

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. Мезітіс, 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

НАДІЙНІСТЬ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	
<i>В.П. Семенов</i>	125
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТЕПЛОВОЗІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГАЗОМОТОРНОГО ПАЛИВА НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
<i>М.А. Міленко, Б.І. Струмілов, В.О. Лещенко, О.В. Клименко</i>	128

Секція

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ЗАСОБІВ
ТРАНСПОРТУ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ У ВАГОНАХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ	
<i>А.О. Каграманян, В.В. Бондаренко</i>	131
ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОТРЕБИ СТОРОННІХ СПОЖИВАЧІВ	
<i>А.О. Каграманян, О.В. Василенко, А.В. Онищенко, А.І. Підпригора</i>	132
ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ПАЛИВА ТА ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРАЦЮЮЧИХ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ	
<i>І.В. Грицук, Д.С. Погорлецький, І.В. Худяков</i>	134
ДО ОЦІНКИ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ ПРИ СТАБІЛІЗАЦІЇ КУРСУ АВТОНОМНОГО ПЛАВАЛЬНОГО АПАРАТУ	
<i>І.О. Бурмака, Я.Б. Волянська, І.І. Ворохобін, О.М. Мазур, О.А. Онищенко</i>	136
СТРУКТУРИЗАЦІЯ СИСТЕМНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОЄКТІВ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА МІСЬКОМУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТІ	
<i>М.В. Хворост, А.І. Кузнецов</i>	138
ПЕРСПЕКТИВИ УЛУЧШЕННЯ ЕКОЛОГІЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ ТРАНСПОРТЕ	
<i>В.Г. Пузырь, В.В.Кругляк, А.С.Залата</i>	140
МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ВИТРАТ РЕСУРСІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ	
<i>В.Х. Далека</i>	143
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ СУДНОВИХ ДОПОМІЖНИХ МЕХАНІЗМІВ	
<i>С.М. Волянський, Я.Б. Волянська, О.О. Онищенко</i>	145
АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ РЕЖИМІВ РОЗПОДІЛЬНИХ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ	
<i>О.О.Алексахін, Є.Є.Счастний</i>	147

УДК 621.43

**ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ПАЛИВА ТА ВИКИДІВ
ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ
ПРАЦЮЮЧИХ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ**

**FEATURES OF DETERMINATION OF FUEL CONSUMPTION AND
EMISSIONS OF HARMFUL SUBSTANCES OF ENGINES OF VEHICLES
WORKING ON GAS FUEL**

*д.т.н. І.В. Грицук, ст.викл. Д.С. Погорлецький, к.т.н. І.В. Худяков,
Херсонська державна морська академія (Херсон)*

*D.Sc. (Tech.) Gritsuk I., Pogorletsky D., PhD (Tech.) Khudiakov I.
Kherson State Marine Academy (Kherson)*

Витрата палива транспортних засобів (ТЗ), зазвичай зводиться до пройденної відстані; для спеціальних ТЗ (морських та стаціонарних) також може визначатися годинна витрата палива. На фактичну витрату впливають якість палива, умови експлуатації, тому для порівняння ці параметри нормуються. В цілому можна впевнено заявити, що майже всі елементи конструкції транспортного засобу впливають на витрату палива. Починаючи від двигуна, трансмісії, маса транспортного засобу, коефіцієнт аеродинамічного опору, енергоспоживання додаткового обладнання, шини і так далі. Раніше розрахунок витрати палива визначався при проведенні заводських випробувань та дорожніх випробуваннях на спеціальних треках, зараз цей метод частково збережений, але застосовується для вибіркового контролю витрат палива ТЗ, перевірка визначається внутрішньозаводськими технічними умовами. Із зростанням вимог ринку була розроблена методика промислових стандартизованих випробувань, що проводяться на стендах. Ця методика дозволила виключити будь-який суб'єктивний вплив і відрізняється високою відтворюваністю результатів. Методика визначення витрати палива і викидів CO₂ документально визначається Директивами ЕС 715/2007 і ЕС 692/2008. Дана методика використовується для звичайних двигунів які працюють на одному виді палива, а для двопаливних двигунів (переобладнаних для роботи на газовому паливі) транспортних засобів немає розробленої стандартизованої методики визначення витрати палива та викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах.

Для проведення оцінки витрати палива, екологічних та експлуатаційних показників двигунів ТЗ, переобладнаних для роботи на зрідженому газовому паливі [1-4], широко застосовують експериментальні методи розрахунку робочих циклів та характеристик двигунів ТЗ [1-4]. Залежно від поставлених задач під час виконання теоретичного дослідження особливостей визначення витрати палива та шкідливих викидів двигуна ТЗ необхідне формування методу розрахунку робочих процесів і вихідних показників двигуна ТЗ під час

здійснення його передпускового та післяпускового прогріву з допомогою ТАФП відповідно до конструктивних рішень та температур оточуючого середовища.

Для розрахунку робочого процесу можливо застосовувати метод, що був запропонований проф. М.Ф.Разлейцевим та доопрацьований О.С.Кулешовим. У ньому використовується різноманітний набір розрахункових методів для моделювання фізичних процесів у двигуні ТЗ. Емісія викидів оксидів азоту (NO_x) в цій моделі розраховується на основі схеми Я.Б.Зельдовича. Аналіз публікацій з цього напрямку показав, що найбільш детально розроблена методика в МАДГТУ (МАДІ). Суть методу в тому, що під час розрахунку процесів утворення шкідливих речовин у відпрацьованих газах (ВГ), під час протікання робочого циклу у циліндрі двигуна моделюється робочий цикл за багатозонною моделлю [1-4]. Пропонується для оцінювання витрати палива в умовах експлуатації використовувати коефіцієнти паливовикористання для рідкого і газового палива, які дозволяють абстрагуватися від розмірностей, зосереджуючи увагу на характерних особливостях протікання процесів прогрівання двигуна транспортного засобу [1-4]. А також використати методику проф. Матейчика В.П., проф. Гутаревича Ю.Ф., проф. Грицука І.В. та доц. Цюмана М.П. у вигляді моделі «Двигун-нейтралізатор». Для системи охолодження двигуна ТЗ вимірювання паливної економічності і екологічних показників проводити у режимах прогріву охолоджувальної рідини до температури 50°C за наявними методиками [1-4]. Водночас фіксується витрата палива, викиди шкідливих речовин, час теплової підготовки залежно від режиму прогріву та виду використаного палива (бензин чи зріджене газове паливо). Також проводиться порівняння отриманої сумарної витрати палива на прогрів двигуна ТЗ та сумарних викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами зі штатною системою охолодження та завдяки використанню ТАФП СТП.

Беручи до уваги вищевикладений матеріал та методи оцінки витрати палива та викидів шкідливих речовин у відпрацьованих газах двигуна ТЗ працюючого на газовому паливі, можна зробити висновок, що об'єктивно оцінити його екологічні та економічні показники роботи неможливо у зв'язку з тим, що відповідно до наявних методик двигун повинен працювати з певним навантаженням та у відповідному режимі і на одному з видів застосовуваного палива. У зв'язку з цим виконати вимоги наявних методик та стандартів випробувань неможливо.

[1] Особливості формування системи теплової підготовки двохпаливних транспортних засобів, працюючих на рідкому нафтовому паливі і зрідженому нафтовому газі / І. В. Грицук, Д. С. Погорлецький, Р. В. Симоненко // Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту [Матеріали VIII-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції] : збірник наукових праць. – Вінниця : ВНТУ, 2020.

[2] Особливості теплової підготовки транспортного двигуна в умовах експлуатації / Д. С. Погорлецький, В. П. Матейчик, А. П. Полівінчук, М. В. Володарець, М. П. Цюман // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – Мелітополь : ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2019. – Вип. 19. – Т. 4.

[3] Структура вимірювального комплексу для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS / Д. Погорлецький // Системи і засоби транспорту. Проблеми експлуатації і діагностики : монографія / Blatnický Miroslav, Dižo Ján, Gerlici Juraj та ін.; за наук. ред. проф. Грицука Ігоря. – Херсон : ХДМА, 2019.