



Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний морський університет  
Навчально-науковий інститут морського флоту  
Кафедра «Суднові енергетичні установки і технічна експлуатація»



За підтримкою судноплавної компанії «Укрферрі»



**МАТЕРІАЛИ**

**IV МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ МОРСЬКОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ КАФЕДРИ СЕУ І ТЕ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ  
МОРСЬКОГО ФЛОТУ  
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МОРСЬКОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ  
MPR&O-2022**

Одеса – 2022

**Мета проведення конференції** «Marine Power Plants and Operation 2022» (MPP&O-2022) – аналіз актуальних проблем сучасної суднової енергетики і технічної експлуатації суднових енергетичних установок, а також супутніх тем; обмін досвідом колег технічних закладів вищої освіти і технічних фірм України та зарубіжжя.

**Напрями конференції:**

- технічна експлуатація суднових енергетичних установок;
- технічне обслуговування і ремонт суден;
- сучасні технології в двигунобудуванні;
- експлуатація суднового електрообладнання та засобів автоматики;
- морські гідротехнічні споруди;
- транспортні системи і морська логістика;
- підготовка фахівців морського транспорту.

**The aim of the conference** “Marine Power Plants and Operation 2022” (MPP&O-2022) is to analyze actual problems of modern ship power engineering, technical operation of ship power plants and related topics; experience exchange of colleagues of Ukrainian and foreign technical universities and technical companies.

**Directions of the conference:**

- technical operation of marine power plants;
- maintenance and repair of ships;
- modern engine technology;
- operation of ship’s electrical and automation equipment;
- marine hydraulic engineering constructions;
- transportation systems and maritime logistics;
- training of maritime transport specialists.

**МАТЕРІАЛИ  
IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
МОРСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
КАФЕДРИ СЕУ І ТЕ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
МОРСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
MPP&O-2022**

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15422.36166>

**Квітень 2022**

---

**MATERIALS OF  
THE IV INTERNATIONAL MARITIME SCIENTIFIC  
CONFERENCE OF THE SHIP POWER PLANTS AND  
TECHNICAL OPERATION DEPARTMENT  
OF ODESSA NATIONAL MARITIME UNIVERSITY  
MPP&O-2022**

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15422.36166>

**April 2022**

---

Конференція MPP&O-2022 внесена до Переліку проведення наукових конференцій з проблем вищої освіти і науки в системі Міністерства освіти і науки України на 2022 рік: лист ІМЗО від 12.01.2022 № 22.1/10-28 «Про Перелік наукових конференцій з проблем вищої освіти і науки у 2022 році», с. 64, № 200

**2022.depas.od.ua**

УДК 37.091.12:005.745.08

МЗ4

МЗ4     **Матеріали IV Міжнародної науково-практичної морської конференції кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету, квітень 2022. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2022. – 394 с.**

ISBN 978-617-8059-51-4.

У збірнику представлено матеріали IV Міжнародної науково-практичної морської конференції кафедри суднових енергетичних установок і технічної експлуатації (СЕУ і ТЕ) Навчально-наукового інституту морського флоту Одеського національного морського університету (МРР&О-2022). Конференцію було присвячено висвітленню актуальних питань морської енергетики, технічної експлуатації суднових енергетичних установок і супутніх тем.

**УДК 37.091.12:005.745.08**

Матеріали конференції не піддаються зовнішньому рецензуванню і публікуються згідно з поданими авторами оригіналами. Редакція не несе відповідальності за науковий зміст матеріалів. Редакція зберігає право на коректорську правку і зміну форматування зі збереженням авторського стилю і змісту опублікованого матеріалу.

ISBN 978-617-8059-51-4

©Одеський національний  
морський університет, 2022.  
©Кафедра СЕУ і ТЕ, 2022.

## **Організатори**

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ (ОНМУ),  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МОРСЬКОГО ФЛОТУ,  
КАФЕДРА «СУДНОВІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ І ТЕХНІЧНА  
ЕКСПЛУАТАЦІЯ» (СЕУ І ТЕ)  
СУДНОПЛАВНА КОМПАНІЯ «УКРФЕРРІ»

## **Організаційний комітет**

### **Голова:**

Р. А. Варбанець – зав. кафедри «Суднові енергетичні установки і технічна експлуатація» ОНМУ, д.т.н., професор.

### **Почесні голови:**

О. М. Курлянд – президент судноплавної компанії «Укрферрі», к.е.н.;

С. В. Руденко – ректор ОНМУ, д.т.н., професор;

О. М. Шумоло – проректор з навчально-організаційної роботи ОНМУ, професор ОНМУ, к.т.н., доцент;

Д. М. Решетков – професор кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт» ОНМУ, к.т.н., доцент.

### **Члени організаційного комітету:**

П. М. Беленький – технічний директор судноплавної компанії «Укрферрі»;

А. П. Бень – проректор з науково-педагогічної роботи, Херсонська державна морська академія, к.т.н., професор;

О. В. Кириллова – зав. кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт» ОНМУ, д.т.н., професор;

Л. В. Кошарська – доцент кафедри «Технічне обслуговування і ремонт суден» ОНМУ, к.т.н., доцент;

Р. С. Моргенштерн – директор з питань розвитку та маркетингу «Укрферрі»;

О. О. Немчук – проректор з наукової роботи ОНМУ, д.т.н., професор;

Ю. О. Никифоров – зав. кафедри «Технічне обслуговування та ремонт суден» ОНМУ, професор ОНМУ, к.т.н., доцент;

С. П. Оніщенко – директор Навчально-наукового інституту морського бізнесу ОНМУ, д.е.н., професор;

М. Я. Постан – зав. кафедри «Менеджмент і маркетинг» ОНМУ, д.е.н., професор;

М. С. Розмислова – начальник відділу пасажирського сервісу «Укрферрі»;

І. В. Савельєва – зав. кафедри «Підприємництво та туризм» ОНМУ, д.е.н., професор;

О. Г. Шибаєв – зав. кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» ОНМУ, д.т.н., професор;

В. О. Яровенко – зав. кафедри «Експлуатація судового електрообладнання та засобів автоматики» ОНМУ, д.т.н., професор.

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок», «Технічне обслуговування і ремонт суден», «Сучасні технології в двигунобудуванні», «Експлуатація судового електрообладнання та засобів автоматики»</b>	9
<b>Р. А. Варбанець, Ю. М. Кучеренко, Д. С. Мінчев, В. І. Кирнац, О. І. Кирилаш, S. Neumann.</b> Діагностика двотактних двигунів MAN B&W на електростанції Mahon (Menorca) спільно з IMES GmbH	10
<b>В. І. Богом'я, О. В. Бажак, Л. Л. Пліта.</b> Вплив радіонавігаційних систем на безпеку судноводіння	16
<b>В. П. Мальчевський.</b> Аналіз перспективності використання сумішей ознобезпечних та природних холодоагентів у суднових холодильних установках	24
<b>О. М. Майборода.</b> Застосування машинної діаграми Папмеля для вибору гребного гвинта при модернізації судової енергетичної установки	25
<b>Т. С. Кагадій, О. В. Білова, А. Г. Шпорта, О. Д. Онопрієнко.</b> Математичне моделювання при дослідженні напружено-деформованого стану SMART-матеріалів	31
<b>В. В. Іванов, С. В. Іванова, Г. В. Налева.</b> Зворотній інжиніринг великогабаритного зубчастого колеса	38
<b>Д. В. Колесник.</b> Моделювання судового пропульсивного комплексу під час роботи середньообертового дизеля на гвинтокермовій колонці	44
<b>N. Peretiaka.</b> Automation of Thermal Non-Destructive Testing of Rolling Bearings	45
<b>В. І. Холденко, В. І. Кирнац, Р. О. Брусник, А. Г. Алієв.</b> Інтенсифікація теплообміну в суднових кожухотрубних теплообмінних апаратах	48
<b>О. О. Жук.</b> Головні системи двигуна WARTSILA 50 DF	52
<b>В. О. Яровенко, П. С. Черников, О. М. Шумило, О. І. Зарицька.</b> Моделювання перехідних режимів гребних електродвигунів на маневрах	62
<b>В. П. Сторожев.</b> Заходи підвищення експлуатаційної надійності малообертових двигунів	71
<b>О. О. Осетров, А. А. Суботін.</b> Покращення параметрів двигуна легкового автомобіля використанням методу відключення циліндрів	76
<b>О. О. Осетров, Б. С. Чучуменко.</b> Обґрунтування параметрів послідовного гібридного силового привода легкового автомобіля	77
<b>В. Є. Кузьмін, В. І. Недоступ, Р. А. Варбанець, В. В. Бондаренко, В. Г. Абросімов, В. О. Коваленко.</b> Можливості методів «Data Mining» для прогнозування екстрених (аварійних або предаварійних) ситуацій при експлуатації суднових двигунів	78

<b>О. О. Сапронов, П. О. Воробйов, О. В. Литвиненко, А. В. Сапронова, В. В. Соценко.</b> Розробка епоксидних композитів, призначених для захисту суднових шлюпкових пристроїв	81
<b>О. М. Шумило, О. М. Кононова, К. Ю. Бараболя.</b> Перспективи підвищення конкурентоспроможності пасажирських суден при їх модернізації	86
<b>Е. П. Богомолів.</b> Підвищення ефективності ремонту та зміцнення дизельної газовипускної системи, застосувавши високо розповсюджуваний високотемпературний синтез отримання сплавів	94
<b>Ю. О. Никифоров, А. П. Кіглюк.</b> Ідентифікація причин відмов за характером порушень деталей суднових технічних засобів	102
<b>Р. А. Варбанець, В. І. Залож, Т. В. Тарасенко, О. А. Россомаха, П. А. Гончаренко, А. С. Кір'яков.</b> Аналітичні способи визначення положення верхньої мертвої точки поршня	106
<b>А. В. Конопльов, О. М. Шумило, О. М. Кононова, Н. І. Чередарчук, В. В. Галевський, О. К. Рожко.</b> Застосування прискореного методу для порівняльної оцінки границі витривалості відновлених різними способами колінчастих валів ДВЗ	114
<b>А. О. Прохоренко, С. С. Кравченко, Д. С. Таланін, М. В. Краснокутський.</b> Електронне керування дизелем автотриси АГД-1А-528. Формування ідеальної тягової характеристики	118
<b>С. Ю. Володін, О. Є. Маслокова.</b> Машинобудування: тенденції розвитку і міжнародні зіставлення	124
<b>В. А. Білий.</b> Моделювання очищення повітря в протиточному горизонтальному скрубєрі	132
<b>О. М. Веретеннік, Д. Л. Кардашев, С. Є. Аболєшкін.</b> Розвиток крутильних коливань валопровода на часткових режимах роботи суднового дизеля	139
<b>В. А. Щербінін, Д. Л. Кардашев, О. В. Рябцов.</b> Активне демпферування крутильних коливань асинхронним двигуном	144
<b>В. В. Кузнецов, С. А. Кузнецова, А. Ю. Волошин, Г. В. Кузнецов.</b> Рациональна організація роботи суднових газоповітряних охолоджувачів ежекційного типу для ефективного зниження рівня шкідливих викидів	147
<b>В. В. Кузнецов, А. П. Шевцов.</b> Проектний аналіз надійності теплопередавальних елементів суднових енергетичних установок	150
<b>О. М. Філіпщук, А. П. Шевцов.</b> Можливості підвищення техніко-економічної ефективності допоміжних котлів	155
<b>О. В. Колбасенко, Б. В. Димо.</b> Комплексне рішення проблеми підвищення техніко-економічної і екологічної ефективності котельних установок шляхом плазмової активізації горіння водопаливних емульсій	161
<b>Г. К. Лавренченко, О. Г. Слинько, В. М. Галкін, С. В. Козловський, А. С. Бойчук, Б. Г. Грудка.</b> Термодинамічний цикл холодильної установки з повним охолодженням зрідженого холодоагенту і граничним перегрівом пари	167

<b>Г. К. Лавренченко, О. Г. Слинько, В. М. Галкін, С. В. Козловський, А. С. Бойчук, Б. Г. Грудка.</b> Динамічний спосіб перетворення рідини в перегріту пару	169
<b>О. М. Лебедь.</b> Порівняльні характеристики суднового електротехнічного комплексу	171
<b>О. М. Лебедь.</b> Багаторівневі інвертори напруги суднового електротехнічного комплексу	174
<b>К. Kyrychenko, A. Ben, S. Zinchenko, P. Mamenko, V. Mateichuk.</b> Use Hydro-Turbo-Electric Generator for "Green" Shipping	176
<b>І. В. Грицук, Д. С. Погорлецький, І. В. Худяков, В. В. Черненко.</b> Особливості формування інформаційної системи моніторингу та управління дизельною електростанцією з реалізацією можливостей прогнозу її технічного стану	180
<b>К. Ф. Боряк, О. А. Ігнатенко.</b> Перспективи розробки експрес-методу діагностування технічного стану енергетичних установок катерів берегової охорони класу Island, отриманих Україною від ВМС США	186
<b>В. М. Горбов, В. С. Мітєнкова.</b> Аналіз сучасних тенденцій покращення енергетичної ефективності суден	188
<b>Д. С. Мінчев, Р. А. Варбанець.</b> Діагностування технічного стану автомобільного двигуна шляхом аналізу його динамічних характеристик	189
<b>Є. В. Білоусов, А. П. Марченко, С. О. Кравченко, О. Є. Самарін.</b> Регулювання потужності суднового малообертового газового двигуна шляхом зміни дійсного ступеня стиснення	194
<b>Є. В. Білоусов, М. Є. Рибальченко, В. П. Савчук, Г. Я. Тулученко, Т. П. Білоусова.</b> Оцінка технічного стану двигунів за результатами індиціювання робочого процесу на режимах, відмінних від номінальних	202
<b>О. І. Россомаха, І. В. Гуменний.</b> Аналіз стратегій технічного обслуговування і ремонту суднових технічних засобів	203
<b>Г. К. Лавренченко, О. Г. Слинько, В. М. Галкін, С. В. Козловський, А. С. Бойчук, Б. Г. Грудка.</b> Термодинамічний цикл паротурбінної установки з ізохорним процесом перегріву пари	207
<b>О. В. Білогуб, Є. В. Марценюк, М. О. Максимова.</b> Як впевнити студента, що досконале знання пакета прикладних програм не є залогом успіху. Моделювання напруженого стану поршня двотактного двигуна	208
<b>Р. О. Брусник, В. І. Кирнац, В. І. Холденко.</b> Визначення особливостей технічного аудиту	216
<b>О. І. Стальніченко, О. В. Шамов, Є. М. Козішкурт.</b> Дослідження технологічних можливостей відновлення зношених чавунних деталей суднових дизелів	219
<b>О. І. Стальніченко, О. В. Шамов, Є. М. Козішкурт.</b> Експериментальні дослідження та розробка технології і обладнання для відновлення чавунних кришок і поршнів суднових дизелів	229



**СЕКЦІЯ 1. «Технічна експлуатація суднових енергетичних установок»,  
«Технічне обслуговування і ремонт суден», «Сучасні технології в  
двигунобудуванні», «Експлуатація суднового електрообладнання  
та засобів автоматики»**

**Білоусов Євген Вікторович** д.т.н., професор, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок, Херсонська державна морська академія. ORCID ID: 0000-0001-8185-8209; ewbelousov67@gmail.com.

**Марченко Андрій Петрович** доктор техн. наук, проф., проректор з наукової роботи Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». ORCID ID: 0000-0001-9746-4634, marchenko@kpi.kharkov.ua.

**Кравченко Сергій Олександрович** д.т.н., старший науковий співробітник, старший науковий співробітник кафедри «Двигуни внутрішнього згорання» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». dvs.khpi2016@gmail.com.

**Самарін Олександр Євгенович** к.т.н., доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок Херсонської державної морської академії. ORCID: 0000-0002-2690-7298; samarin162@gmail.com.

УДК 621.436:629.128.6

## ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВИГУНІВ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ІНДИЦІЮВАННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ НА РЕЖИМАХ, ВІДМІННИХ ВІД НОМІНАЛЬНИХ

**Є. В. Білоусов\*, М. Є. Рибальченко\*, В. П. Савчук\*, Г. Я. Тулученко\*,  
Т. П. Білоусова\*\***

\*Херсонська державна морська академія, \*\*Херсонський державний аграрно-економічний університет

*Анотація:* Оцінка технічного стану суднових двигунів внутрішнього згорання за параметрами та характером протікання робочого процесу – поширена практика при їх експлуатації. Для такої оцінки створено цілий арсенал засобів для індикювання, від класичних механічних систем до електронних засобів періодичної або безперервної дії. Стрімкий розвиток електронних систем контролю та зміни у підходах до логістичних операцій на морському транспорті наклали ряд обмежень, які децю звужують можливості використання зазначених методів. З одного боку, на більшості суден, побудованих 10...15 років тому, інформація про результат індикювання двигуна під час стендових випробувань є у вигляді растрових зображень. Це ускладнює процес їх використання як еталонних, необхідних для порівняння з фактичними діаграмами, отриманими в процесі експлуатації за допомогою електронних систем контролю. Крім того, тенденції до зниження швидкостей руху суден ускладнюють індикювання двигунів на специфікаційних режимах. Зіставленню різних способів представлення інформації та отриманню еталонних індикаторних діаграм для неспецифікаційних режимів роботи двигунів присвячено це дослідження.

*Ключові слова:* судновий двигун, робочий процес, режим роботи, растрове зображення, індикаторна діаграма, індикювання двигуна.

## EVALUATION OF THE TECHNICAL CONDITION OF THE ENGINES BY THE RESULTS OF INDICATION OF THE WORK PROCESS IN MODES DIFFERENT FROM THE RATED

**Ye. V. Belousov\*, M. Ye. Rybalchenko\*, V. P. Savchuk\*, H. Ya. Tuluchenko\*,  
T. P. Belousova\*\***

\*Kherson State Maritime Academy, \*\*Kherson State Agrarian and Economic University

**Abstract:** Assessment of the technical condition of marine internal combustion engines by parameters and nature of the workflow is a common practice in their operation. For such assessment the whole arsenal of means for indication, from classical mechanical systems to electronic means of periodic or continuous action is created. The rapid development of electronic control systems and changes in approaches to logistics operations in maritime transport have imposed a number of limitations that somewhat narrow the possibilities of using these methods. On the one hand, on most ships built 10...15 years ago, information about the result of engine indexing during bench tests is available in the form of raster images. This makes it difficult to use them as a reference, necessary for comparison with the actual diagrams obtained in the process of operation using electronic control systems. In addition, the tendency to reduce the speed of ships complicates the indication of engines in specification modes. This study is devoted to comparing different ways of presenting information and obtaining reference indicator diagrams for non-specified engine operating modes.

**Keywords:** marine engine, working process, operating mode, raster image, indicator diagram, engine indication.

**Білоусов Євген Вікторович** д.т.н., професор, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок, Херсонська державна морська академія. ORCID ID: 0000-0001-8185-8209; ewbelousov67@gmail.com.

**Рибальченко Микола Євгенович** аспірант кафедри експлуатації суднових енергетичних установок, Херсонська державна морська академія. kolryb73@gmail.com.

**Савчук Володимир Петрович** к.т.н., доцент, завідувач кафедри експлуатації суднових енергетичних установок, Херсонська державна морська академія. ORCID ID: 0000-0002-6196-540X; postsavchuk@gmail.com.

**Тулученко Галина Яківна** д.т.н., професор, професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок, Херсонська державна морська академія. ORCID ID: 0000-0002-6196-540X; tuluchenko.galina@ukr.net.

**Білоусова Тетяна Петрівна** старший викладач кафедри менеджменту та інформаційних технологій, Херсонський державний аграрно-економічний університет. ORCID ID: 0000-0002-6982-8960; tbbelousovane@gmail.com.

УДК 629.5

## АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ СУДНОВИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

**О. І. Россомаха, І. В. Гуменний**  
Одеський національний морський університет

**Анотація:** У роботі проведено аналіз стратегій технічного обслуговування і ремонту суднових технічних засобів з метою відпрацювання видів ремонту в залежності від вимог до безпеки експлуатації. Для реалізації обслуговування технічних об'єктів необхідні методи і засоби технічного діагностування, що дають можливість безперервно або періодично визначати дійсний стан об'єкта. Сьогодні більше схиляються до використання стратегії «за станом», але стосовно морських суден ця система не завжди отримує схвалення від Класифікаційного товариства у зв'язку з відсутністю прогнозування роботи механізмів. Питання забезпечення надійності роботи суднових технічних засобів (СТЗ) є одним з найважливіших у торговельному судноплаванні. Прогнозування стану СТЗ, як невід'ємна частина системи забезпечення надійності роботи, створює передумови для визначення раціональних термінів проведення профілактичних заходів і ремонтів.

**Ключові слова:** стратегія ремонту, прогнозування технічного стану, суднові технічні засоби.

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ**

**IV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
МОРСЬКОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
КАФЕДРИ СЕУ І ТЕ  
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МОРСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**MPP&O-2022**

**Квітень 2022 року**

Відповідальний за випуск *Варбанець Р. А.*  
Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Кирилаш О. І.*

Підписано до друку 13.04.2022 р.  
Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Умовн. друк. арк. 22,9.  
Тираж 100 прим. Зам. № 13-04.

---

Видавництво та друк  
ФОП Іванченко І. С.  
пр. Тракторобудівників, 89-а/62, м. Харків, Україна, 61135.  
тел.: +38 (050/093) 40-243-50.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,  
виготівників та розповсюджувачів видавничої продукції  
ДК № 4388 від 15.08.2012 р.  
**monograf.com.ua**

