



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ДВИГУНОБУДУВАННЯ

VIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ

05-06 грудня 2024 року



МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

м. Миколаїв ■ 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

**СУЧАСНИЙ СТАН
ТА ПРОБЛЕМИ ДВИГУНОБУДУВАННЯ**

VIII Міжнародна науково-технічна конференція

05-06 грудня 2024 року

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, пр. Героїв України, 9

ПАРТНЕРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Академія наук суднобудування України
ДП Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект»
Колумбійський університет (Нью-Йорк, США)
Корейський науково-дослідний інститут машинобудування і матеріалів (Республіка Корея)
Технологічний університет (Онтаріо, Канада)

Матеріали публікуються за оригіналами, наданими авторами.

Претензії до організаторів не приймаються.

Відповідальний за випуск:

О. А. Гогоренко

С 89 **Сучасний стан та проблеми двигунобудування : Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції : – Миколаїв : Іліон, 2024. – 178 с.**

ISBN 978-617-534-747-8

У збірнику опубліковані матеріали міжнародної конференції, яка відбулася у Національному університеті кораблебудування (м. Миколаїв) 05-06 грудня 2024 року. Розглянуті науково-технічні досягнення вітчизняних та зарубіжних науковців у галузі розроблення, виготовлення, дослідження та технічної експлуатації двигунів внутрішнього згоряння, газотурбінних, паротурбінних, комбінованих двигунів, а також двигунів інших типів і енергетичних установок, що використовують зазначені двигуни. Зокрема увага приділяється обговоренню інноваційних науково-технічних розробок у сфері новітніх теплових двигунів, стаціонарних і транспортних енергетичних установок. Також серед завдань конференції – пошук шляхів використання альтернативних палив у двигунах і енергетичних установках та вирішення питань підвищення енергоефективності й екологічності стаціонарної та транспортної енергетики.

Матеріали збірника можуть бути корисними для науковців, інженерно-технічних працівників, викладачів, студентів і аспірантів.

УДК 621.43

ISBN 978-617-534-747-8

© Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2024

ВСТУП

Цьогорічна конференція має особливе значення, адже вона присвячена визначній події – 100-річчю Машинобудівного навчально-наукового інституту Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. Протягом століття наш інститут не лише виховував нові покоління інженерів, але й став осередком наукових досліджень, інновацій і значних відкриттів, зокрема в галузі двигунобудування. Наші науковці та випускники роблять вагомий внесок у розвиток сучасної інженерної науки і технологій, залишаючи помітний слід у глобальній технічній спільноті.

Особливим символом цьогорічної конференції є те, що організатори отримали рівно 100 тез доповідей. Це знакова цифра, яка відображає величний шлях інституту та його досягнення. У кожній тезі закладена частинка колективного прагнення до вирішення актуальних проблем двигунобудування, і кожна з них є цеглиною у фундаменті майбутнього цієї галузі.

Разом із тим, конференція 2024 року відбувається в непростий час воєнного стану в Україні – в умовах, які вимагають від усіх нас стійкості, мужності та віри в перемогу. Попри всі труднощі, ми продовжуємо працювати, досліджувати, створювати інновації, об'єднуючи зусилля задля розвитку науки і технологій, які сприятимуть відновленню нашої держави в післявоєнний період.

Щиро вдячні кожному з вас за участь, за ваші новаторські ідеї, за віру в те, що навіть у найскладніші часи наука є тим світлом, яке веде нас уперед. Наступна конференція відбудеться у 2026 році. Сподіваємося, що ця подія проходитиме у мирній, вільній і процвітаючій Україні. До нових зустрічей на шляху до розбудови науки та нашої спільної перемоги.

***З найкращими побажаннями,
організаційний комітет конференції***

rings condition required in order to correct dozing cylinder oil. Correct TBN of lubricating oil is necessity aspect to protect engine wearing.

Cat fines – VLSFO can have can fines in fuel high level. As per Fuel Standard ISO 8217 content of Aluminium plus silicon limit 60 mg/kg of RMG and RMK fuels. Removing sulphur from fuel requires catalysts, which leave behind small, hard particles that can damage engines and fuel equipment. Proper purification and then filtration by modern cleaning fuel oil system is required. Level of aluminium plus silicon (cat fines) below 15 mg/kg of cleaned fuel oil is acceptable for engine consumption without risky of excessive wearing engine parts.

Water and microbial contamination – Water can accumulate in fuel due to bunker may contain up to 0.5 % water in fuel volume and some fuels attract water. New purifier can remove water from fuel or required to operate two purifiers, one for purification and one for clarification. Remove water required to avoid corrosion of engine components. Microbial contamination can be reason blockages and corrosion.

Conclusions of the article

Additional training and proper awareness for ships engineers required. Since beginning 2020 year started new phase of the marine engine fuel oil consumption, and situation will change so fast in this transition period. Ships engineers, who finally carry out management of bunkering, storage, preparation of fuel oil such as cleaning, filtering, adjustment and maintenance engine fuel system components should be very well aware with all aspects new fuel oils.

Responsibility of ships companies' principals, technical management of ship owner in cooperation bunker suppliers, refiner industrials, shipyards, engine and marine machinery makers to provide ships engineer information regarding new fuel oils which supplied vessels for safety marine operation.

Additional training, refreshment knowledge, proper briefing of marine fuel management may need for newly in rank engineer or if expected new type engine and equipment onboard. Importance of correct recording and reporting all procedures of operating compliant fuels.

All above are essential for successfully operation of marine industry.

References:

1. MARPOL, Annex VI- Regulations for the Prevention of Air Pollution from Ships, Chapter 3 – Requirements for control of emissions from ships, Regulation 14 - Sulphur oxides (SOx), [http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pollution Prevention/AirPollution/Pages/Sulphur-oxides-\(SOx\)-%E2%80%93-Regulation 14.aspx](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pollution%20Prevention/AirPollution/Pages/Sulphur-oxides-(SOx)-%E2%80%93-Regulation%2014.aspx)
2. The Standard Club, Blending of fuel on ship for achieving compliance with IMO 2020 regulation, <https://www.hellenicshippingnews.com/blending-of-fuel-on-ship-for-achieving-compliance-with-imo-2020-regulation/>
3. Maritime and Port Authority of Singapore, IMO 2020 Fuel Oil Sulphur Limit, <https://www.mpa.gov.sg/web/portal/home/singapore-registry-of-ships/about-srs-and-what-new/IMO-2020-Fuel-Oil-Sulphur-Limit>;
4. Petroleum Economist, Independent Analysis for Energy Leaders, IMO 2020 promises widespread disruption, <https://www.petroleum-economist.com/articles/midstream-downstream/tankers/2020/imo-2020-promises-widespread-disruption>.
5. Reuters, Factbox: IMO 2020 - a major shake-up for oil and shipping, <https://www.reuters.com/article/us-imo-shipping-factbox/factbox-imo-2020-a-major-shake-up-for-oil-and-shipping-idUSKBN1YH1PU>;
6. IEA, Oil 2020, <https://www.iea.org/reports/oil-2020>.
7. EGCSA, MARPOL Annex VI – Compliance by ECGS, <https://www.egcsa.com/regulatory/regulatory-2/>
8. ALFA LAVAL, Optimizing the entire fuel line to address 2020 fuel challenges, <https://www.alfalaval.com/industries/marine-transportation/marine/marine-news/near-newsletter/optimizing-the-entire-fuel-line-to-address-2020-fuel-challenges/>

ГІБРИДНІ СИСТЕМИ НА БАЗІ СУДНОВИХ ДВЗ: ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

Дрозд О. В.

канд. техн. наук, доцент

Алтухов Є. П., Бондаренко А. О., Вігулярний С. С.

магістранти, група 6220м

Херсонський навчально-науковий інститут

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

м. Херсон, Україна

Сучасна судноплавна індустрія стикається з безпрецедентними викликами, спричиненими необхідністю знижувати вплив на навколишнє середовище та одночасно підвищувати ефективність суднових енергетичних систем. На фоні глобальних зусиль щодо декарбонізації, поєднання традиційних двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) з електричними системами, тобто гібридизація, відкриває нові горизонти в суднобудуванні та експлуатації морських суден.

Традиційні суднові ДВЗ залишаються основним джерелом енергії для більшості комерційних суден, однак вони виявляються екологічно неефективними через значні викиди вуглекислого газу (CO₂), оксидів сірки (SOx) та оксидів азоту (NOx). Ці викиди не лише впливають на глобальні зміни клімату, але й наводять до суворіших регуляторних норм, таких як MARPOL Annex VI, які вимагають поступового зниження викидів від суден. Це створює термінову потребу у впровадженні технологій, які могли б зменшити залежність від викопного палива і знизити загальний екологічний вплив.

Гібридні енергетичні системи, що поєднують роботу ДВЗ з електродвигунами та акумуляторами, є перспективним напрямком розвитку. Вони здатні не тільки підвищити паливну ефективність, але й забезпечити гнучкість роботи суден в умовах змінного навантаження.

Гібридні суднові енергетичні системи можуть мати кілька варіантів архітектури, в залежності від конкретних завдань судна. Найпоширенішими є такі схеми:

- серійна гібридна система: ДВЗ використовуються для генерування електроенергії, яка передається на електричні двигуни. Така схема дозволяє використовувати ДВЗ в оптимальних режимах, незалежно від поточного навантаження на судно.

- паралельна гібридна система: і ДВЗ, і електричні двигуни можуть одночасно приводити в рух судно, розподіляючи навантаження між собою. Це дозволяє використовувати електродвигуни для маневрування або під час роботи на низьких швидкостях, а ДВЗ – на високих швидкостях або при підвищеній потребі в потужності.

- комбінована система: деякі сучасні судна використовують комбіновані гібридні установки, де є можливість гнучко перемикатися між серійним і паралельним режимами роботи, що дає максимальну ефективність залежно від експлуатаційних умов.

Застосування потужних літій-іонних акумуляторних систем є ключовою складовою сучасних гібридних установок. Вони дозволяють накопичувати надлишкову енергію, зокрема з відновлювальних джерел (сонячних панелей чи вітрогенераторів), та використовувати її в моменти пікових навантажень або при роботі на низьких швидкостях. Дослідження показують, що впровадження акумуляторів дозволяє знизити витрати палива до 20 % залежно від умов експлуатації.

Гібридні суднові системи на основі ДВЗ з електричними компонентами дозволяють значно підвищити енергоефективність за рахунок оптимізації режимів роботи. Традиційні суднові ДВЗ часто працюють на невеликих обертах і при низькому навантаженні, що суттєво знижує їхній коефіцієнт корисної дії (ККД). За таких умов двигун витрачає більше палива для вироблення необхідної кількості енергії, ніж це необхідно. У гібридних системах, електродвигуни можуть брати на себе частину роботи, особливо в умовах, коли не потрібна максимальна потужність.

Наприклад, під час маневрування в порту або при русі на низьких швидкостях, електродвигуни можуть забезпечити необхідну тягу, в той час як ДВЗ працюють або на мінімальних обертах, або взагалі вимикаються, що дозволяє суттєво економити паливо. Крім того, у серійній гібридній архітектурі, ДВЗ може працювати в найбільш оптимальному діапазоні обертів, незалежно від швидкості судна, оскільки електродвигуни перетворюють його механічну енергію на електричну, а вона вже використовується для руху судна.

Дослідження показують, що за рахунок оптимального розподілу навантаження між ДВЗ та електричними компонентами, економія палива може сягати 15...30 %. Крім того, система рекуперації енергії дозволяє збирати і використовувати відпрацьовану теплову енергію або кінетичну енергію гальмування для заряджання акумуляторів, що додатково підвищує ефективність судна.

Гібридні системи сприяють значному зниженню викидів шкідливих речовин, зокрема вуглекислого газу (CO_2), оксидів азоту (NO_x) та оксидів сірки (SO_x). Це досягається завдяки меншій частоті роботи ДВЗ на малоефективних режимах та частковому переходу на електричну тягу.

Уявімо стандартний режим роботи судна на традиційних ДВЗ. Під час стоянки в порту або при невеликих швидкостях судно часто продовжує спалювати дизельне паливо, що генерує значну кількість шкідливих викидів. При використанні гібридної системи, електродвигуни або акумулятори можуть забезпечити рух і живлення на стоянці, зменшуючи або повністю виключаючи роботу ДВЗ.

Зниження викидів шкідливих речовин особливо важливо для суден, що експлуатуються в зонах контролю викидів (Emission Control Areas, ECA), таких як Північне море або Балтійське море, де діють жорсткі обмеження на викиди оксидів сірки та азоту. Використання гібридних систем дозволяє суднам відповідати цим вимогам і зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище.

Окрім того, системи управління гібридною установкою можуть забезпечувати точне регулювання режимів роботи ДВЗ, що дозволяє мінімізувати утворення незгорілих залишків і покращити процес згоряння палива, знижуючи викиди твердих часток і диму.

Гібридні системи виступають як місток до повної електрифікації суднової індустрії. Вже сьогодні, зростає кількість суден, які використовують електричні двигуни в якості основного джерела тяги, а гібридні системи сприяють цьому переходу, поєднуючи традиційні ДВЗ з новітніми акумуляторними системами.

Завдяки постійному розвитку технологій зберігання енергії, таких як літій-іонні батареї та перспективні водневі паливні елементи, судна зможуть працювати повністю на електричній тязі без використання ДВЗ на коротких маршрутах, або у прибережних водах, де важливо уникати забруднення. Водневі технології, зокрема, можуть стати довгостроковим рішенням для великих суден, оскільки водень є перспективним паливом з нульовими викидами CO_2 при спалюванні або в процесі конверсії у паливних елементах.

У довгостроковій перспективі, електрифікація судноплавства буде значною мірою залежати від розвитку інфраструктури для заряджання або заправки суден відновлюваними джерелами енергії. У цьому контексті, гібридні

судна відіграють важливу роль у забезпеченні гнучкості і переході до більш чистих форм енергії, що відповідають екологічним нормам і глобальним вимогам декарбонізації морських перевезень.

Таким чином, гібридні системи є важливою перехідною технологією, яка дозволяє не тільки знизити викиди і підвищити ефективність суднових ДВЗ, але й сприяти поступовому переходу до повної електрифікації судноплавства.

Одним із ключових викликів є висока вартість впровадження гібридних систем, зокрема акумуляторних технологій і систем керування. Також необхідна подальша оптимізація інтеграції ДВЗ з електричними системами для забезпечення максимального ККД.

Індустрія морських перевезень потребує активної підтримки з боку урядів і міжнародних організацій у вигляді регуляторних стимулів, які б сприяли широкому впровадженню гібридних систем. Регуляції щодо зниження викидів вимагають адаптації до нових стандартів, зокрема ІМО (Міжнародної морської організації).

Висновок. Гібридні суднові системи, що поєднують двигуни внутрішнього згоряння та електричні приводи, представляють собою перспективний шлях до підвищення енергоефективності суден та зменшення їх екологічного впливу. Завдяки можливості адаптації до різних режимів експлуатації та використанню акумуляторних технологій, вони здатні значно знизити витрати палива і шкідливі викиди. Водночас, впровадження таких систем потребує подолання технологічних і регуляторних викликів, що вимагає тісної співпраці між суднобудівниками, операторами суден та міжнародними органами.

Література:

1. Carlton, J. S. (2019). Marine Propellers and Propulsion (4th ed.). Butterworth-Heinemann.
2. Baldi, F., Ahlgren, F., Nguyen, T.-V., & Andersson, K. (2018). Energy and Exergy Analysis of a Cruise Ship – A Case Study of a Combined Diesel Electric and Steam Turbine Propulsion System with Energy Storage. *Energy Conversion and Management*, 174, pp. 356-374.
3. International Maritime Organization (IMO) (2020). Fourth IMO Greenhouse Gas Study. London: IMO.

ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ СУДНОВИХ ДВЗ: ПОГЛЯД НА МАЙБУТНЄ

Нікіфоров Р. А., Павловський М. В

магістранти, група 6220м

Херсонський навчально-науковий інститут Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Херсон, Україна

Колесников О. В.

Морський Суперінтендант та Портовий Капітан,
FANTASEA Ship Management, Морська компанія

Судноплавна галузь відіграє важливу роль у світовій економіці, забезпечуючи понад 80 % міжнародних товарних перевезень. Однак, вона також є значним джерелом забруднення навколишнього середовища. За даними Міжнародної морської організації (ІМО), судноплавство генерує близько 2...3 % світових викидів вуглекислого газу (CO_2), а також значну частину викидів оксидів азоту (NO_x) та сірки (SO_x), що сприяє кислотним дощам і глобальному потеплінню. Традиційні суднові двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ) використовують важке паливо, яке є високовуглецевим та містить велику кількість сірки. Це викликає значне занепокоєння щодо впливу судноплавства на зміну клімату.

У зв'язку з посиленням екологічних стандартів, зокрема Паризькою угодою та ініціативами ІМО щодо скорочення викидів парникових газів на 50 % до 2050 року, виникає необхідність розробки нових підходів до декарбонізації судноплавства. Вирішення цих екологічних викликів потребує впровадження інноваційних технологій, які дозволять суттєво знизити викиди вуглецю та покращити екологічну ефективність суднових ДВЗ. Ця доповідь спрямована на аналіз основних екологічних проблем, пов'язаних з експлуатацією суднових ДВЗ, а також на розгляд перспективних шляхів декарбонізації, які можуть забезпечити сталий розвиток судноплавства в майбутньому.

Викладення основного матеріалу.

1. Екологічні виклики в суднопластві

1.1 Вплив викидів ДВЗ на навколишнє середовище

Основними джерелами забруднення від суднових ДВЗ є викиди CO_2 , NO_x та SO_x . Ці речовини мають значний негативний вплив на атмосферу та океани:

- викиди CO_2 сприяють глобальному потеплінню, підвищуючи температуру Землі та викликаючи зміну клімату.
- оксиди азоту (NO_x) є причиною утворення смогу та кислотних дощів, що шкодить екосистемам та здоров'ю людей.
- оксиди сірки (SO_x), що містяться у важкому судновому паливі, спричиняють утворення дрібнодисперсних частинок, які впливають на якість повітря та сприяють розвитку респіраторних захворювань.

1.2 Стандарти та регулювання

Міжнародна морська організація (ІМО) запровадила ряд нормативних актів, спрямованих на скорочення викидів. Наприклад, ІМО 2020 обмежила вміст сірки в судновому паливі до 0,5 % (з попереднього рівня 3,5 %), що призвело до необхідності переходу на більш чисті види палива або встановлення систем очищення вихлопних газів (скрубєрів). Також, згідно з ІМО 2050, галузь має скоротити викиди CO_2 на 70 % на одиницю транспортної роботи до 2050 року порівняно з рівнем 2008 року.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ	4
Сербін С. І. ПЛАЗМОХІМІЧНІ СИСТЕМИ ДЛЯ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ.....	4
Тимошевський Б. Г., Ткач М. Р. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ У СКЛАДІ ПЛАВУЧИХ ЕЛЕКТРОГЕНЕРУЮЧИХ СТАНЦІЙ	5
Чередніченко О. К. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕНЕРГЕТИЧНИХ МОДУЛЯХ ПЛАВУЧИХ ОБ'ЄКТІВ ОФШОРНОГО НАФТОГАЗОВИДОБУТКУ	7
Korobko V. V. DESIGN FEATURES OF THERMOACOUSTIC SYSTEMS FOR LOW-TEMPERATURE WASTE HEAT RECOVERY	9
Митрофанов О. С., Гогоренко О. А., Проскурін А. Ю., Мошенцев Ю. Л., Тимошевський Б. Г. НАПРЯМКИ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАФЕДРИ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ, УСТАНОВОК ТА ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	11
СЕКЦІЯ 1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ДВИГУНОБУДУВАННЯ	13
Воїнов О. П., Самохвалов В. С., Кобалава Г. О. ПРО ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СУДНОВИХ ДВИГУНІВ.....	13
Колбасенко О. В., Димо Б. В., Анастасенко С. М. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПАЛЮВАННЯ ОРГАНІЧНИХ ПАЛИВ ЗАСТОСУВАННЯМ ВОДОПАЛИВНИХ ЕМУЛЬСІЙ.....	14
Погорлецький Д. С. ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ СИСТЕМИ ПАЛИВОПІДГОТОВКИ СУДНОВОГО МАЛООБЕРТОВОГО ДВИГУНА	15
Nikolaiev O. L., Polishchuk V. A., Li Yonghong. MANUFACTURING TECHNOLOGY IMPROVEMENT OF BEVEL-TOOTH WHEELS AND BEVEL GEARS.....	17
Dzygar A. K., Pohorletskyi D. S., Gritsuk I. V., Khudiakov I. V. ASPECTS OF MARINE FUEL OILS SULPHUR REDUCTION.....	18
Дрозд О. В., Алтухов Є. П., Бондаренко А. О., Вігулярний С. С. ГІБРИДНІ СИСТЕМИ НА БАЗІ СУДНОВИХ ДВЗ: ПОЄДНАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ	22
Нікіфоров Р. А., Павловський М. В., Колесников О. В. ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА ШЛЯХИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ СУДНОВИХ ДВЗ: ПОГЛЯД НА МАЙБУТНЄ.....	24
Герус Є. С., Єложенко О. О., Єременко І. І., Колесников О. В. ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ СУДНОВИХ ДВЗ ШЛЯХОМ ВПРОВАДЖЕННЯ ВОДНЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	25
Шалапко Д. О., Кухаренко О. О., Ратушний С. І. ОСНОВНІ НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ГОЛОВНИМ СУДНОВИМ ДВИГУНОМ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	27
Дрозд О. В., Іванько О. І., Крамар Р. Г. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУДНОВИХ ДВЗ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	29
Плахотник Ю. О., Мишако Є. Є., Шалапко Д. О. РОЛЬ СИСТЕМИ РЕКУПЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ В ПІДВИЩЕННІ ЕФЕКТИВНОСТІ СУДНОВИХ ДВЗ	30
Доценко С. М., Свідерський А. А., Самарін М. Л., Рідош Я. В. АНАЛІЗ СИСТЕМ РЕГУЛЮВАННЯ ПОДАЧІ ЗАПАЛЬНОГО ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА ГАЗОДИЗЕЛЯ	31
Шаповалов Ю. О., Семенов М. М., Смірнова О. О., Степанок М. Ф. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕКОНОМІЇ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ КАТЕГОРІЇ ПЗ У РЕЖИМІ ПРОСТОЮ ТА ХОЛОСТОГО ХОДУ.....	33
Калініченко І. В., Степаненко Ю. О. ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПАЛИВНОЇ АПАРАТУРИ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРА ПРИ ЗМІНІ ВМІСТУ СІРКИ В ПАЛИВІ	35
Грич А. В. АНАЛІЗ СХЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ПРИПЛИВНОГО ПОВІТРЯ ДЛЯ ГАЗОВОГО ДВИГУНА АВТОНОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ.....	37
Грич А. В. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА СИСТЕМА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ГАЗОВИХ ДВИГУНІВ В СКЛАДІ АВТОНОМНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ КАСКАДНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ	39
Гудима А. О. ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СЕУ	41
Матвієнко В. В. ОСОБЛИВОСТІ ПРИВОДУ ЯКІРНО-ШВАРТОВНИХ МЕХАНІЗМІВ.....	43
Maksym Poshyvai, Nataliia Benedychuk, Vadym Voloshchuk. APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE I N THE DESIGN OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES	45
Шаповалов Ю. О., Семенов М. М., Богдан А. П., Міхай Г. М. АНАЛІЗ СИСТЕМ ВОДОПІДГОТОВКИ ДЛЯ ПЕРЕСУВНОЇ ГАЗОТУРБІННОЇ УСТАНОВКИ	46

Наукове видання

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ДВИГУНОБУДУВАННЯ

VIII Міжнародна науково-технічна конференція
05-06 грудня 2024 року

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, просп. Героїв України, 9

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ (українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск О. А. Гогоренко
Дизайн , верстка Л.М. Струкачової

Формат 60×84 1/8. Ум. друк. арк. 16,5. Тираж 100 пр. Зам. № 1402-25
ВИДАВЕЦЬ І ВИГОТОВЛЮВАЧ
Товариство з обмеженою відповідальністю фірма «Ліон».
54007, м. Миколаїв, вул. Бузника, 5/1
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1506 від 25.09.2003 р.



**Науково-дослідна частина
Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова**

**Просп. Героїв України, 9, м. Миколаїв, 54025
Тел.: (0512) 70-91-04; <http://conference.nuos.edu.ua>
e-mail: conference@nuos.edu.ua**