

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

<b>ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ГОЛОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ, РЕКТОРА УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПАНЧЕНКА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА</b>	11
<b>Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ</b>	
<b>МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ</b>	
<b><i>С.В. Руденко, А.І. Головань</i></b>	13
<b>КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ</b>	
<b><i>С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук</i></b>	15
<b>ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ</b>	
<b><i>В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов</i></b>	17
<b>AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION</b>	
<b><i>V.V. Cherniavskiy, A.P. Ben, S.M. Zinchenko</i></b>	19
<b>ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»</b>	
<b><i>Т.В. Бутько, М. Мезітіс, С.В. Харланова</i></b>	21
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ</b>	
<b><i>Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов</i></b>	23
<b>ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ</b>	
<b><i>О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова</i></b>	25
<b>ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ</b>	
<b><i>Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко</i></b>	27
<b>УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ</b>	
<b><i>Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко</i></b>	29

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ DEPAS D4.0H та EPM-XP+(IMES GmbH) ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВИХ ДИЗЕЛІВ	
<i>Р.А. Варбанець, В.І. Кирнац, В.І. Холденко, О.І. Кирилаш, В.Г. Абросімов, В.Г. Клименко, В.В. Бондаренко</i>	75
ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАПОВНЮВАЧІВ В НЕСУЧІЙ КОНСТРУКЦІЇ НАПІВВАГОНА	
<i>А.О. Ловська, О.В. Фомін, А.В. Рибін</i>	77
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОЇ ПОМИЛКИ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ МІНІМАЛЬНО-ДОПУСТИМОЇ ТОВЩИНИ ГРЕБЕНЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО КОЛЕСА	
<i>С.Ю. Сапронова, В.П. Ткаченко, І.М. Старков</i>	79
ЛАБОРАТОРНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФРИКЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ КОЛІС РУХОМОГО СКЛАДУ ІЗ РЕЙКАМИ	
<i>С.В. Воронін, В.О. Стефанов, Д.В. Онопрейчук, О.М. Лялікова</i>	81
СУДОВЫЕ ГАЗОДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ, ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ	
<i>Е.В. Белоусов, В.П. Савчук, О.Е. Самарин, Н.Е. Рыбальченко, Т.П. Белоусова</i>	83
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ НАХИЛУ КУЗОВА ЕЛЕКТРОПОЇЗДА КОМПАНІЇ «TALGO» ТА ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЇЇ НА РУХОМОМУ СКЛАДІ УКРАЇНСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ	
<i>О.А. Сидоренко, В.П. Ткаченко</i>	85
МОДЕЛЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ РЕМОНТНОГО ОБЛАДНАННЯ ЛОКОМОТИВНИХ ДЕПО	
<i>О.С. Крашенінін, О.О. Шапатіна, О.М. Обозний, О.В. Лагерєва, І.С. Борисенко, В.М. Потапенко</i>	87
ВПЛИВ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАСТИЛ НА РОЗПОДІЛУ ТИСКУ В ПАРАХ КОВЗАННЯ В СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВКАХ	
<i>С.В. Сагін, М.О. Кривий</i>	89
ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ	
<i>В.В. Мадей, С.В. Сагін</i>	91
ОНТОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ЗНАНЬ СИСТЕМИ РЕМОНТУ ЛОКОМОТИВІВ	
<i>Ю.М. Дацун, В.І. Задесенець, І.І. Кордубан, Я.О. Івченко</i>	93
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ТРАНСПОРТНЫХ ДИЗЕЛЕЙ	
<i>А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцкий</i>	95
ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ОНОВЛЕННЯ РЕМОНТНОГО ОБЛАДНАННЯ В ЛОКОМОТИВНОМУ ДЕПО	
<i>О.С. Крашенінін, О.М. Обозний, С.М. Фомін, Д.С. Зубенко</i>	97
АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ПАЛИВА ДЛЯ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ	
<i>С.В. Сагін, Д.Ю. Руснак</i>	98

Використання такої процедури дає можливість обрати оптимальні дії при експлуатації або заміні діючого обладнання.

[1] Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу України на 2008 – 2020 роки (затверджена наказом Міністерством транспорту та зв'язку України від 14.10.2008 №1259).

[2] Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. 2-е изд. М.: Высш. шк., 2001. 208 с.

[3] Беллман Р. Динамическое программирование. М.: Издательство иностранной литературы. 1960. 402 с.

**УДК 621.436**

## **АНАЛІЗ СПОСОБІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ПАЛИВА ДЛЯ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ**

## **ANALYSIS OF METHODS OF IMPROVING THE PROCESS OF FUEL PREPARATION FOR MARITIME TRANSPORT**

*д.т.н. С.В Сагін, Д. Ю. Руснак*

*Національний університет «Одеська морська академія», Одеса*

*D.Sc. (Tech.) S.V. Sagin, D.Y. Rusnak*

*National University "Odessa Maritime Academy", Odessa*

На сьогоднішній день одними з найвідоміших методів удосконалення є гомогенізація палива та ультразвукова обробка. Малов'язке паливо очищується з більшою ефективністю ніж високов'язкі. Під час процесу сепарації палив в'язкістю 50...100 сСт зменшується на 70...80%, з в'язкістю 180...380 сСт – на 50...60%, з в'язкістю понад 380 сСт – на 20...40%. Сепарація допомагає зменшити відсоток води в малов'язке паливі після обробки до майже 100%, в середньов'язких – на 95...100%, в високов'язких – на 75...85% [1, 2].

На морському транспорті застосовується перспективний гідродинамічний метод паливопідготовки - гомогенізація. Розроблено дослідні зразки поршневіх гомогенізаторів палива, проведені експлуатаційні випробування систем паливопідготовки. Однак треба вказати на досить вагомий недолік, а саме: значну масу і габарити, складне конструктивне виконання, малу продуктивність. Широкомасштабне використання комплексної системи паливопідготовки із застосуванням гомогенізаторів в нас не розвивається через відсутність вітчизняних суднових гомогенізаторів палива, а гомогенізатори іноземних виробників мають велику вартість. Серйозною перешкодою для застосування гомогенізаторів на судах є слабка розробка теоретичних питань гомогенізації [3, 4].

Найбільша ефективність процесу гомогенізації і менша металоємність отримані від розроблених гомогенізаторів із застосуванням шестеренних насосів високого тиску. Проведено судові експлуатаційні випробування розробленого типорозмірного гомогенізатора з подачею насоса від 1 м<sup>3</sup>/год до 8 м<sup>3</sup>/год, перевірена можливість підготовки гомогенізатором водо-паливних емульсій для спалювання їх у допоміжних котлах [5].

Гомогенізація палива полягає в гідродинамічному збудженні паливної середовища, в результаті якого в середовищі виникають кавітаційні зони. Закриття кавітаційних каверн супроводжується локальними гідравлічними ударами високої потужності, що руйнують не тільки желеподібні згущення, але і тверді агломерати. В результаті паливо стає гомогенним, смоли рівномірно розподіляються в паливній середовищі, тверді частинки звільняються від «смолистої шуби».

Спосіб ультразвукового очищення палива методом кавітації. Ефект кавітації супроводжується мікробухами, ультразвуком, а також механічними зрізами і зіткненнями при впливі сотень ріжучих пар, що рухаються назустріч один одному з високою лінійною швидкістю. Швидкість доходить інколи до десятків метрів в секунду, саме тому диспергуемі речовини розрізаються на найдрібніші мікрочастинки. Під час запуску ультразвукової установки ультразвукові хвилі навіть порівняно невеликої інтенсивності (всього кілька ват на квадратний сантиметр) в паливі, як і в будь-якій рідині, виникає змінний звуковий тиск, амплітуда якого не перевищує 1 МПа. Коли утворюється тиск, тоді паливо під його дією поперемінно відчуває стиснення і розтягнення. Взагалі, оскільки паливо є нестисливою рідиною, то воно практично не змінює своїх властивостей при збільшенні тиску. Однак, в разі створення розрядження всередині палива або навіть на його поверхні, його агрегатний стан змінюється, зокрема можлива поява газоутворення в його обсязі. Під час використання ультразвуку, ультразвукові хвилі які знаходяться в паливі розтягують зусилля в області розрідження хвилі приводять до утворення в ньому розривів, а саме найдрібніших кавітаційних бульбашок, які заповнені газом і паром. Це процес сприяє виникненню ультразвукової кавітації палива. Шляхом досліджень встановлено, що ультразвукові коливання здатні змінювати агрегатний стан палива, диспергувати, емульгувати його, змінювати швидкість дифузії, кристалізації і розчинення речовин, активізувати реакції, інтенсифікувати технологічні процеси. Поширення хвиль великої інтенсивності (ультразвуку) супроводжується нелінійними ефектами. Хвилі великої амплітуди, проходячи через паливо, створюють області істотного стиснення і розрядження. При цьому виникають хвилі великої інтенсивності [6, 7].

Аналіз показує, що обидва методи обробки дають свої результати та зменшують знос, покращують екологічну складову використання високо сірчаних палив. Зменшують вплив сірчаної корозії на деталі циліндропоршньової групи. Додаткова обробка палива є доцільною та дає досить гарний результат, але використання обох установок є досить коштовним способом обробки. Тому не кожен судновласник може використати данні установки на своєму судні.

[1] Sagin S. V. Cavitation Treatment of High-Viscosity Marine Fuels for Medium-Speed Diesel Engines / S. V. Sagin, V. G. Solodovnikov // Modern Applied Science; Published by Canadian Center of Science and Education. – 2015. – Vol. 9. – № 5. – P. 269–278. DOI:10.5539/mas.v9n5p269.

[2] Sagin S. V. Motor Oil Viscosity Stratification in Friction Units of Marine Diesel Motors / S. V. Sagin, O. V. Semenov // American Journal of Applied Sciences, Published by Science Publication, 2016. – Vol.13. – Iss. 2. – P. 200-208. DOI: 10.3844/ajassp.2016.200.208.

- [3] Zablotsky Yu. V. Enhancing Fuel Efficiency and Environmental Specifications of a Marine Diesel When using Fuel Additives / Yu. V. Zablotsky, S. V. Sagin // Indian Journal of Science and Technology, Published by Indian Society of Education and Environment. – December 2016. – Vol. 9. – Iss. 46. – P. 353-362. DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i46/107516.
- [4] Sagin S. V. Estimation of Operational Properties of Lubricant Coolant Liquids by Optical Methods / S. V. Sagin, V. G. Solodovnikov // International Journal of Applied Engineering Research. – 2017. – Vol. 12. – Num. 19. – P. 8380-8391. Research India Publication.
- [5] Sagin S. V. Improving the performance parameters of systems fluids / S. V. Sagin // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, Vienna-2018. – № 7-8 (July-August). – P. 55-59. doi.org/10.29013/AJT-18-7.8-55-59
- [6] Заблоцький Ю. В. Зниження теплової напруженості суднових дизелів за рахунок використання присадок до палива / Ю. В. Заблоцький // Суднові енергетичні установки : наук.-техн. зб. Вип. 38. – Одеса : НУ «ОМА», 2018. – С. 76-87.
- [7] Солодовніков В. Г. Використання ультразвукової обробки в модульних схемах побудови суднових систем паливопідготовки / В. Г. Солодовніков // Суднові енергетичні установки : наук.-техн. зб. Вип. 38. – Одеса : НУ «ОМА», 2018. – С. 158-168.

**УДК 621.226:629.424**

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОСТІ РЕЙКОВИХ АВТОБУСІВ У ПРИМІСЬКОМУ РУСІ**

### **IMPROVING THE ECONOMY OF RAIL BUSES IN SUBURBAN TRAFFIC**

*к.т.н. С.Г.Жалкін, В.М. Березной, магістрант В.В.Сирик  
Український державний університет залізничного транспорту (м.Харків)*

*PhD (Tech.) S.G. Zhalkin, V.M. Bereznoi, Master V.V.Sirik  
Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

У приміському перевезенні пасажирів на неелектрифікованих ділянках залізниць застосовується спеціалізований рухомих склад – дизель-поїзди с тепловозною тягою та дизельний моторвагонний рухомий склад (дизель-поїзди, рейкові автобуси). Особливістю експлуатації дизель-поїздів та рейкових автобусів у приміському русі є наявність частих зупинок (відстань між зупинками складає від 3 до 10 км), що викликає значний час роботи двигуна на холостому ході, малої (не номінальної) потужності, на неусталених режимах, [1]. У той же час дизель-поїзди та рейкові автобуси значну частину часу знаходяться в містах та передмісті де на вокзалах завжди є компактне скупчення пасажирів, тому потрібні заходи по зменшенню задимленості таких територій та шумового навантаження на населення. Все це вказує на необхідність розробки силових установок, які мають підвищену економічність та екологічність для ТРС залізниць, що виконує маневрову роботу та приміські перевезення пасажирів.

Особливості дизель-поїздів та маневрових тепловозів не великої потужності промислового транспорту полягає в тому, що крутний момент від первинного двигуна (ДВЗ) до рушійних колісних пар передається гідропередачею, робочою рідиною якої є олива. Тому відомі діючі ГСУ автомобілів та тепловозів з