

**13-ї**

**МАТЕРІАЛИ  
МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**



**2022**

**СЕУТТОО** 

**СУЧАСНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ  
УСТАНОВКИ НА ТРАНСПОРТІ,  
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ  
ДЛЯ ЇХ ОБСЛУГОВУВАННЯ**

Міністерство освіти і науки України  
Херсонська державна морська академія  
Одеський національний морський університет  
Національний університет «Одеська морська академія»  
Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова  
Державний університет інфраструктури та технологій  
Литовська морська академія (Литовська Республіка)  
Akademia Morska w Szczecinie (Республіка Польща)  
Batumi State Maritime Academy (Грузія)  
Крюїнгова компанія «Marlow Navigation» (Республіка Кіпр)

## МАТЕРІАЛИ

13-ї Міжнародної науково-практичної конференції

***СУЧАСНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ НА  
ТРАНСПОРТІ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЇХ  
ОБСЛУГОВУВАННЯ  
СЕУТТОО-2022***



Херсон – 2022

**Науковий комітет:**

Агєєв М.С. – д.т.н., доц., ХДМА;  
Білогуб О.В. – д.т.н., проф., НТУ «ХАІ»;  
Білоусов Є.В. – д.т.н., проф., ХДМА;  
Варбанець Р.А. – д.т.н., проф., ОНМУ;  
Горбов В.М. – к.т.н., проф., НУК;  
Грицук І.В. – д.т.н., проф., ХДМА;  
Дакі О.А. – д.т.н., доц., ДІВТ;  
Єпіфанов С.В. – д.т.н., проф., НТУ «ХАІ»;  
Колегаєв М.О. – к.т.н., проф., НУ «ОМА»;  
Кравченко С.О. – д.т.н., с.н.с., НТУ «ХП»;  
Лещенко А.М. – д.філос.н., проф., ХДМА  
Мельник О.В. – к.т.н., доц., ДУІТ;  
Наглюк І.С. – д.т.н., проф., ХНАДУ;  
Парсаданов І.В. – д.т.н., проф., НТУ «ХП»;  
Подригало М.А. – д.т.н., проф., ХНАДУ;  
Полив'яничук А.П. – д.т.н., проф., ХНУ  
міського господарства імені О.М.  
Бекетова;  
Рева О.М. – д.т.н., проф., НАУ;  
Редчиць Д.О. – д.ф.-м.н., інститут  
транспортних систем і технологій НАН  
України;

Рожков С.О. – д.т.н., проф., ХДМА;  
Сараєв О.В. – д.т.н., проф., ХНАДУ;  
Сербін С.І. – д.т.н., проф., НУК;  
Сьомін О.А. – к.т.н., доц., ДУІТ;  
Тимошевський Б.Г. – д.т.н., проф., НУК;  
Тулученко Г.Я. – д.т.н., проф., НТУ «ХП»;  
Чередніченко О.К. – д.т.н., доц., НУК;  
Шарко О.В. – д.т.н., проф., ХДМА;  
Шумило О.М. – к.т.н., проф., ОНМУ;  
Klyus Oleh – prof. dr hab. inż, Akademia  
Morska w Szczecinie (Республіка  
Польща);  
Rima Mickienė – Deputy director for  
academic affairs at Lithuanian Maritime  
Academy (Литовська республіка);  
Teona Dzneladze – Ph.D, Associate  
Professor Batumi State Maritime academy  
(Грузія)

**Організаційний комітет:**

**Голова** – Василь ЧЕРНЯВСЬКИЙ, ректор ХДМА  
**Заступники голови** – Андрій БЕНЬ, проректор з НІР ХДМА  
Олександр АКИМОВ, в.о. декана факультету суднової енергетики.  
Володимир САВЧУК, зав. кафедри експлуатації суднових енергетичних установок.  
**Вчений секретар конференції** – Дмитро ЗІНЧЕНКО, доцент кафедри експлуатації  
суднових енергетичних установок.  
**Технічний секретар** – Дар'я КУРНОСЕНКО, завідувач лабораторії кафедри  
експлуатації суднових енергетичних установок.

**Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування. 13-а Міжнародна науково-практична конференція, 07-09 вересня 2022 р.**  
– Херсон: Херсонська державна морська академія.

У матеріалах 13-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування» представлені тези, які присвячені проблемам експлуатації, виробництва та проектування енергетичних установок та устаткування на транспорті, а також підготовці спеціалістів у сфері транспортної енергетики й устаткування.

ТРИЛОПАТЕВОГО РОТОРА ДАР'Є ВЕРТИКАЛЬНО-ОСЬОВОЇ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ.....	85
<b>Аврунін Г.А., Єфименко О.В., Пімонов І.Г., Щербак О.В., Шевченко Д.М., Мороз І.І. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В СУЧАСНИХ ОБ'ЄМНИХ ГІДРОПРИВОДАХ МАШИН ДЛЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ АЕРОДРОМІВ ТА ЛІТАКІВ.....</b>	89
<b>Тарасов С.В., Костюков І.Ю., Видута О.Л., Тарасов А.С., Дорош О.В. ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕДУРИ РОЗРАХУНКУ ОДНОДИСКОВОЇ ІМПУЛЬСНОЇ МОДЕЛІ НА ТОЧНІСТЬ ХАРАКТЕРИСТИК Н-РОТОРА ДАР'Є.....</b>	92
<b>Савчук В.П., Акімов О.В., Бойко М.О., Мирзоєв Бала Мушгюль огли МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ПАЛИВНОЇ ЕКОНОМІЧНОСТІ МАЛООБЕРТОВИХ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ ФІРМИ MAN B&amp;W НА ЧАСТКОВИХ РЕЖИМАХ НАВАНТАЖЕННЯ..</b>	95
<b>Olena V. Lytosh INCREASING THE ENERGY EFFICIENCY OF HERMETIC VAPOUR COMPRESSOR REFRIGERATION MACHINES OF SHIPBOARD SYSTEMS OF AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION.....</b>	100
<b>Зінченко Д.О., Кочетов Г.А. ВПЛИВ КУТА ВИПЕРЕДЖЕННЯ ВПОРСКУВАННЯ ПАЛИВА НА ТОКСИЧНІСТЬ І ДИМНІСТЬ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ.....</b>	102
<b>Багач Р.В., Гнатов А.В. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У СЕКТОРІ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ.....</b>	105
<b>Щедролосєв О.В. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЦИРКУЛЯЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДГРІВУ НАФТОВАНТАЖІВ НА ТАНКЕРАХ.....</b>	109
<b>Настасенко В.О. ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ НА ТРАНСПОРТНОМУ ФЛОТІ, ЇЇ ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ.....</b>	112
<b>Аулін Д.О., Артеменко О.В., Коваленко Д.М., Кравченко С.О. ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛІВ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ.....</b>	116
<b>Суворов П.С., Тарасенко Т.В. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ СУДЕН ВНУТРІШНЬОГО ПЛАВАННЯ ТА КОНЦЕПЦІЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПЕРЕХОДУ EUROPEAN GREEN DEAL.....</b>	120
<b>Дзигар А.К. Сатулов А.І. ЗАХОДИ ПО ВПРОВАДЖЕННЮ ІНДЕКСУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ДЛЯ ІСНУЮЧИХ СУДЕН (ЕЕХІ) ТА ІНДИКАТОРУ ІНТЕНСИВНОСТІ ВИКИДІВ ВУГЛЕЦЮ (СІІ) ЗГІДНО ВИМОГ МАРПОЛ ДОДАТКУ VI.....</b>	123

## ЗАХОДИ З ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ДЛЯ ДИЗЕЛІВ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Аулін Д.О., Артеменко О.В., Коваленко Д.М., Кравченко С.О.  
Український державний університет залізничного транспорту, Україна

**Вступ.** Внаслідок виконання своїх функцій з переміщення вантажів і пасажирів, залізничний транспорт України є енергоємною галуззю економіки. Здійснюючи основний обсяг перевезень, він є одним з найбільших споживачів енергоресурсів. Доля вартості енергоносіїв в собівартості перевезень Укрзалізниці постійно зростає. Таким чином, одним з чинників підвищення конкурентоспроможності УЗ на ринку транспортних послуг є зниження енергоємності перевезень.

**Актуальність досліджень.** У зв'язку з цим, дослідження і розробка технічних рішень з підвищення енергетичної ефективності дизелів рухомого складу за рахунок підвищення паливної економічності шляхом фізико-хімічного впливу на дизельне паливо, є метою покращення його властивостей і є актуальними[1].

**Постановка задачі.** Аналіз методів і способів підвищення паливної економічності тепловозів, визначив шляхи удосконалення процесів паливопідготовки, зокрема, фізичним і хімічним впливом на паливо. Таким чином задачами дослідження можна визначити: аналіз досвіду застосування заходів підвищення якості дизельного палива; формування технічних вимог до заходів підвищення якості дизельного палива; розробку єдиних методів визначення їх ефективності в умовах локомотивних депо.

### **Результати досліджень.**

Вирішення питання підвищення якості дизельного палива, при наявності ефективних і прийнятних за ціною хімічних добавок до нафтопродуктів, або обладнання для його обробки може бути досить технологічним та мати невеликий термін окупності.

Умовно заходи доцільно розділити на два напрямки:

- доведення якості дизельного палива до вимог стандарту;
- покращення експлуатаційних властивостей палива понад вимог стандарту і отримання палива особливої якості.

Суттєві зміни в якості дизельного палива виникають під час процесів транспортування, зберігання та інших технологічних операції, що виконуються перед екіпіруванням рухомого складу. Основними причинами зміни якості палива є технологічні операції, що призводять до випаровування, окислення, забруднення палива пилом і утворенням осадів. Тому, в основному, паливо при екіпіруванні рухомого складу вже має відхилення від технічних вимог висунутих ДСТУ.

Покращення будь-яких експлуатаційних властивостей моторних палив зміною їхнього хімічного складу вимагає величезних витрат. В той же час зміна тих або інших властивостей моторних палив можлива введенням в них присадок, що дає змогу досягти позитивного ефекту рівнозначному зміні технології виробництва.

В нашій країні виробництво та використання присадок тільки набирає свій промисловий потенціал, переважно попитом у споживачів користуються присадки від закордонних виробників.

За вимогою Укрзалізниці на ДП «Завод ім. В.О. Малишева» були проведені стендові випробування зразків шістьох присадок до дизельного палива різних виробників.

Жодна з представлених виробниками присадок до дизельного палива не підтвердила свою ефективність при випробуваннях, які проводилися згідно вимогам висунутих АТ Укрзалізниці, але для більш ґрунтовних висновків щодо впливу присадок на вищезазначені параметри доцільне проведення експлуатаційних випробувань[2-4].

Крім того, при застосуванні присадок в експлуатації локомотивів виникає питання технології введення присадок до дизельного палива. Окрім точного дозування присадок, необхідним є рівномірне розповсюдження присадки у паливі. Як правило виробники нехтують

цим питанням, а для якісного введення та розповсюдження присадок у дизельному паливі, потрібне створення необхідного технологічного обладнання.

Таким чином необхідним є проведення досліджень метою яких є формулювання технічних вимог до присадок для дизельного палива дизелів тепловозів, які повинні мати комплексну дію.

Другим методом зміни якості дизельного палива є фізичний вплив – використання додатково гідродинамічного, магнітного, електродинамічного, ультразвукового та інших видів впливу. В цьому напрямі фахівцями УкрДУЗТ розроблений та апробований метод поліпшення протизносних і антикорозійних властивостей дизельного палива з метою підвищення зносостійкості паливної апаратури дизельних двигунів шляхом гідродинамічного диспергування [5].

Також за участю фахівців УкрДУЗТ проводилися стендові випробування пристрою безреагентної обробки дизельного палива кавітаційним впливом. З його допомогою змінюють властивості рідких продуктів і сумішей. Дана технологія являє собою ряд заходів, в основу яких покладені принципи гідродинамічної кавітації, призводять до обриву полімерних зв'язків, тобто отримання низькомолекулярних сполук, а як наслідок, зміни (полегшення) фракційного складу обробленого дизельного палива [6].

Інтерес визиває розроблений вченими Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля спосіб підвищення енергетичної ефективності тепловоза за рахунок поліпшення його паливної економічності шляхом активації робочих середовищ (палива і мастила), що забезпечується використанням енергії електродинамічного гальмування [7].

Обидва методи (хімічний та фізичний), безумовно, мають вплив на фізико хімічні властивості дизельного палива, але, як показує практика, не приводять до суттєвої економії дизельного палива, незважаючи на це обробка палива фізичними методами є доцільною.

Таким чином, можливо, необхідно звернути увагу на комплексні заходи зміни якості дизельного палива. Тобто комплекси пристроїв, які оказують на дизельне паливо додатковий фізичний вплив та дозовано вводять до нього присадки.

Прикладом такого пристрою є каталізатор палива КТ-14Д, який одночасно є додатковим фільтром тонкого очищення дизельного палива і модифікує дизельне паливо за допомогою гранульованих таблеток-присадок каталізатора.

Пристрій встановлюється в систему паливоподачі дизеля тепловоза, і шляхом активного впливу на паливо, запобігає утворенню шкідливих речовин, підвищує технічні показники роботи двигуна внутрішнього згорання.

У першій камері осідають важкі фракції, що потрапили в паливо, а також відбувається селективна очистка дизельного палива від сірчистих сполук і смол.



Рисунок 1 – Каталізатор та його елементи

У другій камері паливо каталітично оброблюється шляхом контакту його вуглеводневих молекул з пористою активною поверхнею гранульованого каталізатора, до складу якого входять з'єднання металів і каталітично активних органічних сполук. Після цього паливо оброблюється на молекулярному рівні таблетками–присадками, солями металів, які вивільняються під впливом високих температур і тиску при згорянні в камері циліндра у вигляді молекул.

У третій камері за рахунок застосування титанових стаканів активаторів модифіковане паливо піддається додатковій активації і стабілізується. Ефект каталітичної обробки палива зберігається протягом 30-40 секунд. Комплексна обробка палива збільшує повноту згорання, за рахунок чого зменшується витрата палива і вихід в атмосферу шкідливих речовин з відпрацьованими газами.

Пристрій для комплексної обробки дизельного палива пройшов ряд попередніх стаціонарних та експлуатаційних випробувань в умовах локомотивного депо, та показав свій вплив на витрату палива та екологічні показники роботи тепловозу. Для визначення ефективності необхідним є проведення експлуатаційних випробувань на різних серіях дизельного рухомого складу.

Для оцінки ефективності експлуатаційних випробувань ресурсозберігаючих заходів для тепловозів в умовах локомотивних депо пропонується оптимізаційна модель з наступною цільовою функцією, що враховує динамічні характеристики основних складових ефективності у формі:

$$E = \frac{\int_{l_1}^l [c_1 \varphi_{\Pi}(l) + c_2 \varphi_M(l) + c_3 \varphi_H(l) + Y_t(l)] dl}{\int_{l_1}^l [c_1 \varphi_{\Pi}'(l) + c_2 \varphi_M'(l) + c_3 \varphi_H'(l) + Y_t'(l)] dl} \Rightarrow \max \quad (3)$$

$$l_1 \leq l \leq l_p,$$

де  $l_1$  - початковий пробіг впровадження технічного рішення;

$l_p$  - пробіг до ремонту, де оцінюється ефективність впровадження дослідного технічного рішення;

$c_1$   $c_2$  - вартість одного кг палива та моторної оливи відповідно;

$c_3$  - питома витрата на ремонт віднесена до одного км пробігу;

$\varphi_{\Pi}(l)$  - залежність витрати палива від пробігу;

$\varphi_M(l)$  - залежність витрати моторної оливи від пробігу;

$\varphi_H(l)$  - залежність витрат на виконання ремонтів від пробігу.

$Y_t(l)$  - залежність економічної оцінки шкоди, що наноситься газовими викидами

шкідливих речовин в атмосферне повітря тепловозом від пробігу.

Дана оптимізаційна модель може бути основою автоматизованої технології проведення експлуатаційних випробувань в умовах локомотивних депо.

**Висновки.** Застосування заходів покращення якості дизельного пального може оптимізувати зміну технічного стану дизелів, зменшити витрату дизельного пального, покращити екологічні показники двигунів тепловозів. Необхідно звернути увагу саме на комплексні заходи зміни якості дизельного палива. Тобто комплекси пристроїв, які оказують на дизельне паливо додатковий фізичний вплив та вводять до нього присадки.

Проведені попередні випробування заходів при яких спостерігалася позитивна динаміка зміни техніко-економічних та екологічних параметрів (зменшення витрати палива в експлуатації, зменшення питомої витрати при реостатних випробуваннях) локомотива та покращення технічного стану тепловозного двигуна. Доцільними є розширені експлуатаційні

випробування запропонованих заходів, з оцінкою ефективності ресурсозберігаючих заходів за запропонованим інтегральним критерієм оцінки ефективності тепловозів при експлуатаційних випробуваннях в умовах депо.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Measures for Resource Saving for Diesel Locomotives / D.Aulin, A. Zinkivskiy, A. Anatskiy, D. Kovalenko. // *International Journal of Engineering & Technology*. – 2018. – №7. – С. 152–156.
2. Технічні та технологічні засоби енергозбереження тепловозів в експлуатації / Е. Д. Тартаковський, М. Г. Уманець, Д. О. Аулін. // *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля*. – 2010. – №5. – С. 215–219.
3. Визначення ефективності технології очистки паливних систем та ЦПГ тепловозних дизелів без розбирання / А. О. Каграманян, Е. Д. Тартаковський, Д. О. Аулін. // *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. – 2011. – №4. – С. 7–10.
4. Визначення ефективності хімотологічних заходів підвищення ефективності тепловозів в експлуатації / Е. Д. Тартаковський, Д. О. Аулін, Д. С. Андросов. // *Сборник научных трудов "Вестник НТУ "ХПИ": Нові рішення в сучасних технологіях*. – 2011. – №34. – С. 67–71.
5. Підвищення протизношувальних властивостей дизельного палива гідродинамічним диспергуванням / Є. С. Венцель, С. Г. Жалкін, А. М. Кравець, С. А. Садієв. // *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. – 2002. – №50. – С. 88–94.
6. Improving the diesel fuel quality for tractional rolling stock diesel engines / I. I. Kostyria, P. I. Liubenko, O. V. Artemenko, D. O. Aulin. // *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. – 2020. – №194. – С. 68–74
7. Ozonization influence on energy and ecological characteristics of locomotive diesel engine / [A. Golubenko, E. Nozhenko, V. Mogilatain.]. // *Int. Sci. J. "Transport Problems"*. – Gliwice. – 2008. №3 – С. 39 – 46.