Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту

Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції

ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ

23 - 24 вересня 2021 р., Харків-Миргород, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ТОВ «УКРАЇНСЬКА ЛОКОМОТИВОБУДІВНА КОМПАНІЯ»
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
TRANSPORT ACADEMY, RIGA
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY
UNIVERSITY OF ŽILINA
SUKHOI STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF GOMEL
GONCHAROV KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE

МАТЕРІАЛИ

першої міжнародної

науково-технічної конференції

«ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ»

Харків - Миргород 2021

Науковий комітет:

Бень А. П., – д.т.н., професор, ХДМА;
Білоусов Є. В., – д.т.н., доцент ХДМА;
Бутько Т.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;
Варбанець Р. А. – д.т.н., професор ОНМУ;
Вичужанін В. В., – д.т.н., професор ДУ «ОП»;
Воронін С.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;
Ганжа А.М. – д.т.н., професор НТУ «ХПІ»;
Горбов В.М. – к.т.н., доцент НУК;
Грицук І. В – д.т.н., професор ХДМА;
Дудка Є.І. - АТ «УЗ»
Каграманян А.О. – к.т.н., доцент, УкрДУЗТ;
Капіца М.І. – д.т.н., професор, ДНУЗТ;
Кірілова О.В – д.т.н., професор ОНМУ;
Кобдікова Ш. М. – д.т.н., професор КазАДІ, (Казахстан);
Крот В.С. - ТОВ «Українська локомотивобудівна компанія»;
Любарський Б.Г. – д.т.н., професор НТУ «ХПІ»;
Максимчук В.Ф. – к.т.н., АТ «Укрзалізниця»;
Мямлін С.В., – д.т.н., професор, АТ «УЗ»;
Нагорний Є.В. – д.т.н., професор ХНАДУ;
Нікольський В.В. – д.т.н., професор НУ «ОМА»;
Онищенко О. А. - д.т.н., професор НУ «ОМА»;
Ткаченко В.П. – д.т.н., професор ДУІТ;
Федорович О.Є. – д.т.н., професор, НАУ «ХАІ»;
Чередніченко О.К. – д.т.н., доцент НУК;
Шраменко Н.Ю. – д.т.н., професор ХНТУС;
Bureika G. – Dr., prof., Vilnius Gediminas Technical University (Литва);
Gerlici J. – Dr., prof., University of Žilina (Словаччина);
Mezitis M. – Dr.sc.ing. Transport Academy (Латвія);
Thierry Horsin – Prof., Conservatoire national des arts et métiers, (Франція);
Tomaszewski F. – Prof., Dr. hab.inz, Poznan University of Technology, (Польща).

Організаційний комітет:

Голова – Панченко С.В., д.т.н., професор, ректор УкрДУЗТ, м. Харків;

Співголови:

Asta Radzevičienė, Prof, Dr. Vice-Rector for International Relations Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania;

Руденко С.В., д.т.н., професор, ректор ОНМУ, м. Одеса

Чернявський В.В., д.п.н., професор, ректор ХДМА, м. Херсон

Путято А.В., д.т.н., професор, ректор ГГТУ ім. П.О. Сухого, м. Гомель;

Буреш Ф., член правління АТ «Укрзалізниця», м. Київ;

Заступники голови:

Ватуля Г.Л., д.т.н., професор, проректор з наукової роботи УкрДУЗТ, м. Харків.

Пузир В.Г., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу», УкрДУЗТ, м. Харків.

Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. 178 с.

Збірник містить матеріали доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямками: розвиток інтелектуальних технологій в транспортних системах; проектування, виробництво, сервіс та експлуатація засобів транспорту; енергоефективність та енергоменеджмент засобів транспорту та інфраструктури.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ГОЛОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ, РЕКТОРА УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПАНЧЕНКА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА 11

Секція
РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ

МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ
С.В. Руденко, А.І. Головань 13

КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ
С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук 15

ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ
В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов 17

AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION
V.V. Cherniavskyi, A.P. Ben, S.M. Zinchenko 19

ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»
Т.В. Бутько, М. Мезітіс, С.В. Харланова 21

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов 23

ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ
О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова 25

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ
Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко 27

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ
Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко 29

ДО ВИЗНАЧЕННЯ СПЕКТРАЛЬНИХ СКЛАДОВИХ СТРУМУ ТЯГОВОГО ПРИВОДУ ЕЛЕКТРОРУХОМОГО СКЛАДУ ЗМІННОГО СТРУМУ
С. Гулак, С. Сапронова, В. Ткаченко 148
МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ СУДНОВОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ УСТАНОВКОЮ
О.А. Дакі, О.І. Тимочко 150
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ТОПЛИВ ПРИ ТЕРМОХИМИЧЕСКОЙ УТИЛИЗАЦИИ
А.К. Чередниченко, О.Ю. Басов, Н.В. Коробейникова 152
ВИБІР КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ТЕРМОХІМІЧНОЇ ОБРОБКИ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПАЛИВ ШЛЯХОМ УТИЛІЗАЦІЇ СКИДНОГО ТЕПЛА ДВИГУНІВ
А.К. Чередниченко, О.Ю. Басов, Н.В. Коробейникова 154
ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО КОНТРОЛЮ ТЕПЛОВОЇ ІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІСЛЯ БУДІВНИЦТВА АБО РЕКОНСТРУКЦІЇ
О.В. Василенко, Г.І. Пригорнєв, О.В. Кутянін 156
ПІДХОДИ ДО НОРМУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА ТРАНСПОРТІ
М.А. Барибін, А.О. Каграманян, А.П. Фалендиш 157
ЕНЕРГОЄМНІСТЬ – ЯК ОСНОВНИЙ ПОКАЗНИК РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ
Р.Є. Прокоп'єв, А.І. Підіпригора, Д.В. Чупахіна 159
ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ МАНЕВРОВИХ ЕЛЕКТРОВОЗІВ
Є.С.Рябов, Л.В.Оверьянова, С.О.Гулак, Л.Ю. Кондратьєва 161
ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
Р.С. Лавро, І.С. Ткаченко, Є.Є. Счастний 163
ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОПРОВІДНИХ ВКЛЮЧЕНЬ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
А.В. Онищенко, Ю.А. Бабіченко, О.П. Бородін 164
ДЕЯКІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗГЛЯДУ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ВНУТРІШНЬОГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ У КОНТЕКСТІ ЙОГО ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
Т.В. Тарасенко, В.І. Заложж 166
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТРІЧКОВИХ ЗАВИХРЮВАЧІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОВІДДАЧІ У КАНАЛАХ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ
О.О. Алексахін, О.В. Панчук, С.С. Робейко 168
ОЦІНКА ТЕПЛОВОГО СТАНУ МІКРОРАЙОННОЇ МЕРЕЖІ ОПАЛЕННЯ
О.О. Алексахін, І.С. Дубинська, І.С. Соляник, Ж.М. Домбровська 169

газу між різними філіями, що в окремих випадках значно впливає на енергоємність однієї із філій. Тобто пряме порівняння енергоємності між регіональними філіями не завжди доречно. Водночас необхідно відмітити, що робота в сфері раціонального використання енергетичних ресурсів по АТ «Укрзалізниця», поступове запровадження елементів енергоменеджменту у підрозділах залізничного транспорту за останні 10-15 років дозволило значно скоротити її рівень.

Таблиця енергоємності залізничного транспорту України, т.у.п./привед.ткм.

Роки	1997	2000	2005	2010	2016	2017	2018	2019	2020
Рівень енергоємності	19,87	16,29	12,37	9,85	8,06	8,41	8,58	8,27	7,86

[1] Енергоефективність у регіональному вимірі. Проблеми та перспективи. Регіональний філіал Національного інституту стратегічних досліджень в м. Дніпропетровську, Дніпропетровськ - 2014.
[2] Розвиток транспорту з метою відновлення і зростання української економіки. За редакцією д-ра.економ. наук Никифорук О.І. Національна академія Наук України ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», Київ – 2018.

УДК629.421.4

ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ МАНЕВРОВИХ ЕЛЕКТРОВОЗІВ

EVALUATION OF THE USE OF SHUNTING ELECTRIC LOCOMOTIVES

Є.С.Рябов[1], Л.В.Оверьянова[1], к.т.н. С.О.Гулак[2], Л.Ю. Кондратьєва[3]
[1]Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», (м. Харків)
[2]Державний університет інфраструктури та технологій, (м. Київ)
[3]ТОВ «Миколаївський тепловозоремонтний завод», (м. Миколаїв)

[1]Ie.S.Riabov, L.V. Overianova[1], PhD (Tech.) S.O. Goolak[2], L.Yu. Kondratieva[3]
[1]National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", (Kharkiv)
[2]State University of Infrastructure and Technology, (Kyiv)
[3]LLC "Nikolaev locomotive repair plant", (Mykolaiv)

Маневрова робота є важливою частиною процесу залізничних перевезень. Інвентарна наявність парку маневрових тепловозів «Укрзалізниці» становить понад 1200 одиниць, а їх середній вік близький до 40 років [1].Технічні характеристики цих тепловозів не відповідають сучасним вимогам щодо енергоресурсозбереження та екологічності. Загальноприйнятим шляхом покращення технічного рівня тепловозів є модернізація із застуванням сучасного дизельного двигуна, цифрової системи керування і т.д. В Україні таким шляхом було відновлено декілька локомотивів серії ЧМЕ3 та ТЕМ2 на Полтавському тепловозоремонтному заводі (за проектами компаній CZ LOCOта ZOS ZVOLEN), тепловози ТГМ4, ТГМ6, ТЕМ2, ТЕМ7 на

Миколаївському тепловозоремонтному заводі. Водночас, для електрифікованих залізничних станцій альтеративним варіантом маневрового локомотиву може бути маневровий електровоз. У роботі [2] проведено огляд локомотивів побідного класу, до якого додалися кілька моделей від відомих виробників – HD 800 виробництва Toshiba та Prima H4 від Alstom. Розробкою маневрових електровозів також займаються компанії Stadler (модель NG), CZ LOCO (модельDualShunter 2000), CRRC (локомотив RailForceOne). Зазначається, що перевагами від застосування маневрових електровозів є нульові викиди CO_2.

Для залізничного транспорту України перехід до електричної тяги при виконанні маневрових операцій дозволить зменшити споживання дизельного палива, яке імпортується або виробляється із імпортної сировини. Нижче виконано оцінку витрат на енергоносії на прикладі маневрового тепловозу ЧМЕ3 та маневрового електровозу з подібними тяговими характеристиками.

У роботі [3] на основі даних із систем БІС-Р наведено залежність тривалості часу роботи тепловоза ЧМЕ3 на кожній позиції контролера машиніста для маневрового характеру роботи. Базуючись на цих даних, з урахуванням витратних характеристик палива тепловозом, визначено загальну витрату палива за добу (вважаємо, що 20% часу тепловоз простоює з вимкненим двигуном). За даними табл.1 загальна витрата палива складає 616 кг. При вартості палива 26 000 грн/т витрати на паливо складуть близько 16 тис. грн. на добу.

Таблиця 1 – Результати розрахунку

ПКМ	Час роботи, % [3]	Трива-лість роботи, год	Годинна витрата палива, кг/год[3]	Витрата палива, кг	Дотична потужність, кВт	Енергія, яку споживає електровоз, кВт·год
0	70	13,44	9	120,96	0	20
1	11	2,112	31	65,472	33	119,5
2	4	0,768	63	48,384	83	111,0
3	3	0,576	96	55,296	166	156,5
4	3	0,576	110	63,36	250	225,7
5	3	0,576	120	69,12	367	321,9
6	3	0,576	160	92,16	472	408,3
7	2	0,384	174	66,816	640	371,0
8	1	0,192	180	34,56	713	215,5

Для розрахунку витрат енергії маневровим електровозом використовуємо використано дані про дотичну потужність. Зважаючи на те, що маневровий електровоз буде обладнано енергоресурсоефективним тяговим електроприводом, приймаємо середній коефіцієнт корисної дії електровозу рівним 70% (зважаючи на режими роботи тягового електроприводу з неповною потужністю). При цьому вважаємо, що потужність споживачів власних потреб при простої електровоза становить 20 кВт. За даними табл.1 загальна енергія,

яку споживає електровоз, складає1 949,9 кВт на добу. При тарифі за електроенергію 2,4 грн/кВт·год її вартість складе 4 680 грн на добу.

Як бачимо із проведених розрахунків, у разі застосування маневрового електровозу замість тепловозу ЧМЕ3 зниження витрат на енергоносії зменшиться більше ніж утричі. Для уточнення розрахунків необхідно, перш за все, дослідження роботи маневрових тепловозів у конкретних умовах залізничних станцій, що може бути виконано як шляхом аналізу даних бортових систем, так і за допомогою моделювання. Також це дасть інформацію для визначення достатніх тягових характеристик маневрових електровозів та оптимізації керування її роботою.

[1] https://uprom.info/news/other/infrastruktura/park-manevrovyh-lokomotyviv-ukrzaliznyczi-nalichuye-1253-odynyczi/
[2] К вопросу создания маневровых электровозов / Е. С. Рябов //Інформаційно-керуючісистеми на залізничномутранспорті. – 2015. – № 3. – С. 69–72.
[3] Підвищення експлуатаційних характеристик маневрових тепловозів шляхом використання комбінованих накопичувачів енергії.–Дис... канд. техн. наук: 05.22.07. / Яровий Роман Олександрович. –Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Сєвєродонецьк, 2019. – 175 с.

УДК 658.262

ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

ENERGY SAVING ISSUES AT THE RAILWAY TRANSPORT COMPANY

магістр Р.С. Лавро, магістр І.С. Ткаченко, к.т.н. Є.Є. Счастний
Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

magister R.S. Lavro, magister I.S. Tkachenko,
PhD (Tech.) Y.Y. Schastnyi
Ukrainian State University of railway transport, Kharkiv

Одним з основних структурних елементів підприємств залізничного промислового транспорту є локомотивне господарство. Якісне технічне обслуговування і ремонт тягового рухомого складу є запорукою його надійної експлуатації та ефективного використання. Локомотивне господарство з позиції енергозбереження може розглядатися як складна енергетична система, в яку входить комплекс спеціального обладнання, ремонтна і технологічна документація, процеси основного і допоміжного виробництва, де використовуються паливно-енергетичні ресурси для перетворення в кінцеву продукцію. Питання енергозбереження на таких підприємствах включають два основних напрямки: - економія паливно-енергетичних ресурсів при ремонті рухомого складу; - зниження витрат дизельного палива і електричної енергії на тягу поїздів.