



НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ КОНФЕРЕНЦІЇ

Національний університет кораблебудування

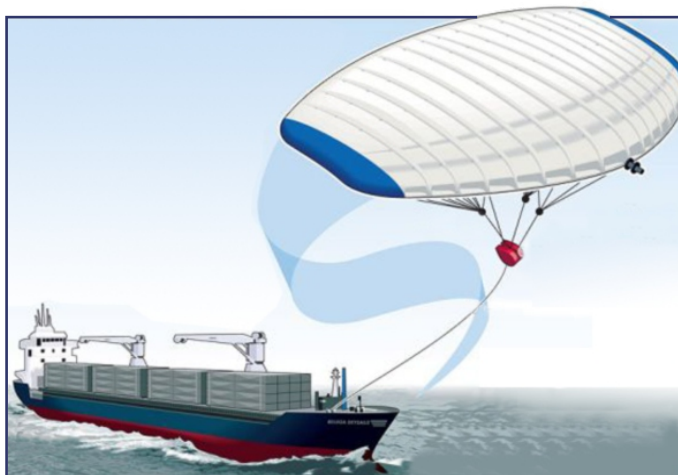
**СУДНОВА ЕНЕРГЕТИКА:
СТАН ТА ПРОБЛЕМИ**

МАТЕРІАЛИ

**ХІ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**присвяченої пам'яті професора
Горбова Віктора Михайловича**

07–08 листопада 2023 р.



Миколаїв ■ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування»
Одеський національний морський університет
Херсонська державна морська академія
ДП Науково-Виробничий Комплекс Газотурбобудування
«Зоря»-«Машпроект»
Kielce University of Technology (Poland)
Jiangsu University of Science and Technology (China)
Batumi Navigation Teaching University (Georgia)
Bureau Veritas (Marine & Offshore) (Canada)

СУДНОВА ЕНЕРГЕТИКА: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ

XI Міжнародна науково-технічна конференція
присвячується пам'яті професора Горбова Віктора Михайловича

07-08 листопада 2023 року

*Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, вул. Героїв України, 9
Машинобудівний навчально-науковий інститут
вул. Кузнецька, 5*

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Миколаїв
Видавець Торубара В.В.
2023

УДК 62-8
С89

ОРГАНІЗАТОРИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування»
Одеський національний морський університет
Херсонська державна морська академія
ДП Науково-Виробничий Комплекс Газотурбобудування
«Зоря»-«Машпроект»
Kielce University of Technology (Poland)
Jiangsu University of Science and Technology (China)
Batumi Navigation Teaching University (Georgia)
Bureau Veritas (Marine & Offshore) (Canada)

*Матеріали публікуються за оригіналами, які представлені авторами.
Петенції щодо змісту та якості матеріалів не приймаються.*

Відповідальний за випуск:
Личко Богдан Михайлович

С89 Суднова енергетика: стан та проблеми : Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції. — Миколаїв : Видавець Торубара В.В., 2023. — 240 с.

ISBN 978-617-8355-03-6

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

© Національний університет
кораблебудування, 2023

ISBN 978-617-8355-03-6

TII. Decreasing of the specific fuel consumption due to metal-hydride low-grade heat recovery may be reached up to 5%.

The metal-hydride technology implementation is the perspective way for increasing marine power plant efficiency, especially when they are equipped with low-speed engines which have low exhausted gas temperatures.

The low-grade heat recovery from ICE MAN B&W 9G80ME-C9.2-GI-TII equipped with the continuous operation metal-hydride facility allows reaching following: increasing total installation power up to 45.3...45.5 kW and total decreasing power plant's specific fuel consumption up to 7.5...11.7 g/kWh.

REFERENCES

1. MAN Diesel & Turbo. Evaluable from: <http://apps.mandieselturbo.com/ceas/client/erd.aspx>
2. Wärtsilä. Evaluable from: <http://www.wartsila.com/en/marine-solutions/products/>
3. Mitsubishi heavy industries marine machinery & engine co. LTD. Evaluable from: <http://www.mhi-mme.com/products/engine>
4. Sandrock, G., "Development of Low Cost Nickel-Rare Earth Hydrides for Hydrogen Storage, 2-nd World Hydrogen Energy Conf., Zurich, Switzerland, 1999, pp. 1625-1656.
5. Daren, P. Broom, Hydrogen Storage Materials, Springer-Verlag London Limited, 2011.
6. Popeneciu, G., Coldea, I., Lupu, D., Misan, I., Ardelean, O., "Metal hydrides reactors with improved dynamic characteristics for a fast cycling hydrogen compressor, Journal of Physics: Conference Series 182, 2009.
7. Willers, E., Groll, M., Evaluation of metal hydride machines for heat pumping and cooling applications. Int J Refrig 2019; 22:47–58.
8. Klein H.-P., Groll M., "Development of a two-stage metal hydride system as topping cycle in cascading sorption systems for cold generation, " Applied Thermal Engineering 22, pp. 631-639, 2002.
9. Murthy, S "Metal hydride based cooling systems with hydrogen as working fluid, "1st European Conference on Polygeneration", Tarragona, Spain, p.p. 199-215, 2007.
10. Tkach M.R., Tymoshevskyy B.G., Docenko S.M., Galinkin J.N. "Utilization of low potential heat the low speed ICE from hydride technology". The aerospace technique and technology, 2013 8(105) pp 61-66.

УДК 629.5

НОВІ (РИНКОВІ) ПІДХОДИ ІМО ДО ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ТА ВУГЛЕЦЕЄМНОСТІ МОРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

Ратушняк І.О.

кандидат технічних наук,

доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв,
Україна

Ратушняк Л.П.

викладач кафедри менеджменту Національного університету кораблебудування імені
адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна

igor.ratushnyak@nuos.edu.ua

Бойченко І.В.

магістр групи 6214м

кафедра експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, Україна

ivan.boychenko.87@gmail.com

Abstract. The primary means through which the International Maritime Organization (IMO) exerts influence on shipping companies in the operation of vessels to reduce emissions have technical, socio-economic, and financial dimensions. Market-driven approaches are considered as tools to mitigate the anthropogenic impact on the climate system; however, none of the proposals ensures a sufficient level of emission reduction and cannot guarantee the absence or an acceptable level of negative socio-economic consequences for flag states.

Keywords: market-driven approaches, decarbonization, emissions.

Запобігання змін клімату позиціонується як одне з найважливіших завдань сучасності через небезпечний антропогенний вплив на кліматичну систему. Міжнародне судноплавство перевозить 90% обсягу вантажів світової торгівлі, проте не підпадає під дію Конвенції ООН про зміни клімату (UNFCCC). Загальна кількість палива, яку використовує морський транспорт – 221 млн. т, що призводить до викидів 0,9 Гт CO₂ (тільки 2–3% загальних викидів) (рис. 1).

Способи скорочення антропогенних викидів включають широкий спектр заходів технічного, соціально-економічного та фінансового характеру. Звертаємо увагу, що міжнародне судноплавство не встановлює конкретні вимоги до країн-прапору щодо зменшення викидів, самостійно не веде наукових досліджень з декарбонізації, розробки «зеленого» палива, не виробляє його, не створює берегову інфраструктуру для цього.



Рис. 1 Викиди CO₂ різними видами транспорту

Ринкові підходи, як правило, являють собою прямий фінансовий збір (вуглецевий збір/податок) або систему, яка передбачає встановлення гранично допустимих значень викидів з можливістю купівлі відсутніх дозволів (квот) на викиди або продажу надлишкових (система торгівлі викидами). Жодний із таких підходів не торкався міжнародного судноплавства. Ринкові підходи розглядаються як інструмент, що дозволяє усунути різницю у вартості традиційних та альтернативних видів палива, підвищити доступність останніх за допомогою інвестицій у виробництво та створення бункерувальної інфраструктури.

Першим таким підходом має стати Система торгівлі викидами ЄС, застосування якої до морських суден, що здійснюють міжнародні рейси, передбачається з 2024 року.

Комітет із захисту морського середовища (КЗМС) з грудня 2003 року розглядав пропозиції щодо запровадження ринкових механізмів, проте жодна з поданих пропозицій, по суті, не відповідає критеріям, не забезпечує належного рівня скорочення викидів і не може гарантувати відсутність чи прийнятний рівень негативних наслідків соціально-економічного характеру для держав-прапору. У травні 2013 року було ухвалено рішення призупинити обговорення ринкових заходів, бо більшість держав-прапору розглядали ринкові механізми як реальну загрозу. Країни вважали, що ще не вичерпані всі технічні можливості скорочення викидів парникових газів з суден [1–2].

На даний момент розглядаються вісім ринкових підходів (пропозицій) [3].

1. Глобальний паливний стандарт (держави-члени ЄС та Єврокомісія) – встановлення максимально допустимого значення вмісту CO₂ на одиницю енергії при використанні палива; санкції/штрафи за перевищення; фінансування програм навчання; винагорода судам з метою скоротити різницю між нафтовим та альтернативними паливами.

2. Вуглецевий збір за викиди парникових газів (Соломонові та Маршаллові о-ви) – фіксоване значення за 1 т спожитого палива; збір 40–300 \$ за 1 т викидів CO₂; фінансування проектів з реагування на зміни клімату та альтернативних палив; допомога країнам, що розвиваються.

3. Вуглецевий збір та кліматичний фонд ІМО (Міжнародні асоціації судновласників) – фіксоване значення за 1 т спожитого палива; збір 40–300 \$ за 1 т викидів CO₂; фінансування проектів з реагування на зміни клімату.

4. Система торгівлі викидами та встановлення максимальних меж викидів (Норвегія) – встановлення граничної межі викидів для галузі; торгівля дозволами на викиди; фінансування проектів щодо альтернативних палив; допомога країнам, що розвиваються.

5. Міжнародний фонд/орган з морських розробок (група країн та міжнародні асоціації судновласників) – фіксоване значення за 1 т спожитого палива; створення фонду із розрахунку сукупних викидів спожитого палива; фінансування проектів щодо альтернативних палив.

6. Міжнародний фонд зі сталого фінансування та винагород (Аргентина, Бразилія, Китай, ПАР, ОАЕ) – визначення показника та рейтингу експлуатаційної вуглецеємності судна; відсоток від поточної вартості палива (для розрахунків, до 25%); створення фонду із розрахунку викидів понад встановлені межі для судна; фінансування проектів щодо альтернативних палив; допомога країнам, що розвиваються; винагорода судам з метою стимулювання експлуатаційної вуглецеємності.

7. Міжнародний фонд зі сталого фінансування та винагород (пропозиція №6, доопрацьована Міжнародною палатою судноплавства) – фіксоване значення за 1 т спожитого палива; створення фонду із розрахунку сукупних викидів спожитого палива; фінансування проектів щодо альтернативних палив; допомога країнам, що розвиваються; винагорода судам з метою скоротити різницю між нафтовим та альтернативними паливами.

8. Схема заохочення суден із нульовими викидами (Японія) – відсоток від поточної вартості палива (для розрахунків, до 25%); збір 40–300 \$ за 1 т викидів CO₂; допомога країнам, що розвиваються; винагорода судам з метою вирівняти вартість нафтового та альтернативних палив.

Такі ринкові підходи – додатковий податок екстериторіального характеру, який будуть сплачувати кінцеві споживачі судноплавних послуг. Ці кошти підуть з економіки безповоротно і дадуть конкурентні переваги великим західним і азійським перевізникам, підприємствам паливного і науково-технічного секторів. Витрати на наукові розробки у сфері альтернативного палива та суднових технологій теж неоднозначно оцінюються (прозорість прийняття рішень при розподілі коштів, гарантії захисту прав інтелектуальної власності, рівний доступ до результатів розробок).

Ринкові заходи мають мати мінімально допустимий вплив на економіку судноплавства та соціально-економічну ситуацію в державах, інакше виконуватися не будуть.

Література

1. Bureau Veritas M&O – Summary Report. MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE. MEPC 80 – JULY 2023. marine-offshore.bureauveritas.com. – 17 pp.

2. IMO MEPC 80: SHIPPING TO REACH NETZERO GHG EMISSIONS BY 2050. TECHNICAL REGULATORY NEWS No. 17/2023 – STATUTORY. www.dnv.com/maritime. – 4 pp.

3. 2023 IMO STRATEGY ON REDUCTION OF GHG EMISSIONS FROM SHIPS. MEPC 80/WP.12. – I:\MEPC\80\WP\MEPC 80-WP.12.docx. – 19 pp.

The International Maritime Organization's (IMO) new market-driven approaches to reducing greenhouse gas emissions and carbon intensity of maritime transport

Ratushniak I.O.

Candidate of technical sciences, Associate Professor, Department of Operation of Ship Power Plants and Heat Power Engineering, Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Ratushniak L.P.

Senior Lecturer, Department of Management, Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

Abstract. The primary means through which the International Maritime Organization (IMO) exerts influence on shipping companies in the operation of vessels to reduce emissions have technical, socio-economic, and financial dimensions. Market-driven approaches are considered as tools to mitigate the anthropogenic impact on the climate system; however, none of the proposals ensures a sufficient level of emission reduction and cannot guarantee the absence or an acceptable level of negative socio-economic consequences for flag states.

Keywords: market-driven approaches, decarbonization, emissions.

УДК 629.5

ПЕРЕГЛЯД ПОЧАТКОВОЇ СТРАТЕГІЇ ІМО ЩОДО СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ІЗ СУДЕН У 2023 РОЦІ

Ратушняк І.О.

кандидат технічних наук,

доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв,
Україна

Ратушняк Л.П.

викладач кафедри менеджменту Національного університету кораблебудування імені
адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна

igor.ratushnyak@nuos.edu.ua

Abstract. The 2023 review of the IMO Strategy did not establish a complete cessation of greenhouse gas emissions in shipping by 2050. The revised 2023 Strategy addresses several critical issues, such as fuel standards for ships and the mechanism for pricing emissions. The implementation of new IMO requirements has been postponed, and the timelines for emission limits have been revised. Discussions have been initiated on the carbon levy rates and expanded coverage in terms of vessel types and capacities.

Keywords: IMO Strategy, greenhouse gases, carbon intensity.

Міжнародна морська організація – основний орган, у межах якого держави домовляються про зниження викидів парникових газів у судноплавстві. У якості інструментів ІМО застосовує:

1. Критерії енергоефективності: коефіцієнт проектної енергоефективності судна (для нових суден) – EEDI; конструктивний коефіцієнт енергоефективності (для існуючих суден) – EEXI;

2. Індекс вуглецевої інтенсивності/ємності – СІІ;

3. Цільові показники (рівні) скорочення викидів парникових газів.

Ці заходи зменшили викиди з суден на 45–50 млн. т, потім заплановано зменшення на 180–240 млн. т. щорічно до 2030 р. (за базовий рівень взято 2008 рік).

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

<i>Бондаренко М.С.</i> Світлий пам'яті Віктора Михайловича Горбова присвячується	3
<i>Volodymyr Lopatnov</i> Climate-Friendly Technologies In The Canadian Shipping Industry: Current Implementation And Charting A Path To 2030	5
<i>R. Varbanets, D. Minchev, I. Savelieva, A. Rodionov, T. Mazur, S. Psariuk, V. Bondarenko, N. Aleksandrovska</i> Improved Methods for Diagnosing Issues in Marine Diesel Engines to Meet IMO Decarbonization Standards	7
<i>Чередніченко О.К., Личко Б.М.</i> , Сучасний стан та шляхи підвищення енергоефективності суднових енергетичних установок	10
<i>Кузнецов В.В.</i> , Підвищення ефективності і компактності енергетичних установок інтенсифікацією теплопередачі в їх елементах	16
<i>Чернявський В.В., Акімов О.В., Носов П.С.</i> , Етапи імплементації фахової морської платформи OTG OLP та природничо-наукової LABSTER в освітній процес Херсонської Державної Морської Академії	18
<i>Коробко В.В., Безушко С.О., Стельмах О.І.</i> , Концептуальний проект гібридної ЕУ контейнеровозу PERFECt III	22

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

<i>Дощенко Г.Г., Наговський Д.А.</i> , Підвищення надійності суднових енергетичних систем	25
<i>Шемчук В.О.</i> , Використання роторних вітрів в пропульсивному комплексі рудовоза «SAO DIANA»	28
<i>Шалапко Д.О.</i> , Інтеграція водневих систем до суднових енергетичних комплексів	31
<i>Бутко В.П., Білоусов Є.В.</i> Аналіз відмов головних двигунів типу MAN-B&W 9L21/31 в процесі їх експлуатації на судах проекту 17620	35
<i>Шостак В.П., Самохвалов В.С., Личко Б.М.</i> Енергетика, паливо й екологія транспортних суден	38
<i>Сербін С.І., Діасамідзе Б.Т., Шмарков О.А.</i> Можливості застосування водневого палива при роботі камери згоряння гібридної газопарової установки	41
<i>Діасамідзе Б. Т., Шмарков О.А.</i> Можливості використання газотурбінних двигунів у морському транспорті	44
<i>Худяков І.В., Грицук І.В., Погорлецький Д.С., Поліщук О.В., Літвінов М.Є.</i> Протидія низькотемпературній корозії гільзи циліндрів суднових двигунів	49
<i>Казарєзов А.Я.</i> , Оцінка потужності головного двигуна моторної яхти	52
<i>Чередніченко О.К., Коробейнікова Н.В., Басов О.Ю.</i> , Критерії вибору складу енергокомплексу плавучої електростанції	55
<i>Маховський А.А.</i> , Модернізація енергетичної установки судна CON-RO «EL COQUI»	57
<i>Костюк А.І.</i> , Розробка гібридної пропульсивної установки LNG танкера «BRITISH PARTNER»	62
<i>Семенов М.М., Шановалов Ю.О., Качмар А.С., Попенко М.І.</i> Дослідження можливості використання теплонасосних установок в стічних системах морських суден	66
<i>Орлов М.В.</i> , Розробка системи повітряного змащення корпусу судна газовозу «BW TULIP»	69
<i>Єніфанов О. А. Пацурковський П.А.</i> Підвищення екологічної ефективності суднових котельних установок	72
<i>Мессер Д.О.</i> , Вдосконалення пропульсивного комплексу хімовозу «FURE VINGA»	74

Шумило О.М. Оцінка впливу геометричних параметрів корпусу електрохода на інерційні характеристики.....	78
Смирнов Р. Ю., Зменшення емісії двоокису вуглецю ЕУ контейнеровоза «SABRE TRADER»	82
Пирисунько М.А., Алтухов Є.П., Герус Є.С., Аналіз підвищення ефективності очищення відпрацьованих газів суднових ДВЗ шляхом застосування каталітичних нейтралізаторів	85
Авдюнін Р.Ю., Руденчик В.А., Пошивай М. І., Захист суднового обладнання від корозії	88
Дюков В.О., Шляхи вдосконалення суднової енергетичної установки танкера «FUJISAN MARU» для зниження викидів NO _x та CO ₂	90
Митрофанов О. С., Проскурін А. Ю., Малярєнко В. В., Кирток Б.В., Аналіз використання альтернативних видів палива в двигунах із запаленням від стиснення.....	93
Митрофанов О. С., Проскурін А. Ю., Підвищення ефективності двигуна 1Ч 6,8/5,4 за рахунок використання термохімічної утилізації тепла відпрацьованих газів.....	96
Погорлецький Д.С., Оптимізація витрати високолужного циліндрового масла суднового малообертового двигуна.....	101
Бєков Б.А., Шевцов А.П., Підвищення ефективності газотурбінних установок охолодженням стискаємого повітря через поверхні напрямних лопаток компресора	103
Зубарев А.А., Минєєв А. А., Аналіз підвищення ефективності роботи суднових дизель-генераторів утилізацією теплоти	106
Хоменко В.С., Руденчик В.А., Пошивай М. І., Ризик кібербезпеки на морі	108
Демченко О. С. Нові альтернативні види палива для СЕУ	110
Козлов А. Є. Паливopідготовка на судні	113
Кубінський В.В. Хімічна обробка палива на судні	116
Снісар О. О. Гомогенізація в процесі паливopідготовки	118

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

Ткач М. Р., Золотий Ю.Г., Фістік О.В., Костріков О.А, Експериментальне та розрахункове моделювання крутильних коливань трансмісії легкої ГТУ	120
Ткач М. Р., Галинкін Ю. М., Монахов А. А., Золотий Ю. Г., Костріков О.А., Використання методу реверс-інженірингу для визначення власних частот і форм коливань	124
Лавренченко Г.К., Слинко О.Г., Бойчук А.С., Козловський С.В., Галкін В.М., Термодинамічний цикл паротурбінної установки з ізохорним процесом перегріву пари	127
Грич А.В., Остапенко О.В. Особливості тригенераційної установки з абсорбційно-адсорбційною холодильною машиною	131
Грич А.В., Остапенко О.В. Система кондиціонування з абсорбційно-парокомпресорною холодильною машиною для машинного відділення теплоелектростанції.....	133
Ніколаєв О.Л., Поліщук В.А., Голенко Л.В., Іщенко Д.О., Пінчук Т.М., Іванющенко М.С., Вдосконалення гідравлічних систем зубошліфувальних верстатів на базі застосування функціональних термочутливих елементів	136
Кузнецов В.В., Кузнецова С.А., Суднові теплообмінні апарати типу «газ»-«рідина» з контрольованим відривом потоку	139
Козловський А. В., Дослідження енергетичних характеристик плазмового стабілізатору полум'я для камери згоряння ГТД.....	141
Козловський А. В., Верифікація математичної моделі нестационарних хімічно реагуючих потоків в низькоемісійних камерах згоряння ГТД	143

Литош О.В. , Енергозберігаючі теплообмінні апарати суднових систем мікроклімату і рефрижерації.....	144
Литош О.В. , Визначення параметрів при перехідних режимах (пуске, зупинці) суднових герметичних компресорних агрегатів.....	147
Калініченко І.В., Юрковський Ю.В. , Покращення експлуатаційних показників енергетичної установки танкера керуванням режимами роботи паливної апаратури	149
Serhii Morhun, Mykola Semenov, Ruslan Honcharuk, Evgen Lutsenko, Andrii Ogorodnik , Gas Turbine Engine Rotors Stress-Strain State Determination Under The Vibration Load	152
Natalia Smetankina, Serhii Morhun Gas Turbine Engine Rotors Fatigue Strength Parameters Determination.....	153
Свиридов В.І. , Оцінка технічного стану судових машин і механізмів	155
Надольський В.В. , Зміцнення робочих поверхонь деталей за допомогою хіміко-термічної обробки.....	157
Ключков О.О. , Сучасна термообробка алюмінієвих сплавів	158
Калачова О.В. , Сучасні методи зміцнення зубчастих коліс	159
Зубарев А.А., Серьогін С. М. , Підвищення ефективності систем інертних газів на нафтовивізних танкерах	160

СЕКЦІЯ №3. ЕНЕРГООЩАДНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СУДНОВІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

Боду С.Ж., Поліщук М.Я. , Інноваційні методи азотування, переваги та перспективи	162
Ващилєнко М.В., Патлайчук О.В. , Розробка та аналіз теплової схеми гібридної SOFC-GT енергетичної установки для електростанції потужністю 2000 КВт.....	164
Ващилєнко М.В., Патлайчук О.В. , Дослідження впливу підвищення тиску в компресорі на ефективність енергетичної установки типу SOFC-GT.....	168
Borys Tymoshevskyy, Mykhaylo Tkach Efficiency Of Low-Grade Heat Recovery Of Marine Ice With Metal-Hydride Technology	172
Ратушняк І.О., Ратушняк Л.П., Бойченко І.В. , Нові (ринкові) підходи ІМО до зменшення викидів парникових газів та вуглецеємності морського транспорту	173
Ратушняк І.О., Ратушняк Л.П. , Перегляд початкової стратегії ІМО щодо скорочення викидів парникових газів із суден у 2023 році	176
Остапенко О.В. , Автономна теплоелектростанція з інтегрованою ежекторно-абсорбційною холодильною машиною	179
Колбасенко О.В. Димо Б.В., Анастасенко С.М., Стельмах О.І. , Підвищення ефективності спалювання водопаливних емульсій в ДВЗ	181
Artem Hrych Opportunity Analysis To Improving The Efficiency Of Hvac System Of The Integrated Power Plant	185
Грич А.В., Остапенко О.В. , Ефективність кондиціонування повітря з ступеневим охолодженням повітря для автономної теплоелектростанції підприємства.....	188
Victoria Kornienko Enhancing the Fuel Efficiency of Cogeneration Plants by Fuel Oil Afterburning in Exhaust Gas before Boilers	191
Victoria Kornienko , Protection of Condensing Heat Exchange Surfaces of Boilers from Sulfuric Acid Corrosion	196
Чередніченко О.К., Басов О.Ю., Коробейнікова Н.В., Гомон С.В., Сургаєв А.В. , Аналіз проблем контролю енергоефективності суден, які працюють в умовах порту	200
Прудніков І.А., Андрєєв А.А. , Вплив добавок ультрадисперсних порошків м'яких металів у моторне масло дизелів на їх ефективність	203

Гурин К.Ю., Андреев А.А. , Доцільність обробки палива суднових дизелів магніто-гідродинамічними активаторами	205
Андреев А.А., Андреева Н.Б. , Використання надлишкової енергії продуктів згоряння для охолодження наддувного повітря ДВЗ	207
Patlaichuk V.M. , Oxy-fuel Combustion Power PLANTs as an Alternative to Conventional Power Generation	210
Патлайчук В.М., Кутняк І.В. , Аналіз параметрів енергетичної установки, виконаної за циклом Аллама	212
Гогоренко О. А., Мошенцев Ю. Л., Немченко А. В. Розробка сучасних охолоджувачів наддувного повітря.....	215

СЕКЦІЯ №4. ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ВНЗ

Ворчакова І. Є., Личко Б. М. Важливість вивчення англійської мови за професійним спрямуванням під час підготовки фахівців з морського судноплавства у ВНЗ	218
Кісєтов Ю. В. Підготовка суднових механіків в умовах декарбонізації флоту	221
Семенов М.М., Шаповалов Ю.О., Дмитрякова І.О., Варваринець А.Л. Стейкхолдери, запит та очікування	225
Новошицький А. В., Євдокимов К.С., Очерedyкo Д.А., Швидкий Р.О. Виготовлення тонкостінних профілів з малопластичних матеріалів	227
Новошицький А. В., Павлов О.О., Репіна О.С. Установка для виготовлення тонкостінних профілів з малопластичних матеріалів	229
Halina Kobalava, Yurii Safin, Yurii Petrokhaus The Influence Of Thermopressor Design Characteristics On The Performance Of A Gas Turbine Multistage Compressor	231

Наукове видання

СУДНОВА ЕНЕРГЕТИКА: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ

**XI Міжнародна науково-технічна конференція
присвячується пам'яті професора Горбова Віктора Михайловича**

07-08 листопада 2023 року

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

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

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

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

(українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск Б. М. Личко
Комп'ютерна верстка В. В. Торубара

Формат 60×84/8 Ум. друк. арк. 16,2. Наклад 100. Зам. № 48/23-Ц

Видавець та виготовлювач Торубара В. В.

вул. Наваринська, 5–17, м. Миколаїв, 54001, тел.: (067) 800-70-70

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4626 від 9.10.2013