

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

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

УДК 621.436

СУДОВЫЕ ГАЗОДИЗЕЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ, ИСТОРИЯ ПОЯВЛЕНИЯ

MARINE GAS-DIESEL ENGINES, HISTORY OF APPEARANCE

*к.т.н. Е.В. Белоусов¹, к.т.н. В.П. Савчук¹, к.т.н. Самарин О.Е.¹,
асп. Н.Е. Рыбальченко¹, д.т.н. Т.П. Белоусова²*

¹*Херсонская государственная морская академия*

²*Херсонский государственный аграрно-экономический университет*

*PhD (Tech.) Ye.V. Belousov¹, PhD (Tech.) V.P. Savchuk¹,
PhD (Tech.) Samarin O.Ye.¹, postgraduate. N.Ye. Rybalchenko¹,*

D.Sc. (Tech.) T.P. Belousova²

¹*Kherson State Maritime Academy*

²*Kherson State agrarian and economic university*

В настоящее время, на рынке газодизельных двигателей представлены двухтактные малооборотные двигатели с системами низкого давления фирмы Winterthur Gas and Diesel Ltd. Которая унаследовала разработки фирмы Wärtsilä, являющуюся до недавнего времени правопреемницей известной Швейцарской фирмы Sulzer.

Системами высокого давления оборудуются малооборотные газодизельные двигатели фирмы MAN, которые используются в качестве главных на газовозах, нефтяных танкерах, балкерах и даже контейнеровозах. Технологию высокого давления развивает японская фирма Mitsubishi, которая на базе дизелей серии UEC создает собственный вариант малооборотного DF-двигателя получившего индекс UEC-LSGi.

Казалось бы, новые технологии использования газовых топлив XXI века уверенно прокладывают себе дорогу, решая глобальные задачи повышения эффективности и экологичности морских перевозок, однако напоследок хотелось бы привести один малоизвестный факт. В начале XX века поршневые двигатели уверенно вытесняли из промышленного сектора паровые машины. Так как к этому времени основная масса этих двигателей были газовыми, под их использование уже существовала развитая инфраструктура, получения, транспортировки и использования искусственных газов. Изобретатель нового эффективного двигателя с воспламенением от сжатия Р. Дизель понимал, что если под эту инфраструктуру предложить новый более эффективный двигатель, то он, безусловно, будет иметь коммерческий успех. Поэтому изобретателем была предпринята попытка на базе уже разработанного двигателя создать его газовую модификацию [7].

По первоначальной концепции Р. Дизеля сжатый каменноугольный светильный газ должен был подаваться в рабочий цилиндр специальной газовой форсункой в конце такта сжатия. Воспламеняясь от контакта с горячим воздухом и сгорая, газовое топливо выделяло бы тепло, необходимое для

совершения полезной работы. Однако низкое давление подачи газового топлива в камеру сгорания не позволяло получить гомогенной смеси, образование которой является главным условием для эффективного сгорания. В отличие от жидкого топлива, обладающего большей массой, капли которого по инерции распределяются более или менее равномерно по камере сгорания, газовое топливо воспламенялось сразу на выходе из соплового наконечника. Все последующие порции газового топлива попадали в инертную среду, состоящую из продуктов сгорания, не имея прямого контакта с кислородом воздуха, который фронтом пламени оттесняется к периферийным областям камеры сгорания. Это обстоятельство делало процесс сгорания слишком медленным, а догорание продолжалось на линии расширения вплоть до открытия выпускного клапана (рис. 1). В результате значительная часть теплоты передавалась охлаждающей жидкости, существенно снижая эффективность рабочего процесса.

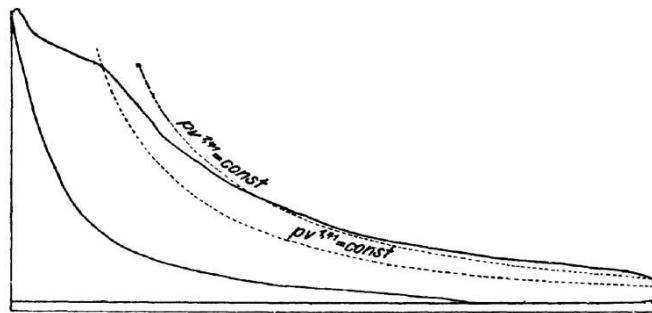


Рис. 1 Диаграмма рабочего процесса газового двигателя испытанного Р. Дизелем

В результате изобретатель был вынужден отступить от первоначальной идеи. В разных экспериментах Дизель пробовал подавать в рабочий цилиндр сильно обедненную газо-воздушную смесь для получения гомогенного заряда к концу такта сжатия. Первоначально содержимое камеры сгорания должно было поджигаться путем подачи дополнительного газового топлива через газовую форсунку, и далее, сформированная в два этапа смесь должна была сгорать более эффективно, чем в первых экспериментах. Однако и этот вариант двигателя не дал ожидаемого результата. Следующим шагом изобретателя была подача всей порции газового топлива на такте впуска, однако такая смесь начинала детонировать еще до прихода поршня в ВМТ. Чтобы избежать этого, Дизель пробовал подавать для поджога газовой смеси небольшую порцию жидкого топлива с очень значительным углом опережения. Не смотря на то, что для экспериментов использовался достаточно качественный и, соответственно, дорогой каменноугольный газ, лучшим результатом, полученным Дизелем в ходе своих экспериментов, был расход в 350 л/(л.с.×ч), что было немногим лучше, чем у других типов газовых двигателей, используемых на тот момент. Однако другие типы двигателей были значительно проще и дешевле в производстве. Конкурировать с такими двигателями газовый двигатель Дизеля не мог, да и в этом не было

необходимости. Уже скоро, дизельные двигатели на жидком топливе нашли применение на судах, железнодорожных локомотивах, автомобилях и т.п., где и по сегодняшний день занимают прочные позиции.

Время показало, что Р. Дизель был на правильном пути. Только недостаточные технологические возможности того времени не позволили ему реализовать свои идеи. Фактически существующие на сегодня технологии использования газовых топлив в поршневых двигателях были разработаны и опробованы талантливым изобретателем более, чем за сто лет до того, как они были успешно реализованы в наше время.

- [1] McGill, R., Remley, W., Winther, K., Alternative Fuels for Marine Applications. Technical report from the IEA Advanced Motor fuels Implementing Agreement, IEA, Paris. 2013. – 108 p.
- [2] Білоусов Є. В. Теоретичні основи робочих процесів в судових двигунах, що працюють на альтернативних паливах: монографія. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 444 с. ISBN 978-966-289-417-2
- [3] YANMAR Technical Review Dual-Fuel Marine Engine (Highly Reliable Environmentally Friendly Engine) https://www.yanmar.com/eu/about/technology/technical_review/2015/0727_2.html (Дата обращения 15.08.2021).
- [4] Матвеев Ю. И., Андрусенко О. Е., Андрусенко С. Е История возникновения двигателя Дизеля. Памяти Рудольфа Дизеля посвящается. Н. Новгород: ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2011. 260 с.
- [5] Белоусов Е. В. Топливные системы современных судовых дизелей. Изд. 4-е стереотипное. СПб.: Издательство «Лань», 2019. 256 с.
- [6] Белоусов Е. В., Савчук В. П., Белоусова Т. П. Анализ современных подходов к проблеме создания судовых малооборотных газодизельных двигателей. Двигатели внутреннего сгорания. 2016. № 1. С 81–88.
- [7] Güldner H. Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungskraftmaschinen und Kraftgas-Anlagen. Springer Berlin Heidelberg, 1914. 829 p.

УДК 629.452

**АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ НАХИЛУ КУЗОВА ЕЛЕКТРОПОЇЗДА
КОМПАНІЇ «TALGO» ТА ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЇЇ
НА РУХОМОМУ СКЛАДІ УКРАЇНСЬКОЇ ЗАЛІЗНИЦІ**

**ANALYSIS OF TRAIN TILT TECHNOLOGY IN CURVES
MANUFACTURED BY TALGO AND THE PROSPECT OF USING THEM
ON THE ROLLING STOCK OF UKRAINE**

О.А.Сидоренко, д.т.н.В.П.Ткаченко

Державний університет інфраструктури та технологій (м.Київ)

O.Sydorenko, D.Sc. (Tech.) V.Tkachenko

The State University of Infrastructure and Technology (Kyiv)

Високошвидкісні залізниці є сучасним індикатором якості життя й комунікаційних можливостей держави, а також показником її технічного потенціалу в цілому.

Організація високошвидкісного залізничного руху ґрунтується на двох принципах. По-перше, цей рух здійснюється за допомогою складної системи, яка включає в себе технічні пристрої, технологічні прийоми, фінансово-економічні інструменти тощо. Всі ці компоненти, окремо й разом, повинні бути