



НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ КОНФЕРЕНЦІЇ
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCES

Національний університет кораблебудування
Admiral Makarov National University of Shipbuilding

**СУДНОВА ЕНЕРГЕТИКА:
СТАН ТА ПРОБЛЕМИ
МАТЕРІАЛИ**
**XII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

05–07 листопада 2025 року

**SHIP POWER ENGINEERING:
STATE AND PROBLEMS
PROCEEDINGS**

OF THE XII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE

November 05 - 07, 2025



Миколаїв (Mykolaiv) 2025

Міністерство освіти і науки України (*Ministry of Education and Science of Ukraine*)
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
(*Admiral Makarov National University of Shipbuilding*)
ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування»
(*State Research and Design Shipbuilding Centre*)
ДП НВК газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект»
(*Gas Turbine Research & Production Complex "Zorya" - "Mashproekt"*)
Одеський національний морський університет (*Odessa National Maritime University*)
Херсонська державна морська академія (*Kherson State Maritime Academy*)
Batumi Navigation Teaching University (Georgia)
(*Батумський навігаційний навчальний університет (Грузія)*)
Kielce University of Technology (Poland) (*Келецький технологічний університет (Польща)*)
Jiangsu University of Science and Technology (China) (*Університет науки і технологій Цзянсу (Китай)*)
Bureau Veritas (Marine & Offshore) (Canada) (*Бюро Верітас: (Морські та шельфові споруди) (Канада)*)
Aalborg University (Denmark) (*Ольборзький університет (Данія)*)

СУДНОВА ЕНЕРГЕТИКА: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ

XII Міжнародна науково-технічна конференція

МАТЕРІАЛИ

05-07 листопада 2025 року

*Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, вул. Героїв України, 9*

*Машинобудівний навчально-науковий інститут,
вул. Ковальська, 5*

Миколаїв
Видавець Ємельянова Т.В.
2025

УДК 629.5:62
С 89

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Міністерство освіти і науки України (*Ministry of Education and Science of Ukraine*)

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
(*Admiral Makarov National University of Shipbuilding*)

ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування» (*State Research and Design Shipbuilding Centre*)

ДП НВК газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект»
(*Gas Turbine Research & Production Complex "Zorya"- "Mashproekt"*)

Одеський національний морський університет (*Odessa National Maritime University*)

Херсонська державна морська академія (*Kherson State Maritime Academy*)

Batumi Navigation Teaching University (Georgia) (*Батумський навігаційний навчальний університет (Грузія)*)

Kielce University of Technology (Poland) (*Келецький технологічний університет (Польща)*)

Jiangsu University of Science and Technology (China) (*Університет науки і технологій Цзянсу (Китай)*)

Bureau Veritas (Marine & Offshore) (Canada) (*Бюро Верітас: (Морські та шельфові споруди) (Канада)*)

Aalborg University (Denmark) (*Ольборзький університет (Данія)*)

***Матеріали публікуються за оригіналами, які представлені авторами.
Претензії щодо змісту та якості матеріалів не приймаються.
Відповідальність за зміст несе автор.***

Відповідальний за випуск
Личко Богдан Михайлович

С 89 Суднова енергетика: стан та проблеми: матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції. – Миколаїв: Вид. Ємельянова Т. В., 2025. – 405 с.

У збірнику наведенні матеріали XII Міжнародної науково-технічної конференції «Суднова енергетика: стан та проблеми». Збірник становить інтерес для наукових працівників, викладачів, інженерів та студентів.

ISBN 978-966-2650-50-1

Ship Power Engineering: State and Problems: Proceedings of the XII International Scientific and Technical Conference. – Mykolaiv: Publisher Yemelyanova T. V., 2025. – 405 p.

The volume contains the proceedings of the XII International Scientific and Technical Conference «Ship Power Engineering: State and Problems». The collection is of interest to scientists, lecturers, engineers, and students.

УДК 629.5:62

© Національний університет кораблебудування, 2025
© Admiral Makarov National University of Shipbuilding 2025

УДК 621.833.1

ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ЗУБЧАСТИХ ПОВЕРХОНЬ

С. Ж. Боду, старший викладач¹, Д. С. Гудь, магістрант²

кафедри інженерної механіки та технології машинобудування,

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,

м. Миколаїв, Україна

¹svitlana.bodu@nuos.edu.ua, ²dmigud1991@gmail.com

Анотація. Розглянуто сучасні напрями підвищення зносостійкості зубчастих поверхонь за рахунок удосконалення інструменту, технології різання та зміцнення. Проаналізовано інструментальні матеріали, покриття, геометрію ріжучих елементів і комбіновані методи механічної та термомеханічної обробки. Запропоновано підхід до оцінювання ефективності інструменту за результатами контролю шорсткості та мікротвердості.

Ключові слова: зубчасті колеса, інструмент, зносостійкість, покриття, мікротвердість, технологія різання.

Вступ. Сучасні тенденції у машинобудуванні вимагають підвищення надійності та довговічності деталей, які працюють у складних умовах навантаження. Особливо це стосується зубчастих коліс, що зазнають постійних динамічних навантажень, тертя та впливу високих температур у зоні контакту. Тому розробка ефективних інструментів і технологічних методів для зміцнення робочих поверхонь залишається актуальною науково-технічною задачею [1].

Зубчасті передачі є одними з найпоширеніших елементів механічних систем, які забезпечують передавання крутного моменту та руху. Основною причиною виходу з ладу таких механізмів є зношування зубчастих поверхонь, що виникає під дією контактних напружень, тертя та мікропластичних деформацій [2].

Для підвищення надійності зубчастих коліс застосовують комплекс технологічних рішень – від вибору матеріалу до вдосконалення інструментів і методів обробки. Останнім часом усе більшого значення набувають методи, які дозволяють поєднати високоточну механічну обробку з поверхневим зміцненням без зниження точності профілю [3].

Підвищення зносостійкості можливе як за рахунок оптимізації геометрії ріжучого інструменту, так і завдяки впровадженню сучасних покриттів, що знижують коефіцієнт тертя та підвищують твердість робочих поверхонь [4].

Метою дослідження є аналіз конструктивних та технологічних рішень щодо підвищення зносостійкості зубчастих поверхонь за допомогою інструментів із модифікованими геометричними параметрами та прогресивними покриттями, а також оцінка ефективності цих рішень з позицій стабільності процесу різання та довговічності інструменту.

Основна частина. Одним із головних чинників, що впливають на зносостійкість зубчастих поверхонь, є параметри шорсткості після обробки. Для їх контролю вирішальне значення має форма різальної кромки, кут нахилу та радіус заокруглення інструменту. При оптимізації геометрії ріжучої частини зменшуються мікротріщини та температурні градієнти у зоні різання [5].

Перспективними є інструменти з наноструктурованими покриттями типу TiAlN, CrN та AlCrSiN, нанесеними методом фізичного осадження з парової фази (PVD). Такі покриття забезпечують високу твердість (до 3500 HV) і термостійкість до 900 °C, що дозволяє збільшити стійкість інструменту в 2–3 рази порівняно зі стандартним твердосплавним без покриття [6].

Крім того, широко застосовуються комбіновані технології обробки, які включають прецизійне шліфування з одночасною ультразвуковою або магнітно-абразивною активацією поверхні. Ці методи забезпечують вирівнювання мікронерівностей, зменшення коефіцієнта тертя та утворення зміцненого шару глибиною до 30 мкм [7].

У технологіях підвищення твердості та зносостійкості важливу роль відіграють термічні методи: індукційне гартування, цементація, нітроцементація, лазерне легування.

Особливу увагу приділяють лазерному зміцненню, при якому енергія променю локально розплавляє поверхневий шар, утворюючи тонку мартенситну зону без викривлень. Сучасні системи мають автоматичну стабілізацію фокусування та контролю температури в зоні впливу.

Інструмент для лазерної обробки зубчастих поверхонь включає оптичну головку з адаптивним керуванням та механізм повороту, що дозволяє рівномірно обробляти бічні поверхні зуба при змінному куті нахилу. Такі системи використовуються у виробництві суднових редукторів та турбінних муфт, де вимоги до зносостійкості особливо високі.

Додатковим методом механічного зміцнення, що ефективно доповнює комбіновані технології, є кульова обкатка (*ball burnishing*). Інструмент являє собою головку з карбідним роликком, який під тиском деформує мікрошар поверхні, ущільнюючи матеріал та створюючи стискуючі напруження. Це знижує схильність до мікротріщин і втомного зносу, а також покращує якість поверхні після шліфування

Окрему увагу приділено інструментам для чистового фрезерування і шліфування зубців, які мають змінні пластини зі спеціально профільованими вершинами. Їх використання дозволяє контролювати локальні зони тиску, зменшуючи ризик мікровикришування, особливо під час обробки цементованих або азотованих сталей [8].

Контроль якості оброблених поверхонь виконується за параметрами Ra , Rz , $Rmax$, а також мікротвердості HV. У сучасних лабораторіях для контролю застосовують оптичні профілометри та лазерні 3D-сканери, що дозволяють будувати карту розподілу шорсткості та оцінювати стабільність обробки у динаміці [9].

У процесі досліджень встановлено, що підвищення зносостійкості зубців досягається не лише вибором матеріалу покриття, але й точним узгодженням його мікротвердості з твердістю

оброблюваного матеріалу. Оптимальне співвідношення твердості інструменту до заготовки має складати 1,3–1,5. Перевищення цього співвідношення призводить до утворення тріщин у покритті [10].

Висновки. 1. Зносостійкість зубчастих поверхонь значною мірою визначається якістю інструменту, його геометрією та фізико-механічними властивостями покриття. 2. Використання наноструктурованих покриттів TiAlN, AlCrSiN та CrN підвищує довговічність інструменту у 2–3 рази без втрати точності профілю. 3. Комбіновані методи обробки із використанням ультразвукової або магнітно-абразивної дії забезпечують формування зміцненого шару і зменшують шорсткість поверхні. 4. Механічне зміцнення методом кульової обкатки створює стискуючі напруження, що запобігають мікротріщинам і підвищують опір втомному руйнуванню. 5. Системний контроль параметрів R_a , R_z і мікротвердості дозволяє об'єктивно оцінювати ефективність інструменту і прогнозувати термін служби зубчастих коліс. 6. Оптимальне співвідношення твердості інструменту до заготовки (1,3–1,5) забезпечує стабільність покриття й мінімізує ризик його тріщиноутворення.

Список літератури

- [1] Zhou, W., et al. *Wear behavior of gear materials under mixed lubrication conditions*. Tribology International, 2023. DOI:10.1016/j.triboint.2023.108021.
- [2] Chen, X., et al. *Influence of surface roughness on pitting failure of gear teeth*. Wear, 2021. DOI:10.1016/j.wear.2021.203801.
- [3] Wang, T., & Liu, Y. *Hybrid processing technologies for surface strengthening of gears*. Materials & Design, 2020. DOI:10.1016/j.matdes.2020.108964.
- [4] Li, P., et al. *Advanced coatings for cutting tools: A review*. Coatings, 2022. DOI:10.3390/coatings12010122.
- [5] Xu, J., et al. *Optimization of tool geometry for minimum wear and surface roughness*. Journal of Manufacturing Processes, 2024. DOI:10.1016/j.jmapro.2024.02.003.
- [6] Kim, H., et al. *TiAlN and AlCrSiN coatings for enhanced cutting tool performance*. Surface & Coatings Technology, 2023. DOI:10.1016/j.surfcoat.2023.130912.
- [7] Zhao, L., et al. *Ultrasonic-assisted grinding of hardened steels for surface integrity improvement*. International Journal of Machine Tools and Manufacture, 2022. DOI:10.1016/j.ijmachtools.2022.103918.
- [8] Kaczmarek, W. *Design of replaceable insert tools for finishing of gear teeth*. Journal of Manufacturing Science and Engineering, 2021. DOI:10.1115/1.4049258.
- [9] Singh, A., et al. *Laser scanning methods for 3D surface roughness analysis*. Measurement, 2024. DOI:10.1016/j.measurement.2024.115941.
- [10] Petrov, I., et al. *Coating–substrate compatibility and residual stress analysis*. Surface Engineering, 2023. DOI:10.1080/02670844.2023.2248150.

INSTRUMENTS FOR IMPROVING THE WEAR RESISTANCE OF GEAR SURFACES

Bodu S., Gud D.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding
Mykolayiv, Ukraine

Abstract: The paper considers modern approaches to improving the wear resistance of gear surfaces through optimization of cutting tools and coatings. Emphasis is placed on the effect of tool geometry, nanostructured coatings, and hybrid finishing processes on surface integrity and microhardness. The role of quality control and digital roughness assessment methods is also discussed.

Keywords: gear surface, wear resistance, tool geometry, coating, roughness, strengthening technology.

УДК 697.3:621.577.4

ІНТЕГРОВАНА СИСТЕМА АВТОНОМНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ ТУРБОКАМІНА З ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИМ МОДУЛЕМ ДЛЯ СУДНОВИХ І ПРИБЕРЕЖНИХ ЕНЕРГОСИСТЕМ

Ю. О. Шаповалов, к. т. н., доцент¹, М. М. Семенов, зав. лаб², А. П. Головня, аспірант³,

Є. М. Романюкін, аспірант⁴

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

м. Миколаїв, Україна

¹yuriy_shapovalov_2011@ukr.net, ²mukola.semenov@nuos.edu.ua, ³holovnia981@gmail.com,

⁴romaniukin.nuk@gmail.com

Анотація. У роботі представлено концепцію інтегрованої системи автономного теплопостачання, побудованої на базі турбокаміна з подвійною водяною сорочкою та вбудованою термоелектричною батареєю. Така система забезпечує комбіноване виробництво теплової та електричної енергії, що дозволяє значно підвищити енергоефективність опалення та зменшити залежність від зовнішніх джерел живлення. Приведено теплотехнічну схему, алгоритм автоматичного керування на базі мікроконтролера Arduino, а також проведено енергетичні розрахунки продуктивності системи. Запропоноване рішення може бути адаптоване для використання в суднових або прибережних умовах, де критичною є автономність, енергонезалежність та можливість роботи з кількома джерелами палива.

Ключові слова: інтегроване теплопостачання, турбокамін, елементи Пельтьє, термоелектрична генерація, автономна енергосистема.

Вступ. Дослідження присвячене розробці енергоефективної комбінованої системи опалення, яка здатна одночасно генерувати теплову та електричну енергію. Основна ідея роботи полягає у створенні інтегрованої системи теплопостачання, що поєднує турбокамін з подвійною водяною сорочкою та термоелектричною батареєю на основі елементів Пельтьє. Така система забезпечує автономність, зменшення споживання енергоресурсів і гнучке керування джерелами тепла залежно від вартості палива й часу доби [1–3].

Методологія. У роботі описано та виконано:

- **Теоретичний аналіз** існуючих систем опалення, критеріїв їх енергоефективності та способів комбінування джерел тепла (газ, тверде паливо, електрика, сонячна енергія).
- **Моделювання конструкції турбокаміна** з двома водяними сорочками, між якими розташовано термоелектричну батарею.
- **Принципова схема** інтегрованої системи опалення будинку з можливістю перемикання між джерелами тепла (турбокамін, електрокотел, сонячний колектор).

ЗМІСТ ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

Korobko V.V. Modern Trends in Marine Power Engineering and Ship Energy Efficiency Improvement	3
Варбанець Р.А., Мінчев Д.С., Кучеренко Ю.М., Кирилаш О.І. Метод паралельного моніторингу робочого процесу в циліндрі суднового дизеля (тиск у циліндрі + віброакустика)	5
Dolganov I., Przybysz K., Duisebayeva A. Optimization of Wire-Mesh Sensors for Multiphase Flow Measurement with Extended Capabilities.....	7
Чередніченко О.К., Жмурченко Л.О. Підвищення енергоефективності термохімічних модулів обробки палива за рахунок утилізації теплових викидів у енергетичних комплексах	12
Савушкін В.В. Гібридна нейронна мережа – сучасний інструмент аналізу та передбачення теплового стану робочих лопаток турбіни.....	17
Гогоренко О.А., Немченко А.В. Вдосконалення системи збору даних у дослідженнях охолоджувачів наддувного повітря суднових ДВЗ.....	22
Кузнецов В.В., Кузнецова С.А. Інноваційні теплообмінні поверхні суднових утилізаційних котлів	30

СЕКЦІЯ №1. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Галай А.І. Суднобудування в Китаї: перспективи розвитку	34
Самохвалов В.С., Кобалава Г.О., Воїнов О.П. Про вплив форми еластичного рушія та напрямку його осциляційного руху на величину тяги, створюваної ним.....	44
Nalyvaiko V., Oliinyk O., Avdiunin R. ANSI standards for shipboard power plant design and operation.....	47
Димо Б.В., Колбасенко О.В., Анастасенко С.М. Підвищення ефективності та надійності роботи елементів СЕУ при спалюванні водопаливних емульсій.....	52
Грич А.В. Вплив двоступеневого охолодження повітря на зменшення викиду шкідливих речовин газовими двигунами автономної теплоелектростанції.....	57
Волошин А.Ю., Борисов А.В. Підвищення ефективності функціонування кораблів протимінної оборони раціоналізацією управління технічними засобами.....	60
Шумило О.М., Кононова О.М., Россомаха О.А. Забезпечення енергоефективності пасажирських суден при створенні математичної моделі розмірної модернізації.....	63
Троцюк С.В., Фільтанович М.С., Борисенко В.О., Федюк Д.А., Шаля Д.О. Аналіз можливих шляхів підвищення екологічних та економічних показників суднових двигунів за рахунок модернізації паливної системи	72
Митрофанов О.С., Снісар О.Е., Завгородній Д.Е., Білогруд М.М., Білячат О.М. Дослідження ефективності застосування термохімічної утилізації тепла відпрацьованих газів для автомобільного двигуна.....	75

Митрофанов О.С., Федик І.І., Івасюк С.В., Маєррамов Р.А., Петков Ю.П.	
Дослідження впливу параметрів налаштування паливної апаратури на ефективні показники суднового малообертового двигуна.....	78
Лисих А.Ю., Доценко С.М., Климчук В.П., Цибулько Є.С., Філінішин Б.В.	
Підвищення екологічності суднових енергетичних установок за рахунок використання альтернативного палива.....	81
Гричук І.В., Погорлецький Д.С., Дзигар А.К., Задорожній В.К., Довбня П.Ю., Гаврилюк В.В.	
Особливості оцінювання стану суднових теплообмінних апаратів на основі технології цифрових двійників	84
Самарін О.Є., Кальченко В.В., Нікітін В.Д., Ковальчук О.В., Ляшук А.В., Прокопчук О.І.	
Удосконалення конструкції крейцкопфного механізму суднового малообертового дизеля.....	89
Самарін О.Є., Худяков І.В., Пшеничний М.С., Стукал В.О., Філоненко Б.В., Фролов І.С.	
Удосконалення конструкції паливної системи дизеля.....	93
Діасамідзе Б.Т., Кавіч М.І., Борисов А.В.	
Вплив сучасного морського піратства на безпеку судноплавства та ефективність суднових енергетичних установок: аналіз міжнародних конвенцій	98
Зубарев А.А., Войтенко Є.О.	
Аналіз способів покращення екологічних показників суднових двигунів	105
Рязанцев П.А.	
Оглядовий аналіз використання та можливостей низькотемпературних паливних елементів у транспортному флоті	108
Наливайко В.С., Авдюнін Р.Ю., Бойцов О.О.	
Визначення потужності головних двигунів LNG танкерів	111
Сарабун А.А., Петрик Р.В., Купінець Л.К., Шеремет О.А.	
Аналіз шляхів підвищення ефективності енергетичних установок контейнеровозів та балкерів.....	118
Слинько О.Г., Бойчук А.С., Козловський С.В.	
Комбінований термодинамічний цикл дизель-газотурбінної установки з енергоохолодильною установкою	124
Свиридов В.І., Моїсєєнко Ю.І.	
Причини виявлення вібрації підшипників ковзання... ..	131
Савченко В.С.	
Використання WAPS в пропульсивному комплексі судна	134
Halai A.I.	
Ship-hull drag reduction via the Damen air cavity system.....	140
Бондаренко М.С., Чередніченко О.К.	
Аналіз характеристик паротурбінної установки газозова корейської побудови.....	144
Кісстов Ю.В., Личко Б.М.	
Особливості сучасних систем планового технічного обслуговування СЕУ	152
Akimov O., Nahrybelnyi Y.	
Modern approaches to the technical management of shipping companies' fleets.....	160

СЕКЦІЯ №2. УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ У ЕЛЕМЕНТАХ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Козловський А.В., Діасамідзе Б.Т.	
Експериментальні дослідження слабкострумового плазмового інтенсифікатора в системі двопаливної камери згоряння ГТД.....	164

Єкушенко О.А., Завадський М.С., Крикуненко Д.С., Ліщенко С.С., Білоусов Є.В.	
Представлення числових профілів робочого процесу двигунів внутрішнього згоряння у PV-координатах.....	168
Weixing Liu, Wanting Hu, Kuznetsov V. Improving workflows in ship propulsion system elements: challenges and prospects.....	172
Грабовенко О.І., Петренко С.В. Особливості застосування рослинних олій в якості палива для дизельних двигунів малої потужності.....	175
Погорлецький Д.С., Худяков І.В., Олейніков С.В., Грицук І.В. Покращення очистки палив для двигунів суднових енергетичних установок.....	180
Швець І.А. Перспективні технологічні шляхи переробки соєвої олії у паливо для дизельних двигунів	187
Познанський А.С., Цимбал А.А., Чібісов В.С., Шевчук Д.В., Яковенко О.П. Методи контролю та оцінки стану двигунів внутрішнього згоряння у суднових енергетичних установках.....	191
Познанський А.С., Бондар М.Д., Капура І.А., Кириченко О.С., Медведєв О.М.	
Вдосконалення системи запалювання суднового газового двигуна шляхом застосування форкамерно-факельного принципу	194
Ткач М.Р., Золотий Ю.Г., Галинкін Ю.М., Монахов А.А., Стрельченко Е.С. Міцність поршню в умовах динамічного навантаження	197
Беков Б.А., Шевцов А.П. Обґрунтування дільниць випарного охолодження повітря напрямними лопатками в осьових компресорах газотурбінного двигуна.....	202
Свиридов В.І., Верзун Р.Р. Фізико-технічний аналіз процесів функціонування суднового насосного устаткування	204
Свиридов В.І. Вплив дефектів зношування поверхонь кочення на надійність роботи насосного обладнання.....	207
Дудар О.Ю. Модернізації пропульсивної установки балкера	209
Smetankina N., Morhun S. Experimental methodology for the gas turbine engine rotors fatigue strength study	212
Morhun S., Bushynskii D., Lukyanenko V. Gas turbine engine rotors forced vibration and fatigue study under the non-stationary three dimension gas flow influence	214
Morhun S., Semenov M. Gas turbine engine flame tubes free vibration study	216
Kuznetsov V.V., Cherednichenko O.K., Kuznetsova S.A. Improvement of the weight and size indexes of offshore gas production platforms power plants by using gas turbine plants with thermochemical waste heat recovery	218

СЕКЦІЯ №3-4. ЕНЕРГООЩАДНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУДНОВІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ВИЩІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Погорлецький Д.С., Дзигар А.К. Метанол в якості палива для двигунів суднових енергетичних установок	221
Патлайчук В.М., Козирко О.А. Використання бокс-кулерів в централізованих системах охолодження суднових енергетичних установок	227

Патлайчук В.М., Козирко О.А. Estimation of the thermal load on the ship's cooling system from gas turbine engines and their systems	231
Сербін С.І., Патлайчук О.В. Порівняльний аналіз ефективності допалювання випускних газів для суднової системи SOFC-GT	235
Наливайко В.С., Авдюнін Р.Ю. Exploring Everllence for next-generation internal combustion engine design	240
Авдюнін Р.Ю., Заграй Є.В. The application of pulsed magnetic fields in crankshaft repair technology	244
Дрозд О.В., Соломенцев О.І., Кухаренко О.О. Вплив водню як добавки до HVO на утворення оксидів азоту у дизельному згорянні	248
Колесников О.В., Соломенцев О.І., Шалапко Г.Г. Застосування інтелектуального керування для стабілізації режимів роботи двигуна на HVO–H ₂	253
Шалапко Д.О., Вагін Ф.І., Савченко В.С. Побудова цифрового двійника процесу згоряння у судновому двигуні на альтернативному паливі	256
Дрозд О.В., Колесников О.В., Кухаренко О.О. Особливості застосування гідрогенізованої рослинної олії (HVO) та водню у суднових дизельних двигунах	259
Соломенцев О.І., Кухаренко О.О., Хлань М.Д. Аналіз термодинамічних параметрів згоряння суміші HVO–H ₂ у судновому дизелі	264
Шалапко Д.О., Шатайлов А.О. Мікродомішки H ₂ у дизельному паливі: експериментальна візуалізація та вплив на кінетику розпилення при 200 МПа	268
Шалапко Д.О., Афанасієвський О.С. Сучасний стан і перспективи застосування малих домішок водню у суднових дизельних двигунах	273
Шалапко Д.О., Шалапко Г.Г., Стеценко С.В. Ексергетичний аналіз комбінованої схеми H ₂ -дизель + ORC-утилізатор для повільнохідних енергетичних установок	278
Шалапко Д.О., Кухаренко О.О., Мілосердов М.В. Баланс тепловіддачі двотактного суднового дизеля при збагаченні палива 0,15 мас.% водню	282
Шалапко Д.О., Брезгун Т.Г. Моделювання життєвого циклу мікро-H ₂ / дизельного палива для буксирів: порівняння з e-NH ₃ та LNG-DF	288
Поліщук В.А., Гончаров О.М., Мельников О.Г. Enhancing the performance characteristics of high-speed steel tools and gears through combined thermochemical treatment	292
Кузнецов Г.В., Харитонов Ю.М. Програма дослідження моделі теплового акумулятора для дизельного двигуна	296
Боду С.Ж., Сорокін Д.А. Методи нарізання бочкоподібних зубців суднових зубчастих муфт	300
Боду С.Ж., Гудь Д.С. Інструмент для підвищення зносостійкості зубчастих поверхонь	303
Шаповалов Ю.О., Семенов М.М., Головня А.П., Романюкін Є.М. Інтегрована система автономного теплопостачання на базі турбокаміна з термоелектричним модулем для суднових і прибережних енергосистем	306
Шаповалов Ю.О., Семенов М.М., Єлкін В.В., Смірнова О.О. Підвищення надійності компресорних станцій шляхом впровадження тригенераційних енергетичних систем	308
Соломонюк Д.М., Семенов М.М., Шаповалов Ю.О., Плужник Я.В. Дослідження ефективності мікротурбінних когенераційних установок у комунальній енергетиці	310

Новошицький А.В., Боду С.Ж., Фабріцієв Д.В., Нартя О.Ю. Застосування рішення задачі жорсткопластичного згину розтягнутої штаби для визначення параметрів технології виготовлення тонкостінних деталей	313
Новошицький А.В., Боду С.Ж., Фабріцієв Д.В., Гриник М.Г. Виготовлення тонкостінних плоских деталей теплообмінних апаратів зі сферичними виступами та заглибленнями	315
Діасамідзе Б.Т., Кісаров-Дагнер О.Л., Зайцев А.М. Застосування гібридних та альтернативних джерел енергії у судновій енергетиці: стан, проблеми та перспективи	318
Єпіфанов О.А., Пацурковський П.А. Розвиток технологій виробництва аміаку – перспективного палива для суднової енергетики	324
Сагін С.В., Куропятник О.А. Визначення впливу рециркуляції випускних газів на експлуатаційні показники суднових дизелів	329
Куропятник О.А. Використання палива класу HVO для забезпечення екологічності роботи суден морського транспорту	335
Нікончук С.В. Підвищення енергоефективності теплових процесів і мінімізація утворення парогазової фази (BOG) у системах зберігання та регазифікації LNG (FSRU)	339
Боду Д.Ж. Дослідження впливу розподілу температур на процеси теплопередачі та ефективність теплообмінників	350
Мелех Д.М. Аналіз перспектив застосування водневого палива в суднових двигунах	355
Андрєєв А.А., Андрєєва Н.Б., Олійник О.О. Аміак як альтернативне паливо для морських суден: екологічні переваги та виклики	362
Андрєєв А.А., Андрєєва Н.Б., Тукасер Д.Д. Аналіз систем утилізації теплоти суднових малооборотних дизелів	368
Андрєєв А.А., Андрєєва Н.Б., Куделя П.М. Сучасні засоби утилізації теплоти (WHR) на малооборотних дизельних двигунах Wartsila	373
Андрєєв А.А., Вагін Ф.І., Зайцев К.В. Перспективи впровадження суднових сонячних енергетичних установок	377
Andreiev A., Kaliuzhnyi M. Use of ammonia in marine vessel recycling power plants	381
Слюсаренко В.В. Стан і перспективи використання низькотемпературних паливних елементів в енергетичних системах пасажирських суден	385
Simanenko A., Akimov O., Dzygar A. Integration of knowledge on alternative energy sources into maritime engineering education	391

CONTENTS

PLENARY SESSION

Korobko V.V. Modern Trends in Marine Power Engineering and Ship Energy Efficiency Improvement	3
Varbanets R.A., Minchev D.S., Kucherenko Yu.M., Kyrilash O.I. Method of parallel monitoring of the working process in a marine diesel cylinder (cylinder pressure + vibroacoustics)	5
Dolganov I., Przybysz K., Duisebayeva A. Optimization of Wire-Mesh Sensors for Multiphase Flow Measurement with Extended Capabilities	7

Cherednichenko O.K., Zhmurchenko L.O. Improving energy efficiency of thermochemical fuel processing modules by utilizing waste heat in energy complexes	12
Savushkin V.V. Hybrid neural network – a modern tool for analyzing and predicting the thermal state of turbine blades	17
Hohorenko O.A., Nemchenko A.V. Improving the data acquisition system in research on charge air coolers of marine ICEs	22
Kuznetsov V.V., Kuznetsova S.A. Innovative heat exchange surfaces of marine waste heat boilers	30

SECTION 1. IMPROVING THE EFFICIENCY OF SHIP POWER PLANTS DURING DESIGN AND OPERATION

Halai A.I. Shipbuilding in China: development prospects	34
Samokhvalov V.S., Kobalava H.O., Voinov O.P. On the influence of the elastomeric propeller shape and its oscillation direction on the thrust generated	44
Nalyvaiko V., Oliinyk O., Avdiunin R. ANSI standards for shipboard power plant design and operation.....	47
Dymo B.V., Kolbasenko O.V., Anastasenko S.M. Improving the efficiency and reliability of SPP elements when burning water-fuel emulsions	52
Hrych A.V. Influence of two-stage air cooling on reducing harmful emissions by gas engines of an autonomous thermal power plant	57
Voloshyn A.Yu., Borysov A.V. Improving the functioning efficiency of mine defense ships by rationalizing technical means management.....	60
Shumylo O.M., Kononova O.M., Rossomakha O.A. Ensuring energy efficiency of passenger ships when creating a mathematical model of dimensional modernization.....	63
Trotsiuk S.V., Filtanovych M.S., Borysenko V.O., Fediuk D.A., Shalia D.O. Analysis of possible ways to improve environmental and economic indicators of marine engines through fuel system modernization	72
Mytrofanov O.S., Snisar O.E., Zavorodnii D.E., Bilohrud M.M., Biliachat O.M. Research on the efficiency of applying thermochemical waste heat recovery of exhaust gases for an automobile engine	75
Mytrofanov O.S., Fedyk I.I., Ivasiuk S.V., Maherramov R.A., Pietkov Yu.P. Research on the influence of fuel equipment tuning parameters on effective indicators of a marine low-speed engine	78
Lysykh A.Yu., Dotsenko S.M., Klymchuk V.P., Tsybulko Ye.S., Filipishyn B.V. Improving the environmental friendliness of ship power plants by using alternative fuel.....	81
Hrytsuk I.V., Pohorletskyi D.S., Dzyhar A.K., Zadorozhnii V.K., Dovbnia P.Yu., Havryliuk V.V. Features of assessing the state of marine heat exchangers based on digital twin technology	84
Samarin O.Ye., Kalchenko V.V., Nikitin V.D., Kovalchuk O.V., Liashuk A.V., Prokopchuk O.I. Improving the design of the crosshead mechanism of a marine low-speed diesel engine	89
Samarin O.Ye., Khudiakov I.V., Pshenychnyi M.S., Stukal V.O., Filonenko B.V., Frolov I.S. Improving the design of the diesel fuel system	93

Diasamidze B.T., Kavich M.I., Borysov A.V. Impact of modern maritime piracy on shipping safety and ship power plant efficiency: analysis of international conventions	98
Zubarev A.A., Voitenko Ye.O. Analysis of ways to improve environmental indicators of marine engines.....	105
Riazantsev P.A. Review analysis of the use and capabilities of low-temperature fuel cells in the transport fleet.....	108
Nalyvaiko V.S., Avdiunin R.Yu., Boitsov O.O. Determining the power of main engines of LNG tankers	111
Sarabun A.A., Petryk R.V., Kupinets L.K., Sheremet O.A. Analysis of ways to improve the efficiency of power plants of container ships and bulk carriers.....	118
Slinko O.H., Boichuk A.S., Kozlovskiy S.V. Combined thermodynamic cycle of a diesel-gas turbine plant with an energy-refrigerating unit	124
Svyrydov V.I., Moiseienko Yu.I. Reasons for detecting vibration of plain bearings	131
Savchenko V.S. Using WAPS in the ship propulsion complex.....	134
Halai A.I. Ship-hull drag reduction via the Damen air cavity system.....	140
Bondarenko M.S., Cherednichenko O.K. Analysis of characteristics of a steam turbine plant of a Korean-built gas carrier.....	144
Kisietov Yu.V., Lychko B.M. Features of modern planned maintenance systems for SPP ...	152
Akimov O., Nahrybelnyi Y. Modern approaches to the technical management of shipping companies' fleets.....	160

SECTION 2. IMPROVEMENT OF WORKING PROCESSES IN ELEMENTS OF SHIP POWER PLANTS

Kozlovskiy A.V., Diasamidze B.T. Experimental studies of a low-current plasma intensifier in a dual-fuel gas turbine combustion chamber system	164
Yekushenko O.A., Zavadskiy M.S., Krykunenko D.S., Lishchenko S.S., Bilousov Ye.V. Representation of numerical profiles of the internal combustion engine working process in PV-coordinates.....	168
Weixing Liu, Wanting Hu, Kuznetsov V. Improving workflows in ship propulsion system elements: challenges and prospects.....	172
Hrabovenko O.I., Petrenko S.V. Features of using vegetable oils as fuel for low-power diesel engines.....	175
Pohorletskiy D.S., Khudiakov I.V., Olieinikov S.V., Hrytsuk I.V. Improving fuel purification for engines of ship power plants	180
Shvets I.A. Promising technological ways of processing soybean oil into fuel for diesel engines.....	187
Poznanskyi A.S., Tsybal A.A., Chibisov V.S., Shevchuk D.V., Yakovenko O.P. Methods for monitoring and assessing the state of internal combustion engines in ship power plants	191
Poznanskyi A.S., Bondar M.D., Kapura I.A., Kyrychenko O.S., Medvediev O.M. Improving the ignition system of a marine gas engine by applying the prechamber-torch principle.....	194
Tkach M.R., Zoloty Yu.H., Halynkin Yu.M., Monakhov A.A., Strelchenko E.S. Piston strength under dynamic loading conditions	197

Bekov B.A., Shevtsov A.P. Substantiation of evaporative air cooling sections by guide vanes in axial compressors of a gas turbine engine.....	202
Svyrydov V.I., Verzun R.R. Physico-technical analysis of marine pumping equipment functioning processes	204
Svyrydov V.I. Influence of rolling surface wear defects on the reliability of pumping equipment operation.....	207
Dudar O.Yu. Modernization of a bulk carrier propulsion plant	209
Smetankina N., Morhun S. Experimental methodology for the gas turbine engine rotors fatigue strength study	212
Morhun S., Bushynskii D., Lukyanenko V. Gas turbine engine rotors forced vibration and fatigue study under the non-stationary three dimension gas flow influence	214
Morhun S., Semenov M. Gas turbine engine flame tubes free vibration study	216
Kuznetsov V.V., Cherednichenko O.K., Kuznetsova S.A. Improvement of the weight and size indexes of offshore gas production platforms power plants by using gas turbine plants with thermochemical waste heat recovery	218

SECTION 3-4. ENERGY-SAVING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN MARINE POWER ENGINEERING. WAYS TO IMPROVE TRAINING OF MARINE POWER ENGINEERING SPECIALISTS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Pohorletskyi D.S., Dzyhar A.K. Methanol as a fuel for engines of ship power plants.....	221
Patlaichuk V.M., Kozyrko O.A. Use of box-coolers in centralized cooling systems of ship power plants	227
Patlaichuk V.M., Kozyrko O.A. Estimation of the thermal load on the ship's cooling system from gas turbine engines and their systems	231
Serbin S.I., Patlaichuk O.V. Comparative analysis of the efficiency of exhaust gas afterburning for a marine SOFC-GT system.....	235
Nalyvaiko V.S., Avdiunin R.Yu. Exploring Excellence for next-generation internal combustion engine design	240
Avdiunin R.Yu., Zahrai Ye.V. The application of pulsed magnetic fields in crankshaft repair technology	244
Drozd O.V., Solomentsev O.I., Kukharenko O.O. Influence of hydrogen as an additive to HVO on the formation of nitrogen oxides in diesel combustion	248
Kolesnykov O.V., Solomentsev O.I., Shalapko H.H. Application of intelligent control to stabilize engine operating modes on HVO–H ₂	253
Shalapko D.O., Vahin F.I., Savchenko V.S. Building a digital twin of the combustion process in a marine engine on alternative fuel	256
Drozd O.V., Kolesnykov O.V., Kukharenko O.O. Features of using hydrotreated vegetable oil (HVO) and hydrogen in marine diesel engines.....	259
Solomentsev O.I., Kukharenko O.O., Khlan M.D. Analysis of thermodynamic parameters of combustion of HVO–H ₂ mixture in a marine diesel.....	264
Shalapko D.O., Shatailov A.O. Micro-impurities of H ₂ in diesel fuel: experimental visualization and influence on spray kinetics at 200 MPa	268

Shalapko D.O., Afanasievskiy O.S. Current state and prospects for the use of small hydrogen impurities in marine diesel engines	273
Shalapko D.O., Shalapko H.H., Stetsenko S.V. Exergetic analysis of a combined H ₂ -diesel + ORC-utilizer scheme for low-speed power plants	278
Shalapko D.O., Kukhareenko O.O., Miloserdov M.V. Heat transfer balance of a two-stroke marine diesel engine with fuel enrichment 0.15 wt.% hydrogen	282
Shalapko D.O., Brezhun T.H. Modeling the life cycle of micro-H ₂ / diesel fuel for tugs: comparison with e-NH ₃ and LNG-DF	288
Polishchuk V.A., Honcharov O.M., Melnykov O.H. Enhancing the performance characteristics of high-speed steel tools and gears through combined thermochemical treatment.....	292
Kuznetsov H.V., Kharytonov Yu.M. Research program for a thermal accumulator model for a diesel engine.....	296
Bodu S.Zh., Sorokin D.A. Methods of cutting barrel-shaped teeth of marine gear couplings	300
Bodu S.Zh., Hud D.S. Tool for increasing wear resistance of gear surfaces	303
Shapovalov Yu.O., Semenov M.M., Holovnia A.P., Romaniukin Ye.M. Integrated autonomous heating system based on a turbo-fireplace with a thermoelectric module for ship and coastal power systems	306
Shapovalov Yu.O., Semenov M.M., Yelkin V.V., Smirnova O.O. Improving the reliability of compressor stations by implementing trigeneration energy systems	308
Solomoniuk D.M., Semenov M.M., Shapovalov Yu.O., Pluzhnyk Ya.V. Research on the efficiency of microturbine cogeneration units in municipal energy	310
Novohytskyi A.V., Bodu S.Zh., Fabritsyiev D.V., Nartia O.Yu. Applying the solution of the rigid-plastic bending problem of a stretched strip to determine technology parameters for manufacturing thin-walled heat exchanger parts	313
Novohytskyi A.V., Bodu S.Zh., Fabritsyiev D.V., Hrynyk M.H. Manufacturing thin-walled flat parts of heat exchangers with spherical protrusions and depressions.....	315
Diasamidze B.T., Kisarov-Dahner O.L., Zaitsev A.M. Application of hybrid and alternative energy sources in marine power engineering: state, problems, and prospects.....	318
Yepifanov O.A., Patsurkovskiy P.A. Development of ammonia production technologies – a promising fuel for marine power engineering.....	324
Sahin S.V., Kuropiatnyk O.A. Determination of the influence of exhaust gas recirculation on operational indicators of marine diesels.....	329
Kuropiatnyk O.A. Use of HVO class fuel to ensure environmental friendliness of maritime transport operation.....	335
Nikonchuk S.V. Improving energy efficiency of thermal processes and minimizing the formation of boil-off gas (BOG) in LNG storage and regasification systems (FSRU)	339
Bodu D.Zh. Research on the influence of temperature distribution on heat transfer processes and heat exchanger efficiency	350
Melekh D.M. Analysis of prospects for using hydrogen fuel in marine engines	355
Andreiev A.A., Andreieva N.B., Oliinyk O.O. Ammonia as an alternative fuel for sea vessels: environmental benefits and challenges	362

Andreiev A.A., Andreieva N.B., Tukaser D.D. Analysis of waste heat recovery systems of marine low-speed diesels	368
Andreiev A.A., Andreieva N.B., Kudelia P.M. Modern waste heat recovery (WHR) means on Wartsila low-speed diesel engines	373
Andreiev A.A., Vahin F.I., Zaitsev K.V. Prospects for the implementation of marine solar power plants	377
Andreiev A., Kaliuzhnyi M. Use of ammonia in marine vessel recycling power plants	381
Sliusarenko V.V. Status and prospects of using low-temperature fuel cells in energy systems of passenger ships.....	385
Simanenkova A., Akimov O., Dzygar A. Integration of knowledge on alternative energy sources into maritime engineering education.....	391

Наукове видання

СУДНОВА ЕНЕРГЕТИКА: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ

XII Міжнародна науково-технічна конференція

Матеріали

05–07 листопада 2025 рік

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, пр. Героїв України, 9
Машинобудівний навчально-науковий інститут
м. Миколаїв, вул. Ковальська, 5*

(українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск Б. М. Личко
Комп'ютерне верстання Б.Т. Діасамідзе

Підписано до друку 17.12.2025 р.
Формат 60/84 1/8. Папір офсетний
Гарнітура «Times New Roman». Друк ризограф.
Ум. друк. арк. 54,29
Тираж 10 шт. Зам. №2/12/2025
Видавець і виготівник Ємельянова Т. В.
пров. Суднобудівний, 7, м. Миколаїв, 54001
Тел.: (0512) 47-74-48, e-mail: printex_nik@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6167 від 03.05.2018 р.