

14-ї

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



2023
СЕУТТОО

СУЧАСНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ
УСТАНОВКИ НА ТРАНСПОРТІ,
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ
ДЛЯ ЇХ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Міністерство освіти і науки України
Херсонська державна морська академія
Одеський національний морський університет
Національний університет «Одеська морська академія»
Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова
Державний університет інфраструктури та технологій
Литовська морська академія (Литовська Республіка)
Akademia Morska w Szczecinie (Республіка Польща)
Batumi State Maritime Academy (Грузія)
Крюїнгова компанія «Marlow Navigation» (Республіка Кіпр)

МАТЕРІАЛИ

14-ї Міжнародної науково-практичної конференції
***«СУЧАСНІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ НА
ТРАНСПОРТІ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ
ЇХ ОБСЛУГОВУВАННЯ»
(СЕУТТОО-2023)***



Херсон – 2023

Науковий комітет:

Агєєв М.С. – д.т.н., доц., ХДМА;
Білогуб О.В. – д.т.н., проф., НТУ «ХАІ»;
Білоусов Є.В. – д.т.н., проф., ХДМА;
Варбанець Р.А. – д.т.н., проф., ОНМУ;
Грицук І.В. – д.т.н., проф., ХДМА;
Дакі О.А. – д.т.н., доц., ДІВТ;
Єпіфанов С.В. – д.т.н., проф., НТУ «ХАІ»;
Колегаєв М.О. – к.т.н., проф., НУ «ОМА»;
Кравченко С.О. – д.т.н., с.н.с., НТУ «ХПІ»;
Лещенко А.М. – д.філос.н., проф., ХДМА;
Мельник О.В. – к.т.н., доц., ДУІТ;
Наглюк І.С. – д.т.н., проф., ХНАДУ;
Парсаданов І.В. – д.т.н., проф., НТУ«ХПІ»;
Подригало М.А. – д.т.н., проф., ХНАДУ;
Полив'яничук А.П. – д.т.н., проф., ХНУ міського господарства імені О.М. Бекетова;
Рева О.М. – д.т.н., проф., НАУ;

Редчиць Д.О. – д.ф.-м.н., інститут транспортних систем і технологій НАН України;
Сараєв О.В. – д.т.н., проф., ХНАДУ;
Сербін С.І. – д.т.н., проф., НУК;
Сьомін О.А. – к.т.н., доц., ДУІТ;
Тимошевський Б.Г. – д.т.н., проф., НУК;
Тулученко Г.Я. – д.т.н., проф., НТУ «ХПІ»;
Чередніченко О.К. – д.т.н., доц., НУК;
Шарко О.В. – д.т.н., проф., ХДМА;
Шумило О.М. – к.т.н., проф., ОНМУ;
Klyus Oleh – prof. dr hab. inż, Akademia Morska w Szczecinie (Республіка Польща);
Rima Mickienė – Deputy director for academic affairs at Lithuanian Maritime Academy (Литовська республіка);
Teona Dzeladze – Ph.D, Associate Professor Batumi State Maritime academy (Грузія)

Організаційний комітет:

Голова – Василь ЧЕРНЯВСЬКИЙ, ректор ХДМА.

Заступники голови – Андрій БЕНЬ, проректор з НПР ХДМА.

Олександр АКИМОВ, декан факультету суднової енергетики.

Володимир САВЧУК, зав. кафедри експлуатації суднових енергетичних установок.

Вчений секретар конференції – Дмитро ЗІНЧЕНКО, доцент кафедри експлуатації суднових енергетичних установок.

Технічний секретар – Дар'я КУРНОСЕНКО, завідувач лабораторії кафедри експлуатації суднових енергетичних установок.

Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування. 14-а Міжнародна науково-практична конференція, 16-18 березня 2023 р. – Херсон: Херсонська державна морська академія.

У матеріалах 14-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування» представлені тези, які присвячені проблемам експлуатації, виробництва та проектування енергетичних установок та устаткування на транспорті, а також підготовки спеціалістів у сфері транспортної енергетики й устаткування.

ЗМІСТ

Слово голови організаційного комітету конференції, ректора Херсонської державної морської академії Чернявського Василя Васильовича.....	9
Секція 1. ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК І ДОПОМІЖНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ТРАНСПОРТІ.....	12
Гнатів А.В., Аргун Щ.В., Сохін П.А., Ульянець О.А. <i>Комбінована силова установка з індукційним підігрівом повітря у циліндрах для міських транспортних засобів</i>	13
Худяков І.В., Грицук І.В., Погорлецький Д.С., Черненко В.В., Поліщук О.В. <i>Особливості використання систем моніторингу енергетичних установок суден змішаного району плавання «ріка-море»</i>	17
Погорлецький Д.С., Грицук І.В., Худяков І.В. <i>Особливості експлуатації лубрикаторної системи мащення суднового двигуна MAN-B&W 5S70ME-C</i>	22
Шалапко Д.О., Андреев А.А., Свиридов В.І. <i>Покращення експлуатаційних показників СЕУ танкера за рахунок використання водневих добавок</i>	27
Шалапко Д.О., Андреев А.А., Пирисунько М.А. <i>Експлуатаційні показники суднового дизельного двигуна при використанні водневих домішок</i>	31
Андреев А.А., Шалапко Д.О., Свиридов В.І. <i>Покращення експлуатаційних характеристик суднових систем інертних газів</i>	34
Андреев А.А., Пирисунько М.А., Андреева Н.Б. <i>Підвищення паливної ефективності суднових МОД охолодженням наддувного повітря тепловикористовуючою установкою</i>	38
Свиридов В.І., Андреев А.А., Шалапко Д.О. <i>Діагностування суднового устаткування під час його роботи</i>	41
Варбанець Р.А., Мінчев Д.С., Псарюк С.П., Братченко П.В. <i>Передбачення впливу нерегулярності паливоподачі на параметри роботи головного суднового двигуна з використанням цифрового двійника</i>	45
Савчук В.П., Білоусов Є.В., Курносенко Д.В., Таран М.В. <i>Вплив форсування дизелів ZA40S на експлуатаційні обмеження шатунних підшипників</i>	49
Kisietov J., Kozlov A. <i>Some issues of fuel preparation on ships</i>	55

Свиридов В.І., Андреев А.А., Пирисунько М.А. <i>Основні види несправності ротора суднових насосів</i>	255
Білоусов Є.В., Самарін О.Є., Рибальченко М.Є., Будко В.П. <i>Використання цифрових профілів для аналізу параметрів робочого процесу суднових дизелів</i>	259
Nerubatskyi V., Hordiienko D. <i>Research of electromechanical processes in the control system of a soft start device with an asynchronous motor</i>	264
Савчук В.П., Зінченко Д.О., Самарін О.Є, Дзигар А.К., Котов А.І., Кочетов Г.А. <i>Дослідження впливу складальних допусків на показники працездатності головних підшипників малообертових двигунів серії RTA96C виробництва фірми SULZER</i>	268
Сапронов О.О., Соценко В.В., Сапронова А.В., Шаранов В.Д., Сметанкін С.О. <i>Модифікування реактопластичного зв'язувача для забезпечення термостабільності композицій призначених для ремонту деталей транспорту</i>	273
Сапронов О.О., Якущенко С.В., Воробйов П.О., Юренін К.Ю. <i>Розроблення полімерних матеріалів призначених для ремонту трубопровідного транспорту</i>	276
Слинько Г.І., Оглуздін С.Ю., Сухонос Р.Ф., Слинько В.В. <i>Вплив профілю впускного кулачка на ефективні показники бензинового двигуна</i>	280
Тарасов С.В., Молотков О.Н., Тарасов А.С., Чернявський Є.Ю. <i>Аналіз показників якості системи стабілізації обертів ротора Дар'є ВЕУ</i>	284
Бершак С.В., Курган В.О. <i>Розрахунково-експертна оцінка міцності деталей суднових конструкцій</i>	287
Лимаренко О.М., Курган В.О. <i>Визначення напружень і деформацій пружного елемента силовимірювача</i>	291
Лавренченко Г.К., Слинько О.Г., Бойчук А.С., Козловський С.В., Галкін В.М. <i>Удосконалення термодинамічного циклу газотурбінних установок великої потужності</i>	294
Поляков В.О. <i>Ієрархічне побудування руху магнітолевітуючого поїзда</i>	301
Подригало М.А., Шеїн В.С., Рябушко І.А. <i>Проектування планетоходів з урахуванням масштабів подоби</i>	306

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОПУЛЬСИВНОЇ УСТАНОВКИ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО БУКСИРНОГО СУДНА ШЛЯХОМ РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Чередніченко О.К.[✉], Личко Б.М.

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова м. Миколаїв, Україна

Анотація

Ключові слова:

суднова пропульсивна установка, буксирне судно, регресійні залежності, визначні параметри.

Розглянута можливість визначення на стадії концептуального проекту основних характеристик буксирного судна шляхом регресійного аналізу параметрів подібних існуючих суден

Вступ

Судна не працюють незалежно від берегових споруд та інших об'єктів морської інфраструктури. Рішення, щодо ефективності системи морського транспорту та його елементів повинні виходити за межі суден та поширюватися на берегові організації, включаючи порти, які повинні надавати ефективні послуги, а також на інші складові логістичного ланцюга. В першу чергу такий підхід може бути запропонований при визначенні характеристик буксирних суден, суден постачання, перевантажувальних суден та ін.

Актуальність досліджень

Взагалі, буксири призначені до виконання однієї чи кількох дуже специфічних функцій і, таким чином, поділяються на відповідні категорії. Звичайно, багато буксирів також виконують більше одного з цих завдань і, таким чином, стають багатоцільовими. Як і у всьому іншому, чим різноманітнішими є обов'язки, тим більш компромісним стає дизайн з точки зору його здатності дуже добре виконувати будь-яку функцію.

Найбільшого поширення набули два типи буксирів – портовий буксир (Ship-handling) та ескортний буксир (Escort towing).

Сьогодні переважна більшість сучасних портових буксирів оснащена Z-подібним приводом або крильчастим рушієм VSP. Портові буксири зазвичай мають довжину від 20 до 32 метрів і потужність від 2 000 до 4 000 кВт, хоча є винятки залежно від розміру порту та типів суден, що обробляються [1].

Підхід, прийнятий у багатьох портах світу для визначення характеристик буксирного флоту, заснований на використанні наближених залежностей та різних таблиць або графіків для

оцінки необхідних характеристик буксирів. Як його недолік слід зазначити, що часто невідомо, на основі яких даних і для яких гідрометеорологічних умов отримані ці формули.

Згідно з підходами, які запропоновані в [2] початкове визначення основних розмірів проектного буксира можливо зробити шляхом регресійного аналізу параметрів подібних існуючих буксирів.

Викладення основного матеріалу

Принцип, що пропонується в роботі [3], полягає в тому, що основне значення потужності ЕУ для нового проекту визначається як функційна залежність від розмірних параметрів проектного буксира, яка отримана шляхом регресійного аналізу. Визначені параметри є попередніми і підлягають уточненню шляхом гідродинамічних розрахунків.

Дані для регресійного аналізу отримані від відкритих джерел [4-6]. Розглядалися виключно судна, які були побудовані після 2000 року.

Використалися регресійні залежності наступного виду

$$\text{лінійна } Y = mX + c,$$

$$\text{ступенева } Y = mX^c,$$

$$\text{експоненціальна } Y = m \ln(X) + c,$$

$$\text{поліном } Y = aX^n + aX^{n-1} + \dots + c,$$

де Y – змінна, що відображає геометричну характеристику буксира,

X – потужність пропульсивної установки,

m , c і n – константи, визначені регресійним аналізом.

Для регресійного аналізу використовувався пакет Microsoft EXCEL, який містить програмне

забезпечення для цих процедур.

Аналогічно роботі [5] було створено систему залежних змінних, таких як LB, L/B, B/D, BD, P/L, PB, $(\sqrt{L})/D^2$, TL, TL^2 і так далі, а потім співвіднесено їх з відповідною потужністю P (кВт).

Головні характеристики:

геометричні (м)

L = довжина судна (LOA)

B = ширина судна

D = висота борту

T = осадка

Характеристики потужності

P = потужність ГД (кВт).

В подальших розрахунках були проведені численні регресійні кореляції між різними, сформульованими з геометричних параметрів змінними та основною функцією – потужністю. Надійність отриманих залежностей визначалась коефіцієнтом кореляції R^2 . Для розрахунку використалися залежності, для яких R^2 більше 0,85.

Проведена апробація отриманих математичних залежностей на прикладі даних інвестиційного проекту [7]. Так потенційний власник буксира вказує, що він бажає придбати судно потужністю $P = 3000$ кВт.

Підставивши P у рівняння та визначив середні значення відповідних геометричних характеристик можливо на стадії концептуального проектування визначити концептуальні розміри буксира:

L = 28 м, B = 9,7 м, D = 4,7 м і T = 3,3 м для P = 3 МВт.

Отримані результати практично співпадають з характеристиками судна прототипу.

Висновки

Можливо використовувати запропоновану модель для прогнозування параметричних характеристик буксирних суден, особливо на стадії концептуального проектування.

Визначені параметри є попередніми і підлягають уточненню шляхом гідродинамічних та термодинамічних розрахунків.

Література

[1] <https://ral.ca/wp-content/uploads/2016/01/BCSN-May-12-Tug-Design-Guide.pdf>.

[2] Duru S.C., Okpala A.N. Regression Analysis

on Main Dimensions of Existing Tugboats Engine Power. *IJETT*.2019. Vol.67. issue 3. Pp.16-28.

[3] <https://ijmt.ir/article-1-637-en.pdf>

[4] <https://ijisrt.com/wp-content/uploads/2019/03/IJISRT19FB189.pdf>

[5] <https://ijisrt.com/wp-content/uploads/2019/03/IJISRT19FB189.pdf>

[6] <https://ijisrt.com/wp-content/uploads/2019/05/IJISRT19AP567.pdf>

[7] <https://inventure.com.ua/investments/rejdo-vyj-terminal-v-ochakove>

Відомості про авторів

Олександр Чередніченко, д.т.н., професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, Україна, [ORCID ID: 0000-0001-5745-8117](https://orcid.org/0000-0001-5745-8117).



Богдан Личко, к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Миколаїв, Україна, [ORCID ID: 0000-0003-3943-9689](https://orcid.org/0000-0003-3943-9689).

