

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

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

Секція 4. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ І ВИРОБНИЦТВА ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК І ДОПОМІЖНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ, ЙОГО ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	309
Самарін О.Є. <i>Камера згоряння з плівково–клапанним сумішоутворенням...</i>	310
Смирнов О.П., Борисенко А.О. <i>Перспективні напрями створення системи допомоги водію на базі адаптивного круїз-контроля.....</i>	313
Самарін О.Є. <i>Газотурбінний наддув двотактного дизельного двигуна.....</i>	317
Войтасик А.М. <i>Система енергозабезпечення бортового обладнання автономного вантажного самохідного підводного носія.....</i>	320
Багач Р.В. <i>Використання зарядних станцій для електромобілів у Харківській області.....</i>	323
Старостенко Н.І., Шостак В.П., Личко Б.М. <i>До питання паропродуктивності холодильника наддувного повітря малообертового двигуна.....</i>	328
Матвеев В.В. <i>Спрощений кінематичний аналіз кривошипно-шатунного механізму холодильно-поршневого компресора.....</i>	331
Nerubatskyi V., Hordiienko D. <i>Research of the energy characteristics of a wind generator with a hybrid inverter control system.....</i>	335
Шумило О.М., Кононова О.М. <i>Математична модель оптимізації пасажирських суден при проведенні їх розмірної модернізації.....</i>	339
Берестовой І.О., Гудь В.Р. <i>Оцінка взаємозв'язку геометричних параметрів циліндро-поршневої групи та енергетичних показників судового малообертового двигуна.....</i>	348
Чередніченко О.К., Личко Б.М. <i>Визначення характеристик пропульсивної установки концептуального буксирного судна шляхом регресійного аналізу..</i>	351
Сакно О.П., Стадник В.І. <i>Аналіз міжнародного мультимодального контейнерного перевезення вантажів.....</i>	353
Міщук Д.О., Горбатюк Є.В., Санкін І.Є., Міщук Є.О. <i>Дослідження характеристик моделі просторового шарніра в системі двигуна внутрішнього згоряння.....</i>	357
Сальніков Д.В., Васильченков О.Г. <i>Софт-процесори як конфігуруванні периферійні блоки мікроконтролерів.....</i>	361

ДО ПИТАННЯ ПАРПРОДУКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНИКА НАДДУВНОГО ПОВІТРЯ МАЛООБЕРТОВОГО ДВИГУНА

Старостенко Н.І., Шостак В.П., Личко Б.М.✉

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Україна

Анотація

Ключові слова:

малообертовий двигун, холодильник наддувного повітря, паропродуктивність, температура, ентальпія.

Наводяться відомості про розрахунок холодильника наддувного повітря, який застосовується як генератор низькопотенційної водяної слабоперегрітої пари та підігрівник живильної води для утилізаційного котла.

Для сучасних малообертових двигунів (МОД) компанії MAN Diesel & Turbo (МДТ) у режимі повного ходу судна температура стисненого в турбокомпресорі (ТК) повітря $t_{c,п}$ не набагато відрізняється від температури відхідних газів t_r за ТК. Різниця між ними $\Delta t = t_r - t_{c,п}$ складає приблизно 30–40 °С і залежить в основному від температури засмоктуваного ТК повітря $t_{з,п}$, навантаження двигуна $\bar{N}$ та тиску наддувного повітря π_k .

У таблиці 1 наведені розрахункові дані вказаних величин, одержаних з використанням сервісної програми МДТ з Інтернету "mandieselturbo" для двигунів S50ME-C8.2 і G95ME-C9.2 з відносною специфікаційною потужністю 95 % і налаштованих за програмою "high load – HL" [3].

Таблиця 1. Розрахункові дані величин, одержаних з використанням сервісної програми МДТ

$t_{з,п}, ^\circ\text{C}$	10 (Special field)			25 (ISO)			45 (Tropical)		
$\bar{N}, \%$	100	95	90	100	95	90	100	95	90
$t_r, ^\circ\text{C}$	213	206	201	239	232	226	272	265	259
$\pi_k, \text{бар}$	4,21	4,02	3,83	4,13	3,95	3,76	3,93	3,76	3,58
$t_{c,п}, ^\circ\text{C}$	187	179	172	210	202	195	233	225	217
$\Delta t, ^\circ\text{C}$	26	27	29	29	30	31	39	40	42

Ми вважаємо, що може бути доречним одержувати в холодильнику наддувного повітря (ХНП) водяну слабоперегріту пару і направляти її до утилізаційної турбіни, яка живиться також і паром від утилізаційного котла (УК) [1, 4].

ХНП як генератор низькопотенційної перегрітої пари "працює" сумісно з УК. Оскільки пара УК зазвичай має більшу питому ексергію, то ХНП повинен в першу чергу забезпечити підігрітою живильною водою УК, кількість якої виходить із теплового балансу УК при охолодженні відхідних газів до певної температури. На рис. 1 показано саме такий ХНП [4]. Він має п'ять теплообмінних поверхонь: охолодник повітря заборотною водою (ЗВ), два підігрівника (економайзера) живильної води і води для УК (середній тиск – СТ), випарник і пароперегрівник низького тиску (НТ). Повітря на виході з ХНП повинно бути (для більшого ККД) як

найхолодніше, температура якого визначається мінімальним температурним напором на "холодному" кінці охолодника ЗВ.

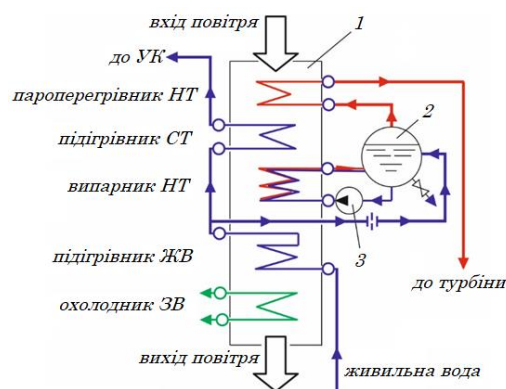


Рисунок 1. Фрагмент теплової схеми з холодильником наддувного повітря (1), сепаратором водяної пари (2) і циркуляційним насосом (3)

Розрахунки по водяній стороні ХНП Розрахунки по водяній стороні ХНП потребують відомостей по властивостям води і водяної пари, для чого можуть бути використані різні джерела, наприклад [2].

У підсумку зазначимо, що викладений вище матеріал може слугувати для побудови розрахункового алгоритму по паропродуктивності холодильника наддувного повітря малообертового двигуна.

Література

[1] Вторинні енергоресурси та енергозбереження на суднах [Текст]: навчальний посібник / В.С. Самохвалов, Д.В. Коновалов, М.Ю. Багненко та ін., за заг. ред. В.С. Самохвалова. – Миколаїв: Іліон, 2016. – 430 с.

[2] Вукалович, М.П. Таблицы теплофизических свойств воды и водяного пара [Текст] / М.П. Вукалович, С.Л. Ривкин, А.А. Александров. – Москва: ГНТИ, 1959. – 408 с.

[3] Сервісна програма МАН для розрахунків експлуатаційних параметрів МОД / <http://marine.man.eu/two-stroke/ceas>. – Copenhagen, Denmark, 2017.

[4] Шостак, В.П. Глибока утилізація теплоти відхідних газів і стисненого повітря сучасного малообертового двигуна [Текст] / В.П. Шостак, А.Ю. Манзюк // Віс. НУК. – Миколаїв, 2016. – С. 21-25.

Відомості про авторів

Наталія Старостенко, провідний фахівець кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна, [ORCID ID: 0000-0001-8044-9454](https://orcid.org/0000-0001-8044-9454).



Володимир Шостак, к.т.н., професор кафедри експлуатації суднових енергетичних установок та теплоенергетики, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна, [ORCID ID: 0000-0002-8071-389X](https://orcid.org/0000-0002-8071-389X).



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

