

Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції

Materials of the 18th international scientific and practical conference

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ**

**MODERN INFORMATION AND INNOVATION
TECHNOLOGIES IN TRANSPORT**

MINTT–2026

Збірник матеріалів конференції

**26–28 травня 2026 року
Одеса, Україна**

**May 26–28, 2026
Odesa, Ukraine**

Організатори конференції:

- МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
- ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ
- ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КП»
- ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОФІЗИКИ І РАДІАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАН УКРАЇНИ
- ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА
- НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
- ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
- ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ
- ГДИНСЬКИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ПОЛЬЩА)
- КЛАЙПЕДСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ЛИТВА)
- БАТУМСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ (ГРУЗІЯ)
- ПЕКІНСЬКИЙ ЄВРАЗІЙСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ ЦЕНТР ЕКОНОМІЧНОГО І КУЛЬТУРНОГО ОБМІНУ (КНР)
- КРЮЇНГОВА КОМПАНІЯ «MARLOW NAVIGATION» (КІПР)

Програмний комітет:

Бідюк П. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Блінцов В. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Букетов А. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Варбанець Р. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Винокурова О. А. – д.т.н., проф. (Україна);
Вюгар Беюкага огли Садигов – к.т.н., доц.,
(Азербайджан);
Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Ластовська О. – к.т.н., доц. (Польща);
Куклін В. М. – д.ф.-м.н., проф. (Україна);
Литвиненко В. В. – д.т.н. (Україна);
Любіч О.О. – д.е.н., проф. (Україна);
Малаксіано М.О. – д.т.н., проф. (Україна);

Мальцев А. С. – д.т.н., проф. (Україна);
Мельнік І. В. – д.т.н., проф. (Україна);
Носов П.С. – к.т.н., доц. (Україна);
Осадчий С. І. – д.т.н., проф. (Україна);
Піпченко О. Д. – д.т.н., доц. (Україна);
Прохоренко Є. М. – д.т.н. (Україна);
Проценко В. О. – д.т.н. (Україна);
Рева О. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Рубель О.Є. – д.е.н., проф. (Україна);
Хайбин Ю. – директор ПЄМЦЕКО (КНР);
Харченко В. П. – д.т.н., проф. (Україна);
Цимбал М. М. – д.т.н., проф. (Україна);
Янутенене Й. – д.т.н., проф. (Литва).

Організаційний комітет:

голова	Гусев Віктор Миколайович – ректор Херсонської державної морської академії;
заступник голови	Дягілева Олена Сергіївна – перший проректор; Бень Андрій Павлович – проректор з науково-педагогічної роботи;
члени комітету:	Нагрибельний Ярослав Анатолійович – д.пед.н., декан факультету судноводіння; Настасенко Валентин Олексійович – д.т.н., професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок; Товстокорий Олег Миколайович – к.д.п., к.т.н., завідувач кафедри навігації та управління судном; Аппазов Едуард Сейярович – к.т.н., доцент кафедри навігації та управління судном, завідувач відділу аспірантури та докторантури; Петровський Андрій Валерійович – к.т.н., вчений секретар, конференції, доцент, начальник відділу технічної інформації; Врублевський Роман Євгенович – к.т.н., відповідальний секретар конференції, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок; Радул Тетяна Олексіївна – технічний секретар конференції, фахівець II категорії відділу технічної інформації; Онишко Дмитро Миколайович – технічний спеціаліст конференції, старший викладач кафедри загальнофахової підготовки та морської безпеки.

За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

У збірнику представлено матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті», яка відбулася у м. Одеса 26–28 травня 2026 р. і була присвячена актуальним питанням застосування сучасних інформаційних та інноваційних технологій у транспортній галузі.

Матеріали збірника розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств.

Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT – 2026) [Збірник матеріалів XVIII Міжнародної науково-практичної конференції (26–28 травня 2026 р., м. Одеса)]. – Одеса: Херсонська державна морська академія, 2026. – 534 с.

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВУЗЛІВ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАНОСТРУКТУРНИХ КОМПОЗИТІВ

Нерубацький В. П., Геворкян Е. С., Комарова Г. Л.

*Український державний університет залізничного транспорту
(Україна)*

Вступ. Сучасна стратегія модернізації залізничного транспорту України в умовах дефіциту енергоресурсів та постійного зростання вартості експлуатації вимагає принципово нових підходів до конструювання вузлів тягового рухомого складу. Одним із найбільш критичних напрямків у цій сфері є розробка компонентів, що здатні поєднувати надвисоку зносостійкість з ефективним тепловідведенням. Традиційні металеві матеріали, що наразі використовуються у вузлах тягових електричних двигунів, часто стають першопричиною зниження енергоефективності через високі втрати на тертя та інтенсивне виділення тепла. Надмірний нагрів вузлів не лише прискорює їх механічний знос, а й призводить до передчасної термічної деградації ізоляційних структур, що ставить під загрозу працездатність усього локомотива [1, 2]. Впровадження інноваційних керамічних композитів дозволяє суттєво подовжити життєвий цикл обладнання та забезпечити реальне ресурсозбереження за рахунок зменшення маси деталей та зниження потреби у мастильних матеріалах.

Актуальність досліджень. Актуальність роботи зумовлена необхідністю подолання «технологічної межі» традиційних матеріалів, що використовуються у тягових електричних двигунах. Постійне зростання потужності двигунів призводить до критичного підвищення питомих теплових навантажень у підшипникових вузлах. Проблема надійності в даному контексті безпосередньо пов'язана з енергозбереженням: високий коефіцієнт тертя та неефективне тепловідведення спричиняють додаткові витрати енергії на тягу. Створення гетерофазних наноструктурних матеріалів на основі діоксиду цирконію з додаванням нанодисперсних карбідів вольфраму та кремнію дозволяє вирішити це завдання, забезпечуючи стабільність експлуатаційних і трибологічних характеристик транспортних систем у довгостроковій перспективі.

Постановка задачі. Основною задачею дослідження є наукове обґрунтування та розробка методів формування наноструктурних композитних систем ZrO_2-WC та ZrO_2-SiC , призначених для модернізації критичних вузлів тягових електричних двигунів локомотивів. Необхідно довести ефективність поєднання високої в'язкості руйнування та теплопровідності в одному матеріалі, а також оцінити енергозберігаючий ефект від впровадження швидкісної електроконсолідації як основного технологічного процесу виготовлення деталей. Кінцевою метою є підвищення міжремонтного ресурсу тягових електричних двигунів при одночасному зниженні енерговитрат на етапі виробництва та експлуатації.

Результати досліджень. Основним методом отримання зразків було обрано швидкісну електроконсолідацію. Дана технологія дозволяє пропускати електричний струм промислової частоти безпосередньо через порошкову суміш, забезпечуючи миттєве нагрівання та ущільнення матеріалу [3, 4]. Така технологія є ефективною з точки зору ресурсозбереження, оскільки вона скорочує час перебування матеріалу під високою температурою з годин до декількох хвилин, мінімізуючи споживання електроенергії виробничими потужностями на 70–80 % порівняно з традиційними методами.

Надійність роботи тягових електричних двигунів у режимах пуску та гальмування безпосередньо залежить від здатності матеріалів вузлів тертя протистояти крихкому руйнуванню. Додавання нанодисперсного WC до матриці ZrO_2 дозволило сформувати структуру, що ефективно блокує поширення мікротріщин. Тріщиностійкість таких композитів досягає $15 \text{ МПа}\cdot\text{м}^{1/2}$, що у кілька разів перевищує показники стандартної

технічної кераміки та гарантує цілісність вузлів при вібраційних навантаженнях.

Для підвищення теплопровідності та забезпечення термостабільності розроблено композити системи ZrO_2-SiC з вмістом карбиду кремнію 20–30 %. Введення SiC сприяє формуванню перколяційної теплопровідної структури, що підвищує ефективну теплопровідність матеріалу та покращує відведення тепла із зони контакту. Це може призводити до зниження робочої температури вузлів тертя та відповідного зменшення в'язких втрат у мастильному шарі, що позитивно впливає на енергетичні характеристики системи.

Експлуатаційні випробування підтвердили, що швидкість зношування розроблених керамічних пар у 1,8 рази нижча, ніж у металевих аналогів. Це дозволяє збільшити інтервал між технічними обслуговуваннями та мінімізувати потребу в мастилах на нафтовій основі, що суттєво підвищує екологічну безпеку експлуатації рухомого складу та знижує ризики забруднення навколишнього середовища.

Висновки. Надійність та експлуатаційний ресурс тягових електричних двигунів локомотивів у сучасних умовах напряму залежать від інтеграції у їхню конструкцію наноструктурних керамічних композитів, які здатні витримувати критичні механічні та термічні навантаження. Проведені дослідження довели, що застосування систем на основі діоксиду цирконію з карбідними наповнювачами у вузлах тягових електричних двигунів забезпечує необхідну стійкість до термічних ударів та запобігає деградації ізоляції шляхом ефективного відведення тепла. Важливою складовою забезпечення стабільної роботи тягових електричних двигунів є впровадження ресурсозберігаючої технології швидкісної електроконсолідації, яка дозволяє виготовляти високощільні деталі з суттєвою економією енергоносіїв. Такий комплексний підхід до модернізації тягових електричних двигунів підвищує їхню відмовостійкість та закладає фундамент для переходу до енергоефективного функціонування залізничного транспорту на основі інноваційних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Nerubatskyi V. P. Analysis of the operating conditions and modes of locomotive traction motors. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2025. Том 30, № 4. С. 3–21. <https://doi.org/10.18664/ikszt.v30i4.351425>.
2. Panchenko S. V., Babaiev M. M., Nerubatskyi V. P. Analysis of the efficiency of operation of modern control systems for brushless traction motors. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2025. Вип. 214. С. 181–200. <https://doi.org/10.18664/1994-7852.214.2025.352044>.
3. Hevorkian E. S., Nerubatskyi V. P., Rucki M., Kilikevicius A., Mamalis A. G., Samociuk W., Morozow D. Electroconsolidation method for fabrication of fine-dispersed high-density ceramics. *Nanotechnology Perceptions*. 2024. Vol. 20, No. 1. P. 100–113. <https://doi.org/10.56801/nano-ntp.v20i1.363>
4. Nerubatskyi V. P., Vovk R. V., Gzik-Szumiata M., Gevorkyan E. S. Investigation of the effect of silicon carbide nanoadditives on the structure and properties of microfine corundum during electroconsolidation. *Low Temperature Physics*. 2023. Vol. 49, No. 4. P. 540–546. <https://doi.org/10.1063/10.0017596>.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
FOREWORD	5
СЕКЦІЯ: ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ SECTION: INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEMS IN THE TRANSPORT INDUSTRY	6
ОСОБЛИВОСТІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ВЕЛИКИМИ МОВНИМИ МОДЕЛЯМИ <i>¹Абрамов Г.С., ²Куклін В.М., ¹Нагрибельний Я.А. ¹Херсонська державна морська академія (Україна) Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (Україна)</i>	7
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ РЕКЛАМИ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ <i>Бурлака О. О. Рекламна агенція «Quick Leads» (Україна)</i>	11
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ МОРСЬКОЇ НАВИГАЦІЇ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНОЇ АБО ПОРУШЕНОЇ НАВИГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ <i>Веселовський Б.М., Григоров А.Д., Устенко Д.П. Національний університет «Одеська морська академія» (Україна)</i>	14
ЦИФРОВІ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ РІШЕНЬ ЯК ОСНОВА АДАПТИВНОЇ РЕКЛАМИ У ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ <i>Гавриш П. А. Рекламна агенція «LeadIn» (Україна)</i>	17
КЛАСТЕРИЗАЦІЯ МІСЬКИХ МАРШРУТІВ ЗА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ УМОВАМИ <i>Гілевич В.В., Півторак Г.В., Суслов В.В., Ляхович В.В. Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)</i>	20
ВИКОРИСТАННЯ ШІ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ ЗІТКНЕННЯ В РАЙОНАХ З ІНТЕНСИВНИМ РУХОМ <i>Дорофєєв М.В., Астайкін Д.В. Національний університет «Одеська морська академія» (Україна)</i>	24
ROUTE OPTIMIZATION OF A VESSEL'S WITH ADDITIONAL WIND PROPULSIONS <i>Zinchenko S., Tovstokoryu K. Kherson State Maritime Academy (Ukraine)</i>	27

Калашиник Г.А., Бублик А.С. <i>Українська державна льотна академія (Україна)</i>	
ФОРМУВАННЯ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО СТАНУ ТА МІКРОСТРУКТУРА ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ ПРИ LHW ТА EBW ЗВАРЮВАННІ Кирилах С. В. <i>Національний університет «Запорізька політехніка» (Україна)</i>	358
ЗБІЛЬШЕННЯ РЕСУРСУ ПАР ТЕРТЯ МОБІЛЬНИХ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ Копильців Д. В., Мисів О. О., Криштопа С. І. <i>Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Україна)</i>	361
INVESTIGATION OF CORROSION OF CONDENSING HEAT-EXCHANGE SURFACES WHEN WATER-FUEL EMULSION COMBUSTION Kornienko V., Kobalava H., Samokhvalov V. <i>Admiral Makarov National University of Shipbuilding Kherson Educational-Scientific Institute (Ukraine)</i>	364
ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ККД НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТРАНСПОРТУ Криштопа С. І., Криштопа Л. І., Сем'янчук А. І. <i>Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (Україна)</i>	367
WEB-BASED IOT DATA VISUALISATION FOR ENERGY EFFICIENCY MONITORING IN TRANSPORT SYSTEMS Liutak I. <i>Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (Ukraine)</i>	370
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ І ПЕРСПЕКТИВ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ТРАНСПОРТНОМУ ФЛОТІ ¹Настасенко В.О., ¹Бабій М.В., ²Проценко В.О., ³Агоєв Є. О. <i>¹ Херсонська державна морська академія (Україна)</i> <i>² Херсонський національний технічний університет (Україна)</i> <i>³ Одеський національний морський університет (Україна)</i>	374
АНАЛІЗ ВПЛИВУ РЕЖИМІВ РОБОТИ СИЛОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТЯГОВИХ ДВИГУНІВ ЛОКОМОТИВІВ Нерубацький В. П. <i>Український державний університет залізничного транспорту (Україна)</i>	379
РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВУЗЛІВ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НАНОСТРУКТУРНИХ КОМПОЗИТІВ Нерубацький В. П., Геворкян Е. С., Комарова Г. Л. <i>Український державний університет залізничного транспорту (Україна)</i>	382
ВДОСКОНАДЕННЯ МЕТОДУ ОБРОБКИ НА СУДНІ РІДКИХ СТОКІВ ¹Малахов О.В., ¹Нікольський В.В., ¹Ніколаєва Л.Л., ²Палагін О.М.	384

Збірник матеріалів
XVIII Міжнародної науково-практичної конференції

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ
ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
НА ТРАНСПОРТІ**

MINTT – 2026

Відповідальний за випуск *Врублевський Р. Є.*
Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Радул Т.О.*

Підписано до друку 22.05.2026. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. аркушів 33,4. Тираж 160 прим.

Херсонська державна морська академія
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 4319 від 10.05.2012
73000, м. Херсон, пр. Ушакова, 20