

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;
Буцько 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 «ХП»;
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 «ХП»;
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	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань</i>	13
КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук</i>	15
ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ	
<i>В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов</i>	17
AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION	
<i>V.V. Cherniavskiy, A.P. Ben, S.M. Zinchenko</i>	19
ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»	
<i>Т.В. Бутько, М. Мезітис, С.В. Харланова</i>	21
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
<i>Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов</i>	23
ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ	
<i>О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова</i>	25
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ	
<i>Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко</i>	27
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	
<i>Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко</i>	29

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

- [1] Barybin M., Falendysh A., Hatchenko V., Kletska O., Kiritseva E. Determination of rational locomotive operating modes and resource costs based on information from global positioning systems // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering International Scientific Conference Energy Efficiency in Transport (EET 2020). Volume 1021, February 2021, pp 1-8.
- [2] Осипов С.И., Осипов С.С. Основы тяги поездов. Учебник для студентов техникумов и колледжей жеззнодорожного транспорта. Москва: УМК МПС России, 2010. 592 с.
- [3] Наказ №062-Ц. Інструкція по технічному нормуванню витрат електричної енергії і палива локомотивами на тягу поїздів (ЦТ-0059). - Введ. 2003-03-05. – Київ:, 2003. - 85 с.
- [4] Наказ №113-Ц. Методика розрахунку норм витрат дизельного палива і електроенергії на тягу поїздів (ЦТ-0099). - Введ. 2004-06-09. – Київ:, 2004. - 62 с.
- [5] Наказ №204-Ц. Положення про інспекцію з контролю ефективності використання енергоресурсів Укрзалізниці. - Введ. 2014-05-16. – Київ:, 2014. - 10 с.

УДК 620.9

ЕНЕРГОЄМНІСТЬ – ЯК ОСНОВНИЙ ПОКАЗНИК РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ.

ENERGY INTENSITY – AS THE MAIN INDICATOR OF RATIONAL USE OF ENERGY RESOURCES.

*к.ю.н. Р.Є.Прокон'єв, А.І.Підпригора, Д.В. Чупахіна
регіональна філія «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця» (м. Харків)*

*Ph.D (Juridical) R. Prokopiev, A. Pidprygora, D. Chupakhina
«Southern Railway» Regional Branch of JSC «Ukrzaliznytsia» (Kharkiv)*

В сучасному світі, переважна більшість видів діяльності всіх соціальних та економічних суб'єктів (населення, бізнес, державний сектор) потребують енергії. Згідно з прогнозом Міжнародного Енергетичного Агентства до 2040 року споживання енергії збільшиться ще на 30% через суттєве підвищення енергопотреб в країнах, що розвиваються. При цьому передовим центром впровадження енергоефективності залишатиметься Європейський Союз. Міжнародне Енергетичне Агентство вважає, що енергоефективність – «критично важливий інструмент для зменшення тиску на систему постачання енергоресурсів». На думку багатьох експертів енергоефективність є не тільки одним з найефективніших, але й одним з найдешевших засобів зменшення викидів парникових газів, а отже збереження довкілля, підвищення здоров'я та якості життя людей.

Транспорт є критично важливим сектором для зменшення обсягу викидів парникових газів. На транспорт припадає близько 19% усього світового використання енергоресурсів та чверть викидів CO₂, що відносяться до паливно-енергетичного комплексу. Транспортна система України залежна від імпорту нафтопродуктів та газу, ось чому зростання енергоефективності в транспорті є важливим чинником для зменшення впливу іноземних постачальників на транспортну систему України. Хоча за 10 років енергоспоживання в транспорті зменшилось майже на 25%, однак це

пояснюється, в першу чергу, тимчасовою втратою контролю над частиною території та зниженням економічної активності.

З метою встановлення показника ефективності роботи в сфері енергозбереження було введено поняття загальної енергоемності ВВП, а за окремими напрямками - енергоемність галузі. Аналізуючи дані щодо рівнів енергоемності ВВП провідних країн світу та України слід зазначити, що спостерігається значне відставання за рівністю ефективності використання енергоресурсів в Україні в порівнянні з іншими країнами світу (Україна на рівні 0,3 т.н.е/1000\$, а країни Європи на рівні 0,17-0,20 т.н.е/1000\$). Однак, спираючись на досвід країн Європи, можливе суттєве зменшення енергоемності у найближчі 10-15 років. Як приклад, Словаччина у 1990 році мала енергоемність 0,32 т.н.е/1000\$, а у 200 році 0,24 т.н.е./1000 \$ (тобто 25% зниження енергоемності за 10 років).

Що стосується безпосередньо енергоемності залізничного транспорту то це відношення всіх споживаних паливно-енергетичних ресурсів до обсягу приведених млн.ткм. Вперше енергоемність почала розраховуватися у 1997 року і на той час її рівень становив по Південній залізниці – 24,45 т.у.п./привед. млн. ткм. З рештою, робота, яка проводилась в сфері енергозбереження дозволила її скоротити за останні 24 роки майже на 50%. З метою проведення системного аналізу впливу на цей показник окремих факторів, енергоемність була розподілена на тягову сферу та нетягову сферу. В останні роки енергоемність регіональної філії «Південна залізниця» знаходиться на рівні 10,8-12,0 т.у.п./привед. млн. ткм., при цьому частка «тяги поїздів» у загальній енергоемності сягає 75,0%.

При розгляді рівня енергоемності регіональних філій в тязі поїздів можна відмітити, що має місце нерівномірні витрати енергоресурсів та обсягів робіт по філіях. Так, регіональні філії, які мають значний обсяг «заїздів» на інші філії (по регіональній філії «Південна залізниця» різниця витрат електроенергії між «заїздами» становить на рівні 14-16%) будуть мати більшу енергоемність, ніж регіональні філії, які мають не значний обсяг «заїздів» на інші філії (при інших рівних умовах). Це пояснюється тим, що витрати енергоресурсів «залишаються на балансі» регіональної філії, яка має «заїзди» на інші філії, а обсяг виконаної таким чином роботи, залишається на балансі іншої філії (до якої були здійснені такі «заїзди»). Також, значний вплив обумовлює наявний тяговий рухомий склад. Як приклад, електровози серії ВЛ-82^м (які використовуються регіональною філією «Південна залізниця») мають конструктивно більшу питому норму витрат електричної енергії ніж основні вантажні електровози серії ВЛ-80 (орієнтовно на 10-12%). Проведеним аналізом у 2019 році (2020 рік у зв'язку із карантинними обмеженнями розглядати не доцільно) по факторах, на які регіональна філія «Південна залізниця» не в змозі впливати, енергоемність тяги поїздів була орієнтовно збільшена на 12,8%.

Також є окремі чинники, які впливають і на нетягову енергоемність. Як приклад, серед регіональних філій тільки філія «Південна залізниця» постачає теплову енергію населенню, а витрати природного газу на ці потреби становлять до 0,4 млн.м.куб на рік. Також впливають фактори відношення витрат природного

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 Никифорок 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.Рябов¹, Л.В.Оверьянова¹, к.т.н. С.О.Гулак²,
Л.Ю. Кондратьєва³***

¹*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», (м. Харків)*

²*Державний університет інфраструктури та технологій, (м. Київ)*

³*ТОВ «Миколаївський тепловозоремонтний завод», (м. Миколаїв)*

***Ie.S.Riabov, L.V. Overianova¹, PhD (Tech.) S.O. Goolak²,
L.Yu. Kondratieva³***

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 застосуванням сучасного дизельного двигуна, цифрової системи керування і т.д. В Україні таким шляхом було відновлено декілька локомотивів серії ЧМЕЗ та ТЕМ2 на Полтавському тепловозоремонтному заводі (за проектами компаній CZ LOCO та ZOS ZVOLEN), тепловози ТГМ4, ТГМ6, ТЕМ2, ТЕМ7 на