematical analysis is the estimated economic efficiency and feasibility of this study. The dependence between the parameters of the energy storage and the consumption of fuel and energy resources for shunting work is determined. The proposed system of energy storage will significantly reduce energy consumption for shunting work and get the economic effect.

Keywords: rolling stock, traction calculation, modernization of shunting locomotives, electrodynamic braking, energy storage, hybrid drive.

Яровий Роман Олександрович

к.т.н., ст. викладач кафедри "Обчислювальної техніки та систем управління",
УкрДУЗТ, м. Харків, Україна, e-mail: kzf_liman@bigmir.net