

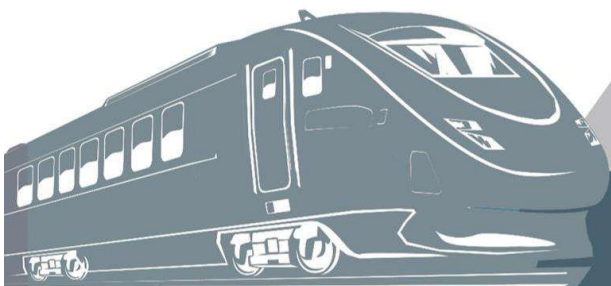
Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

Тези доповідей



18–20 листопада 2020 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей міжнародної
науково-технічної конференції
«ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ НА ТРАНСПОРТІ»**

Харків 2020

Міжнародна науково-технічна конференція «Енергоефективність на транспорті», Харків, 18-20 листопада 2020 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2020. - 172 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за наступними напрямками: енергоефективність рухомого складу та перевезень, енергозберігаючі будівельні матеріали та конструкції, енергоменеджмент рухомого складу та споруд транспортної інфраструктури, ресурсо- та енергозбереження на транспорті

ЗМІСТ

Секція

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ РУХОМОГО СКЛАДУ ТА ПЕРЕВЕЗЕНЬ

УЗАГАЛЬНЕНИЙ ФУНКЦІОНАЛЬНО-СТАТИСТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ І СИСТЕМИ АВТОМАТИЧ- НОГО УПРАВЛІННЯ	
О.І. Акімов, Ю.О. Акімова, В.В. Панченко, М.М. Одєгов.....	11
МЕТОДИ ОБЧИСЛЕННЯ ПОХИБКИ РОЗРІЗНЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ	
О.М. Ананьєва, М.М. Бабаєв, В.С. Блиндюк, М.Г. Давиденко.....	13
ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЮ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОЇ ДЕКОМПРЕСІЇ ЦИЛІНДРІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ	
С.В. Бобрицький, О.О. Аулін, О.О. Анацький, Ю.В. Жовтий, П.В. Черненко.....	14
РОЗРОБКА ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ БОРТОВОГО НАКОПИЧУВАЧА ЕНЕРГІЇ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ НА БАЗІ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ	
С.Г. Буряковський, А.С. Маслій, Д.П. Помазан.....	15
ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ	
Г.М. Голуб, І.І. Кульбовський, П.О. Скок, О.А. Шумейко.....	17
РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ З КУСКОВО-НЕПЕРЕРВНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ У ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКАХ	
О.В. Казанко, О.Є. Пенкіна, М.М. Одєгов	18
МОДЕРНІЗАЦІЯ ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ ПРИМІСЬКОГО СПОЛУЧЕННЯ	
Н.П. Карпенко, М.М. Одєгов	20
ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОТИ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА	
О.В. Кіріцева, О.В. Клецька, Г.Л. Новак	23
ПОКРАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ З ЗЕРНОВИМИ ВАНТАЖАМИ НА ОСНОВІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	
А.О. Ковальов, С.М. Продащук, А.Л. Кравець, Д.І. Мкртичян, М.В. Продащук.....	25
ОБГРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ДВОПО- ВЕРХОВИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ ДЛЯ НІЧНИХ ПОЇЗДІВ З ТОЧКИ ЗОРУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
О.М. Красноштан.....	26

МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ДИСЛОКАЦІЇ СЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	
О.С. Крашенінін, М.М. Одєгов, О.В. Лагерєва, В.В. Задесенец.....	28
ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ КОМПЛЕКСНОЇ ОЦІНКИ ВИКОРИСТАННЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДРОЗДІЛІВ З ОБСЛУГОВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ МЕТРОПОЛІТЕНУ	
І.І. Кульбовський, О.В. Агарков, В.С. Харута, М.М. Галушко.....	30
ОБҐРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ КАНАТНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ З ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОЮ ТЯГОЮ	
О.С. Куроп'ятник, О.Л. Краснощок.....	32
АНАЛІЗ ПЛАВНОСТІ РУХУ ВАГОНУ МЕТРОПОЛІТЕНУ З ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ АМОРТИЗАТОРАМИ ЕНЕРГІЇ	
Б.Г. Любарський, Н.П. Лукашова, Ан.С. Маслій.....	34
ПОКРАЩЕННЯ ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАНЕВРОВИХ ТЕПЛОВОЗІВ	
Б.Г. Любарський, Є.С. Рябов, Б.Х. Єрціян, Д.І. Якунін.....	36
ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ ДЛЯ КОЛІСНО-МОТОРНОГО БЛОКУ МАНЕВРОВИХ ЛОКОМОТИВІВ	
Б.Г. Любарський, Є.С. Рябов, Л.В. Овер'янова, О.В. Демидов.....	38
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ НА ОДНОКОЛІЙНІЙ ЗАЛІЗНИЧНІЙ ДІЛЬНИЦІ	
А.В. Прохорченко, О.А. Малахова, Д.О. Гурін, Г.М. Сіконенко, Г.О. Прохорченко.....	40
УДОСКОНАЛЕНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ВХІДНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЕЛЕКТРИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	
В.П. Нерубацький, О.А. Плахтій, Д.А. Гордієнко.....	41
ВПРОВАДЖЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЖИВЛЕННЯ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
В.В. Панченко, Р.О. Харін.....	43
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИЛОВОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА БАЗІ КАРБІДУ КРЕМНІЮ	
О.А. Плахтій, В.П. Нерубацький, Г.А. Хоружевський.....	44
ДОСЛІДЖЕННЯ ТОПОЛОГІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЯГОВИХ ТРИФАЗНИХ ІНВЕРТОРІВ НАПРУГИ	
О.І. Семененко, М.М. Одєгов, Ю.О. Семененко, О.Д. Супрун.....	46
СТРАТЕГІЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ РЕКУПЕРАТИВНОГО ГАЛЬМУВАННЯ В СИСТЕМІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЯГИ	
А.М. Сидоренко, С.І. Яцько, Я.В. Ващенко.....	48

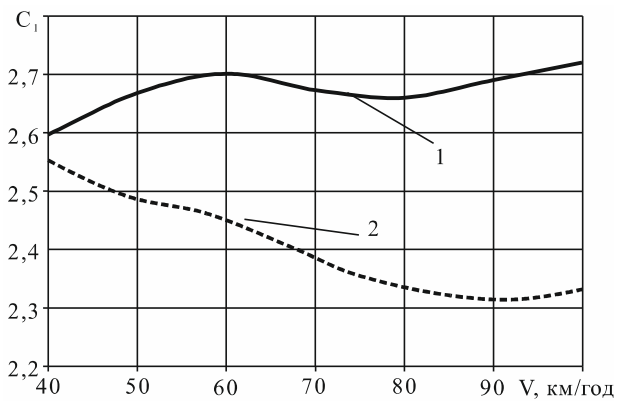


Рис. 1 Коефіцієнт плавності руху від швидкості руху над першою шворневою точкою кузова

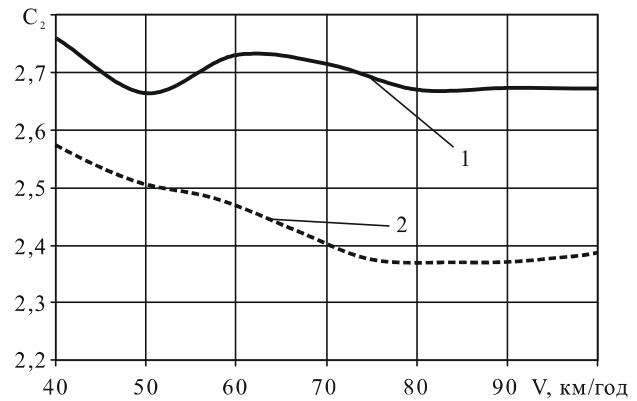


Рис. 2 Коефіцієнт плавності руху від швидкості руху над другою шворневою точкою кузова

Зазначено, що коефіцієнт плавності руху C_1 для підвішування з електроамортизатором в усьому діапазоні швидкостей значення цього коефіцієнта менше на 2,1-14,2%, чим для пружинного підвішування, а для C_2 - на 5,45-11,5%. Таким чином доказано, що електромеханічні амортизатори забезпечують достатньо високий рівень плавності руху, що відповідає не перебільшенню коефіцієнта плавності руху значення 3,25, яке є максимальним для метровагонів.

- [1] Liubarskyi, B. Devising a procedure to choose optimal parameters for the electromechanical shock absorber for a subway car / B. Liubarskyi, N. Lukashova, O. Petrenko, T. Pavlenko, D. Iakunin, S. Yatsko, Y. Vashchenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2019. – Vol. 4, N 5 (100). - P. 16-25. – Way of Access : DOI : 10.15587/1729-4061.2019.176304.
- [2] Liubarskyi, B. Procedure for modeling dynamic processes of the electromechanical shock absorber in a subway car / B. Liubarskyi, N. Lukashova, O. Petrenko, B. Yeritsyan, Y. Kovalchuk, L. Overianova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2019. – Vol. 5, N 5 (101). - P. 44-52. – Way of Access : DOI : 10.15587/1729-4061.2019.181117.
- [3] Кондрашов В. М. Единые принципы исследования динамики железнодорожных экипажей в теории и эксперименте: Дис. доктора техн. наук – М., 2001. 274с.
- [4] Савоськин А. Н. О выборе аналитического выражения для функции спектральной плотности случайных колебательных процессов // Тр. МИИТ. –1971. вып.373. с.78–85.

УДК 629.4

ПОКРАЩЕННЯ ТЯГОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАНЕВРОВИХ ТЕПЛОВОЗІВ

IMPROVEMENT OF TRACTION AND ENERGY CHARACTERISTICS OF SNUNTING LOCOMOTIVES

*д-р техн. наук Б.Г. Любарський, канд. техн. наук Є.С. Рябов,
канд. техн. наук Б.Х. Єріцян, канд. техн. наук Д.І. Якунін*
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків)

*B. Liubarskyi, DSc (Tech.), Ie. Riabov, PhD (Tech.),
B. Eritsyan, PhD (Tech.), D. Iakunin, PhD (Tech.)*
National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (Kharkiv)

На даний час для оновлення рухомого складу широко застосовується модернізація тепловозів, ключовим у якій є заміна технічно застарілого дизельного двигуна на сучасні моделі [1] (рис.1). При поглибленій модернізації заміні підлягає тягове електрообладнання, системи керування, компоновання кузова і т.д. (рис.2).



Рис. 1 Модернізований маневровий тепловоз TEM7 з дизелем компанії ABC



Рис. 2 Модернізований маневровий тепловоз ЧМЕЗ

Ефект від модернізації полягає у зменшенні витрат на паливо-мастильні матеріали, збільшення пробігів між технічними обслуговуванням, зменшення його об'ємів тощо. При цьому тягові електричні двигуни постійного струму, якими оснащено всі маневрові тепловози з електричною передачею потужності, які експлуатуються в Україні, як правило, проходять капітальний ремонт із заміною ізоляції, що дозволяє підняти силу тяги тривалого режиму на 10...15%. Для подальшого підвищення тривалої сили таких локомотивів необхідно інтенсифікувати їх охолодження, що у поєднанні із зменшенням коефіцієнту корисної дії (ККД) тягової передачі потужності знижує ефективність такого рішення [2].

Альтернативним варіантом підвищення тривалої сили тяги є застосування тягових електродвигунів змінно струму як у складі існуючих колісно-моторних блоків (КМБ), так і при застосування нових КМБ [3]. На рис. 3 та 4 показано залежність коефіцієнту корисної дії тягового електродвигуна тепловоза ЧМЕЗ (суцільна лінія) та ККД тягового асинхронного електродвигуна, розробленого авторами (пунктирна лінія).

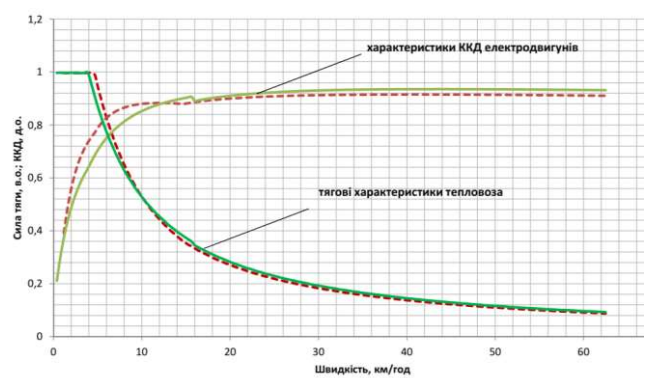
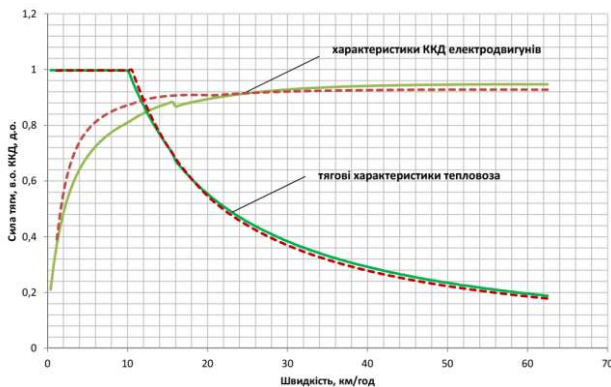


Рис. 3 Залежність ККД та сили тяги при підведеній до електродвигуна потужності 200 кВт

Рис. 4 Залежність ККД та сили тяги при підведеній до електродвигуна потужності 100 кВт

Як бачимо із рис.3 та 4 у області низьких швидкостей руху (до 10 км/год) при реалізації сили тяги 340 кН (відносно значення сили тяги дорівнює одиниці) ККД асинхронного електродвигуна перевищує ККД двигуна постійного струму. Крім того, при застосуванні асинхронного електродвигуна можлива тривала робота тепловоза із силою тяги 340 кН.

Таким чином, показана можливість покращення тягово-енергетичних показників маневрових тепловозів при застосування тягових електродвигунів змінного струму. На наш погляд, впровадження такого технічного рішення доцільне на тепловозах для гіркової роботи та маневрово-вивозних тепловозах підприємств гірничої промисловості.

[1] Бабел М. Теоретические основы и методология выбора объемов и технологий модернизации тепловозов по критерию стоимости жизненного цикла: дисс. д-ра техн. наук, специальность : 05.22.07 / М. Бабел. - СПб. : ВНИИЖТ, 2014. - 266с.

[2] Petrenko A. Analysis of the optimal operating modes of traction drives for determining the control algorithm for a semiconductor converter / B. Liubarskyi, A. Petrenko, V. Shaida, A. Maslii // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies and computer systems Engineering technological systems.* – 2017. – №4/8(88).2017. – P. 65-72.

[3] S. Buriakovskiy, B. Liubarskyi, A. Maslii, D. Pomazan, V. Panchenko and A. Maslii, "Mathematical Modelling of Prospective Transport Systems Electromechanical Energy Transducers on Basis of the Generalized Model," 2019, pp. 76-79.

УДК 629.4

ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РІШЕННЯ ДЛЯ КОЛІСНО-МОТОРНОГО БЛОКУ МАНЕВРОВИХ ЛОКОМОТИВІВ

INNOVATIVE ENERGY EFFICIENT SOLUTIONS FOR THE WHEEL-MOTOR UNIT OF THE SHUNTING LOCOMOTIVES

д-р техн. наук Б.Г. Любарський, канд. техн. наук Є.С. Рябов, канд. техн. наук Л.В. Овер'янова, О.В. Демидов,

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (м. Харків)

B. Liubarskyi, DSc (Tech.), Ie. Riabov, PhD (Tech.), L.Overianova, PhD (Tech.), O.Demydov

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (Kharkiv)

На даний час загальноживаною світовою практикою є застосування тягових приводів з асинхронними електродвигунами. Головними технічними перевагами цих електроприводів є високі енергетичні та масо-габаритні показники при достатньо простій конструкції, високий рівень надійності, простота обслуговування. Традиційно тягові асинхронні двигуни використовуються у існуючих колісно-моторних блоках. Це забезпечує високий рівень уніфікації, однак не дозволяє суттєво збільшити енергоефективність тягового приводу. У табл.1 наведено залежність коефіцієнту корисної дії (ККД) тягового асинхронного електродвигуна, розробленого авторами, потужністю 200 кВт при реалізації чотирьохвісним тепловозом тривалої сили тяги 250 кН.

Таблиця 1

Передаточне відношення тягового редуктора	4,41	5,3	7,5	9,4
---	------	-----	-----	-----