

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ІННОВАЦІЇ В СУДНОБУДУВАННІ ТА ОКЕАНОТЕХНІЦІ

XVII Міжнародна науково-технічна конференція

МАТЕРІАЛИ

22–23 жовтня 2026 рік

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



ВИДАВНИЦТВО
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМ. АДМІРАЛА МАКАРОВА

2026

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА
МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ

ПАРТНЕРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Міністерство освіти і науки України, Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України; ДП «Адміністрація морських портів» (Україна); ДП «Адміністрація річкових портів» (Україна); ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування» (Україна); Південний науковий центр НАН України і МОН України (Україна); Головне управління Державної служби з надзвичайних ситуацій України у Миколаївській області (Україна); Національний університет «Одеська національна академія» (Україна); Одеський національний морський університет (Україна); Черкаський державний технологічний університет (Україна); Національний авіаційний університет (Україна); Компанія «АМІКО ГРУПП» (Україна); Морське інженерне бюро (Україна); АТ «Завод «Екватор» (Україна); Асоціація ветеранів Військово-морських сил України (Україна); Харбінський інженерний університет (КНР); Університет науки і технологій Цзянсу (КНР); Таджикиський технічний університет ім. академіка М.С. Осими (Таджикистан); Кошалінський технічний університет, ректор (Польща); Гданьський технологічний університет (Польща); Празький університет хімії і технології (Чеська республіка); Батумський навчально-навігаційний університет (Грузія); ДУ Національний антарктичний науковий центр; Університет Аальборгу (Данія).

ІНФОРМАЦІЙНІ ПАРТНЕРИ

ТОВ «Видавничий дім «Гельветика»; науковий журнал «Shipbuilding & marine infrastructure»; журнал «Судноплавство».

Відповідальний за випуск
Павлов Геннадій Вікторович

Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність наведених даних та посилань. Матеріали публікуються в авторській редакції

I-66 **Інновації** в суднобудуванні та океанотехніці : XVII Міжнародна науково-технічна конференція : матеріали. – Миколаїв : НУК, 2026. – 896 с.

ISBN 978-966-321-510-5

У збірнику наведені матеріали XVII Міжнародної науково-технічної конференції «Інновації в суднобудуванні та океанотехніці». Збірник становить інтерес для наукових працівників, викладачів, інженерів та студентів.

УДК 001.895:629.5

ISBN 978-966-321-510-5

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2026

STUDY OF THE INFLUENCE OF INTERLAYER THICKNESS AND RIGIDITY ON THE STRESS-STRAIN STATE OF WELDED AND BRAZED JOINTS OF HEAT-RESISTANT ALLOYS UNDER THERMAL LOADING Matviienko M.V.	143
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІБРИДНИХ СИНТАКТНИХ КОМПОЗИТІВ ДЛЯ КОРПУСІВ МАЛИХ СУДЕН Нужин А.Г.	145
ФЕНОМЕНОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ КІНЕТИКИ ФАЗОВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ У ПРУЖИННИХ ЕЛЕМЕНТАХ ІЗ СПЛАВІВ З ЕФЕКТОМ ПАМ'ЯТІ ФОРМИ Познанський А.С., Поліщук В.А.	147
РОЗРАХУНОК ПОГОННОЇ ЕНЕРГІЇ ПРИ ЗВАРЮВАННІ АНКЕРНИХ СТРИЖНІВ РОЗТЯГНУТОЮ ДУГОЮ ПІД ФЛЮСОМ Гладченко Д.С., Драган С.В., Чигрін В.О.	149
МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ПОРИСТОЇ СТРУКТУРИ ПОРОШКОВИХ І ВОЛОКНОВИХ КОМПОЗИТІВ Казимиренко Ю.О., Кібаров О.І.	151
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОФІЛЮВАННЯ ТОНКОСТІННИХ ПРОФІЛІВ З МАЛОПЛАСТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ Новошицький А.В., Боду С.Ж., Фабріцієв Д.В.	153
ОГЛЯД ВПЛИВУ АЛМАЗІВ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОВЕРХОНЬ ТЕРТЯ В СПРЯЖЕННЯХ КОВЗАННЯ МАШИН Ошовський В.Я.	155
СЕКЦІЯ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ СУДНОВИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК ТА СИСТЕМ	
АДАПТАЦІЯ СЕРІЙНИХ АЕРОДЕРИВАТИВНИХ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ ДО УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПЛАВУЧОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПЛАТФОРМИ Чередніченко О.К., Личко Б.М., Коробейнікова Н.В., Косоруков Є.Є.	159
ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНИХ ПРОПУЛЬСИВНИХ УСТАНОВОК ПРИ СТВОРЕННІ СУЧАСНИХ БЕЗЕКИПАЖНИХ ПЛАТФОРМ Волошин А.Ю., Стодоля О.В.	161
АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДООКСИДНОГО ПАЛИВНОГО ЕЛЕМЕНТА У СКЛАДІ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВОДНЮ ІЗ СІРКОВОДНЮ Ткач М.Р., Тимошевський Б.Г., Митрофанов О.С., Проскурін А.Ю.	164
ФОРМИ ТА ЧАСТОТИ ВЛАСНИХ КОЛИВАНЬ ПОРШНЯ МОТОЦИКЛЕТНОГО ДВИГУНА Ткач М.Р., Галинкін Ю.М., Монахов А.А., Семенов Н.М.	166
АНАЛІЗ ЗАКОНУ РОЗПОДІЛУ ЙМОВІРНОСТЕЙ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН МАКСИМАЛЬНОГО ТИСКУ ЗГОРЯННЯ НА НОРМАЛЬНІСТЬ ПРИ РОБОТІ ДВЗ НА РІЗНИХ ВИДАХ ПАЛИВА Митрофанов О.С., Проскурін А.Ю.	168
АНАЛІЗ СТУПЕНЯ НЕРІВНОМІРНОСТІ РОБОЧОГО ЦИКЛУ ДВЗ ПРИ РОБОТІ НА РІЗНИХ ВИДАХ ПАЛИВА Митрофанов О.С., Проскурін А.Ю.	171
ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ РОБОТИ ЕЛЕМЕНТІВ КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК ПРИ СПАЛЮВАННІ ВОДОПАЛИВНИХ ЕМУЛЬСІЙ РІЗНОЇ ЯКОСТІ Димо Б.В., Колбасенко О.В., Анастасенко С.М., Багдасарян О.В., Щербіна А.О., Степенко С.В.	174
GAS TURBINE POWER PLANTS WITH SUPERCRITICAL CO ₂ : CURRENT STATUS AND IMPLEMENTATION PROBLEMS Patlaichuk V.M.	177
MATHEMATICAL MODELING OF HEAT TRANSFER PROCESSES IN THE "BOX-COOLER" TYPE HEAT EXCHANGER Patlaichuk V.M., Kozyrko O.A., ...	179
INFLUENCE OF OPERATING AND GEOMETRIC PARAMETERS ON THE CHARACTERISTICS OF THE "BOX-COOLER" HEAT EXCHANGER Patlaichuk V.M., Kozyrko O.A.	181

depending on the coefficients P and R using special nomograms compiled for each coolant flow scheme separately (see, for example, [6, p. 48]).

Functional coefficients that affect the value of this correction:

$$P = \frac{t_{sw2} - t_{sw1}}{t_{fw1} - t_{sw1}} \quad \text{and} \quad R = \frac{t_{fw1} - t_{fw2}}{t_{sw2} - t_{sw1}}.$$

Conclusions

1. In the process of mathematical modeling, the features of thermal design calculation of the “box-cooler” type heat exchangers for double-circuit cooling systems of ship power plants were considered.
2. A mathematical model of this heat exchanger has been developed, which can be used both for its design and for verification analysis of operation in various modes.

References

- [1]. Патлайчук В. М., Козирко О. А. Аналіз можливостей використання теплообмінників «бокс-кулер» в системах охолодження суднових газотурбінних агрегатів. *Збірник наукових праць НУК*. 2025. № 2. С. 95–103.
- [2]. Patlaichuk V. M., Kozyrko O. A. Using of box coolers in central cooling systems of ship power plants. *Інновації в суднобудуванні та океанотехніці* : Матеріали XVI Міжн. наук.-техн. конференції. Миколаїв: НУК, 2025. С. 241–244.
- [3]. Patlaichuk V. M., Kozyrko O. A. Estimation of the thermal load on the ship’s cooling system from gas turbine engines and their systems. *Суднова енергетика: стан і проблеми*: Матеріали XII Міжн. наук.-техн. конф. Миколаїв: НУК, 2025. С. 232–235.
- [4]. Lienhard IV J., Lienhard V J. A heat transfer textbook. Cambridge: Phlogiston Press, 2020. 784 p.
- [5]. Wong H. Handbook of essential formulae and data on heat transfer for engineers. London and New York: Longman Group, 1977. 216 p.
- [6]. Kakas S., Liu H., Pramuanjaroenkij A. Heat exchangers: Selection, rating, and thermal design. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2012. 624 p.

UDC 621.4

INFLUENCE OF OPERATING AND GEOMETRIC PARAMETERS ON THE CHARACTERISTICS OF THE “BOX-COOLER” HEAT EXCHANGER

Patlaichuk V.M.,

*Head of the Department of Turbines
volodymyr.patlaichuk@nuos.edu.ua*

Kozyrko O.A.,

*Postgraduate student of the Department of Turbines
oleh.kozyrko@nuos.edu.ua
Admiral Makarov National University of Shipbuilding
Mykolaiv, Ukraine*

Abstract. The influence of the output thermal power on the characteristics of the heat exchanger is analyzed. The influence of the height of the tube bundle and the temperature of the seawater on the heat transfer from the tube surface to the seawater is considered in detail.

Keywords: ship power engineering; heat exchanger; box cooler; operational parameters; geometric parameters.

In recent years, box-cooler heat exchangers have become widespread in the power plants of small and medium-displacement vessels [1–3]. The purpose of this study was to analyze the features of thermal calculation of box-cooler heat exchangers for double-circuit cooling systems of ship gas turbine units. The working processes in box-cooler heat exchangers were chosen as the object of study. The subject of the study was the thermal characteristics of these heat exchangers.

The heat flow $Q_{охл}$ that must be removed to the sea water from marine simple cycle gas turbine power plants in the vast majority of cases is regulated by the amount of heat removed during cooling of the oil from the lubrication systems of the gas turbine engine and its gearbox. Based on the developed mathematical model [4],

using the traditional sequence of constructive thermal calculation for the logarithmic mean temperature difference method, we will assess the influence of the output thermal power Q_{oxl} on the characteristics of the heat exchanger of the “box-cooler” type.

In the analysis, we will assume that the heat exchanger tubes with a size of 16 x 0.8 mm are made of copper-nickel alloy МНЖМц10–1–1 (CuNi10Fe1Mn), which has a thermal conductivity $\lambda_{\text{ct}} = 50 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. The height of the tube bundle $H = 1.5 \text{ m}$. We will also assume as constant the temperature of fresh water at the inlet and outlet of the box cooler $t_{\text{fw1}} = 43 \text{ }^\circ\text{C}$ and $t_{\text{fw2}} = 31 \text{ }^\circ\text{C}$; the temperature of sea water at the inlet $t_{\text{sw1}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$; the flow rate $\mu = 0.41$; the thermal resistance of contaminants, respectively, on the hot and cold sides of the walls $R_{\text{opr}} = 0.86 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ and $R_{\text{opx}} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$; the velocity of fresh water in the tubes $w = 2 \text{ m/s}$.

The calculation results show that with fixed values of the specified parameters, the qualitative characteristics of heat transfer remain almost unchanged when varied Q_{oxl} : Rayleigh number $(\text{Gr} \cdot \text{Pr}) = 9.64 \cdot 10^{11}$; heat transfer coefficient from the outer surface of the pipes to the sea water $\alpha_x = 477 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Reynolds number for fresh water $\text{Re}_{\text{fw}} = 40\,742$; heat transfer coefficient from fresh water to the inner walls of the pipes $\alpha_r = 9592 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; average heat transfer coefficient for the entire heat exchange surface $k = 370 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; mean temperature difference $\Delta t_{\text{cp}} = (19.6 \dots 19.8) \text{ }^\circ\text{C}$. The change Q_{oxl} leads only to an almost directly proportional change in quantitative indicators – sea G_{sw} and fresh G_{fw} water consumption, which is clearly visible from Fig. 1, a. The dependence of the required area of the heat exchange surface of the box cooler on the initial heat load on it is shown in Fig. 1, b.

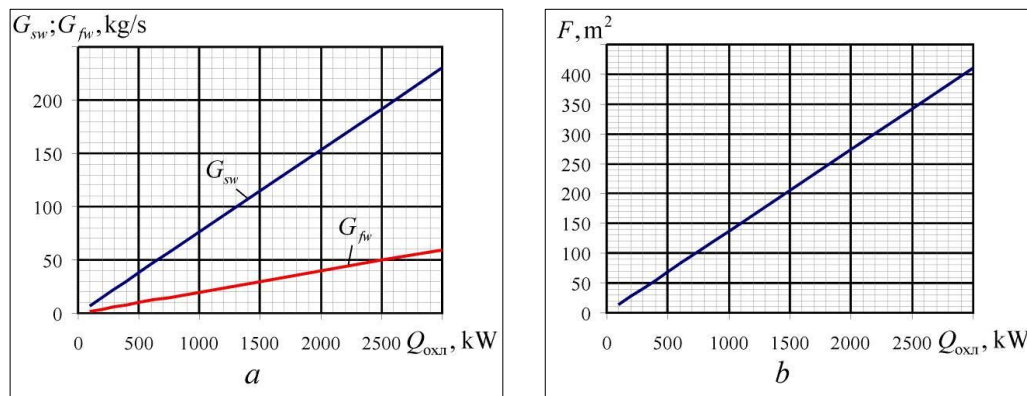


Figure 1 – Dependence of coolant consumption (a) and the required area of the heat exchange surface (b) on the thermal load on the box cooler

Considering that the limiting influence on heat transfer in the heat exchanger is the heat transfer from the outer surface of the pipes to the sea water, which is realized due to natural convection, we will separately consider the influence on this factor of the height of the pipe bundle H and the sea water temperature t_{sw1} . Calculations will be carried out with the previously specified fixed parameters under the condition $Q_{\text{oxl}} = 1000 \text{ kW}$.

In the first case, with a constant value of $t_{\text{sw1}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$, we vary the height of the pipe bundle H in the range from 1 to m. The calculation results are shown in Fig. 2.

The nature of the change in the heat transfer coefficient α_x is mathematically explained by the functional dependence of this parameter on H , which follows from the corresponding criterion equation. Increasing the height of the tube bundle from 1 to m leads to an increase in the coefficient α_x by 13 %. As a result, the heat transfer coefficient k increases by 10 %, and the required area of the heat exchange surface F decreases by 11 %.

In the second case, with a constant value of $H = 1.5 \text{ m}$, we vary the temperature of the sea water at the entrance to the sea chest t_{sw1} in the range from 15 to 25 $^\circ\text{C}$. The results of the calculations are shown in Fig. 3.

The increase in the temperature of the sea water t_{sw1} causes a decrease in the temperature difference Δt (in the analyzed range from 17.0 to 8.8 K) and a corresponding decrease in the Grashof number, which leads to a decrease in the heat transfer coefficients α_x (by 10 %) and k (by 8 %). It should be noted that the significant

increase in the required heat exchange surface area F (by 2.18 times) is explained mainly not by the influence of heat transfer α_x , but by the simultaneous decrease in the mean temperature difference Δt_{cp} (from 19.6 to 9.8 K).

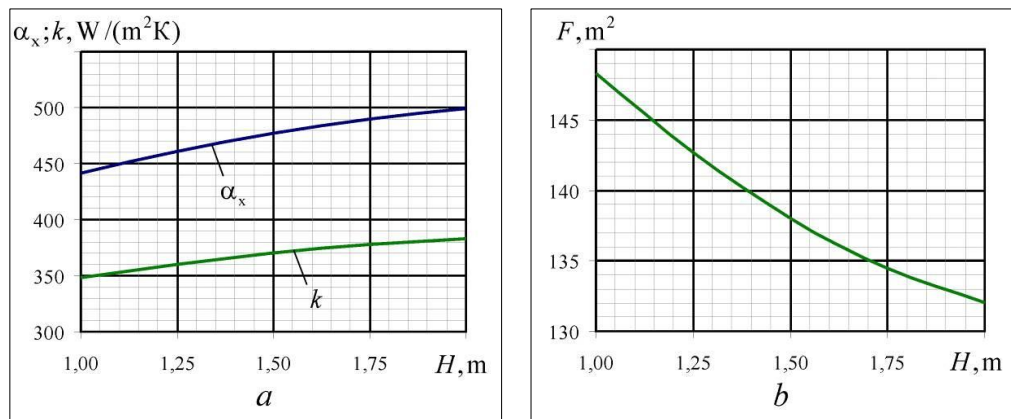


Figure 2 – Dependence of heat transfer coefficients (a) and the required heat exchange surface area (b) on the height of the tube bundle

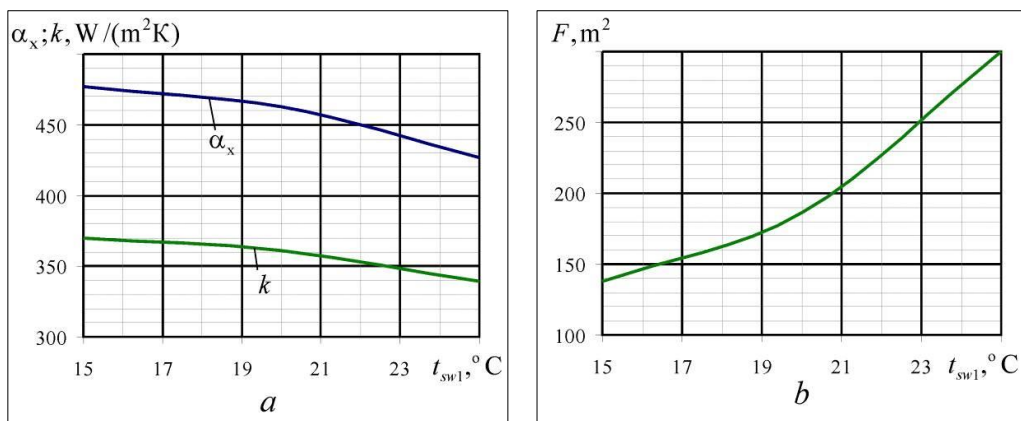


Figure 3 – Dependence of heat transfer coefficients (a) and the required heat exchange surface area (b) on the temperature of the sea water

Conclusions

1. The influence of the output thermal power on the characteristics of the heat exchanger has been analyzed; the dependence of the qualitative and quantitative indicators of heat transfer on it has been established.
2. Taking into account the limiting influence on the transfer of heat from the outer surface of the pipes to the sea water, the influence of the height of the pipe bundle and the sea water temperature on this factor has been considered in detail. It has been determined that the increase in the latter leads not only to a deterioration in heat transfer, but also to a simultaneous decrease in the mean temperature difference in the heat exchanger.

References

- [1] Patlaichuk V. M., Kozyrko O. A. Using of box coolers in central cooling systems of ship power plants. *Інновації в суднобудуванні та океанотехніці* : Матеріали XVI Міжн. наук.-техн. конференції. Миколаїв: НУК, 2025. С. 241-244.
- [2] Патлайчук В. М., Козирко О. А. Аналіз можливостей використання теплообмінників «бокс-кулер» в системах охолодження судових газотурбінних агрегатів. *Збірник наукових праць НУК*. 2025. № 2. С. 95–103.
- [3] Патлайчук В. М., Козирко О. А. Оцінка теплового навантаження на централізовану систему охолодження судна від газотурбінних агрегатів простого циклу. *Інновації в суднобудуванні та океанотехніці* : Матеріали XVI Міжн. наук.-техн. конференції. Миколаїв : НУК, 2025. С. 244–247.
- [4] Патлайчук В. М., Козирко О. А. Особливості теплового розрахунку теплообмінників «бокс-кулер» для систем охолодження судових газотурбінних установок. *Shipbuilding and marine infrastructure*. 2025. № 2. С. 112–123.