

АНОТАЦІЯ

Сагін А.С. Забезпечення процесу паливоподачі дизелів річкових та морських суден.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – Морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – Транспорт). – Національний університет «Одеська морська академія» Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2024.

Дисертаційне дослідження спрямоване на розв’язання науково-прикладного завдання – забезпечення експлуатаційних показників суднових дизелів під час використання палива з низьким вмістом сірки.

Головною мотивацією проведених досліджень є наявність сьогоденних **запитів практики:**

- підтримання експлуатаційних показників дизелів річкових та морських суден під час використання палива з низьким вмістом сірки;
- забезпечення функціональних показників паливної апаратури високого тиску під час використання палива з низьким вмістом сірки.

Головне завдання наукового дослідження управління процесом впорскування під час використання в суднових дизелях палива з низьким вмістом сірки.

Для розв’язання головного завдання дослідження виконані наступні **допоміжні завдання:**

- 1) забезпечення змащувальних властивостей суднових моторних палив з низьким вмістом сірки;
- 2) підтримання гідравлічної щільності в контактних вузлах паливної апаратури високого тиску, що забезпечує впорскування палива з низьким вмістом сірки;

3) визначення оптимальних фаз паливоподачі під час використання палива з низьким вмістом сірки.

Як результат розв'язання завдань дослідження сформульовано **наукове положення**: забезпечення експлуатаційних показників суднових дизелів під час використання палива з низьким вмістом сірки досягається керованим впливом на процес впорскування, що гарантує підтримання їх екологічної, теплової та динамічної стійкості.

Наукове положення обґрунтоване **науковими результатами, вперше**:

- визначено, що оптимальні фази подачі палива з низьким вмістом сірки відповідають кутам впорскування, за якими забезпечуються максимальні енергетичні та економічні показники роботи дизелів;

- запропоновано комплексний критерій оцінки ефективності використання в дизелях морських та річкових суден палив з низьким вмістом сірки, який включає:

- екологічну стійкість, що визначається як відносна різниця поточного та максимального можливого значення емісії оксидів азоту з випускними газами;

- теплову стійкість, що визначається як відносна різниця поточного значення температури випускних газів відповідної змінним кутам випередження палива та максимального значення температури випускних газів, яке відповідає експлуатації дизеля на паливі з низьким вмістом сірки без додаткової зміни кутів випередження палива;

- динамічну стійкість, яка відповідає відносному зменшенню ступеня підвищення тиску під час згоряння палива.

Удосконалено:

- технологію визначення енергетичних втрат у прецизійних парах паливної апаратури високого тиску під час використання палива з низьким вмістом сірки;

- технологію гідродинамічної обробки вуглеводних рідин, яка сприяє активації їх міжмолекулярних зв'язків та підвищенню їх структурних характеристик;

- технологію визначення показників, що характеризують гідравлічну щільність елементів паливної апаратури високого тиску дизелів морських та річкових суден.

Отримала подальший розвиток:

- технологія визначення енергетичних, економічних та екологічних показників роботи дизелів морських та річкових суден;

- технологія підготовки паливної системи дизелів до використання палива з низьким вмістом сірки під час експлуатації морських та річкових суден у зонах екологічного контролю.

Практичне значення отриманих результатів полягає в такому:

- забезпечення процесу паливоподачі дизелів річкових та морських суден під час використання палива з низьким вмістом сірки (через керований вплив на кути впорскування палива) призводить до зменшення теплових та динамічних навантажень на деталі циліндро-поршневої групи та кривошипно-шатунного механізму, а також сприяє зменшенню емісії оксидів азоту з випускними газами;

- підвищення гідравлічної щільності паливної апаратури високого тиску сприяє зменшенню протічок палива та перешкоджає збільшенню витрати палива, а також сприяє підтриманню потужності дизеля;

- технологія визначення оптимальних кутів впорскування палива гарантує підтримання енергетичних та екологічних показників роботи дизелів морських та річкових суден.

Результати дисертаційного дослідження впроваджені:

- технологія визначення оптимальних кутів впорскування палива, яка забезпечує зниження тиску згоряння та температури випускних газів, а також сприяє зниженню емісії оксидів азоту з випускними газами – для суднового дизеля 7S50ME-B9.3-ТІІ MAN-Diesel & Turbo під час його переведення з

палива, вміст сірки в якому досягав 0,5 %, на паливо, вміст сірки в якому не перебільшував 0,1 %;

- технологія переналаштування паливної апаратури високого тиску, яка дозволяє виконувати поступову зміну кутів впорскування палива в рекомендованому фірмою виробником діапазоні – для суднового дизеля 8K80ME-8.2-TII MAN-Diesel & Turbo, що сприяло зменшенню навантаження на деталі циліндрової групи та кривошипно-шатунного механізму дизеля, забезпечувала зменшення негативного впливу на довкілля та покращувала технічний стан деталей дизеля;

- технологія керованого впливу на елементи паливної апаратури високого тиску, яка забезпечувала зменшення викидів оксидів азоту та підвищення економічних показників – для суднового дизеля 6S60ME-C8.2-TII MAN-Diesel & Turbo;

- технологія визначення екологічної, динамічної та теплової стійкості – для суднових дизелів 7S50ME-B9.3-TII MAN-Diesel & Turbo та 8K80ME-8.2-TII MAN-Diesel & Turbo;

- в освітньому процесі Національного університету «Одеська морська академія», а саме:

технологія визначення оптимальних кутів впорскування палива, яка забезпечує зниження тиску згоряння та температури випускних газів, а також сприяє зниженню емісії оксидів азоту з випускними газами, та технологія переналаштування паливної апаратури високого тиску, яка дозволяє виконувати поступову зміну кутів впорскування палива в рекомендованому фірмою виробником діапазоні – під час викладання освітнього компонента «Суднові двигуни внутрішнього згоряння» (для здобувачів наукового ступеня бакалавр);

технологія забезпечення гідравлічної щільності паливної апаратури високого тиску – під час викладання освітнього компонента «Процеси перетворення енергії суднових силових установок» (для здобувачів наукового ступеня магістр);

технологія визначення структурних характеристик моторних мастил – під час викладання освітнього компонента «Дослідницький практикум» (для здобувачів наукового ступеня доктор філософії).

Ключові слова: впорскування палива, гідродинамічні процеси, діагностика, змінні режими, індикаторна потужність, індикаторні показники дизеля, малообертвий дизель, моніторинг робочого процесу, моторне мастило, оксиді сірки, паливна апаратура, паливний насос високого тиску, питома витрата палива, процес згоряння, система мащення, система моніторингу, система подачі палива, суднове паливо, судновий дизель, циліндр дизеля.

Список опублікованих праць за темою дисертації

Статті в наукових фахових виданнях України (категорії Б), що входять до переліку наукових фахових видань України, у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії

1. Zablotskyi Yu.V. Applying of fuel additives in marine diesel engines / Yu.V. Zablotskyi, A.S. Sagin // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2021. – Вип. 43. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 5-17. doi : 10.31653/smf43.2021.5-17.

2. Сагін С.В. Робота суднового дизеля на біодизельному паливі / С.В. Сагін, В.В. Мадей, А.С. Сагін // Автоматизація суднових технічних засобів : науково-технічний збірник. – 2021. – Вип. 27. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 93 - 107. doi: 10.31653/1819-3293-2021-1-27-93-107.

3. Заблоцький Ю.В. Визначення динамічних навантажень під час зміни режимів мащення прецизійних пар паливної апаратури суднових дизелів / Ю.В. Заблоцький, А.С. Сагін // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2022. – Вип. 44. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 121-131. doi: 10.31653/smf44.2022.121-131.

4. Сагін А.С. Регенерація змащувальних властивостей моторних палив і мастил під час експлуатації суднових дизелів / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2022. – Вип. 45. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 17-30. doi : 10.31653/smf45.2022.17-30.

5. Сагін А.С. Корегування налаштування паливної апаратури високого тиску під час переведення суднових дизелів на паливо з низьким вмістом сірки / А.С. Сагін // Автоматизація суднових технічних засобів: наук.-техн. зб. – 2023. – Вип. 28. – Одеса: НУ "ОМА". – С. 67 – 78. DOI: 10.31653/1819-3293-2023-1-28-67-78.

6. Сагін С.В. Контроль та діагностування надійності та економічності дизелів морських та річкових засобів транспорту / С.В. Сагін, А.С. Сагін // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2023. – Вип. 46. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 118-131. doi: 10.31653/smf46.2023.118-131.

7. Sagin S. Development of method for managing risk factors for emergency situations when using low-sulfur content fuel in marine diesel engines / S. Sagin, A. Sagin // Technology Audit and Production Reserves. – 2023. – № 5(1 (73)). – P. 37-43. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.290198..>

8. Сагін А.С. Корегування процесу подачі палива під час використання в суднових дизелях палив з різним вмістом сірки / А.С. Сагін // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2023. – Вип. 47. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 178-190. doi: 10.31653/smf47.2023.178-190.

9. Сагін А.С. Експериментальне визначення оптимальних фаз подачі палива в циліндр суднових дизелів / А.С. Сагін, С.В. Сагін // Водний транспорт. Збірник наукових праць. – 2024. – Вип. 1(39). – С. 206-215. doi.org/10.33298/2226-8553.2023.2.38.22.

Статті в іноземних виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science:

10. Sagin S. Ensuring the Environmental Friendliness of Drillships during Their Operation in Special Ecological Regions of Northern Europe / S. Sagin,

O. Kuropyatnyk, A. Sagin, I. Tkachenko, O. Fomin, V. Píštěk, P. Kučera // Journal of Marine Science and Engineering. – 2022. – Vol. 10(9). – P. 1331. <https://doi.org/10.3390/jmse10091331>.

11. Sagin S. Ensuring Reliable and Safe Operation of Trunk Diesel Engines of Marine Transport Vessels / S. Sagin, V. Madey, A. Sagin, T. Stoliaryk, O. Fomin, P. Kučera // Journal Marine Science and Engineering. – 2022. – Vol. 10. – Iss. 10. – P. 1373. <https://doi.org/10.3390/jmse10101373>.

12. Sagin S. Impact of Biofuel on the Environmental and Economic Performance of Marine Diesel Engines / S. Sagin, S. Karianskyi, V. Madey, A. Sagin, T. Stoliaryk, I. Tkachenko // Journal of Marine Science and Engineering. – 2023. – Vol. 11(1). – P. 120. <https://doi.org/10.3390/jmse11010120>.

Статті в іноземних виданнях країни ЄС:

13. Sagin A.S. Reliability maintenance of fuel equipment on marine and inland navigation vessels / A.S. Sagin, Yu.V. Zablotskyi // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. Scientific journal. – 2021. – № 7–8 (July – August). – P. 14-17. <https://doi.org/10.29013/AJT-21-7.8-14-17>.

Статті у збірках матеріалів наукових конференцій

14. Сагін А.С. Оптимізація експлуатаційних показників роботи циркуляційних систем мащення суднових дизелів / А.С. Сагін // Матеріали Х Міжнародної науково-технічної конференції «Суднова енергетика: стан та проблеми», 4-5 листопада 2021 р. Націон. ун-т кораблебудування, Миколаїв, 2021. – С. 266-269.

15. Сагін А.С. Зниження втрат енергії під час експлуатації паливної апаратури високого тиску суднових дизелів / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Матеріали 12-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування», 06-08 вересня 2021 р. – Херсон : Херсонська державна морська академія. – 2021. – С. 163-165.

16. Сагін А.С. Обеспечение надежности топливной аппаратуры транспортных дизелей / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцкий // Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. – Харків-Міргород : УкрДУЗТ. – С. 95-96.

17. Заблоцький Ю.В. Забезпечення економічної ефективності судових дизелів / Ю.В. Заблоцький, А.С. Сагін // Матеріали науково-технічної конференції «Морський та річковий флот : експлуатація і ремонт», 25.03.2021 -26.03.2021. – Одеса : Національний університет «Одеська морська академія», 2021. – С. 91-93.

18. Сагін А.С. Забезпечення енергетичної ефективності суден відповідно новітнім вимогам Додатку VI МАРПОЛ / А.С. Сагін // Матеріали науково-технічної конференції «Морський та річковий флот: експлуатація і ремонт», 24.03.2022 – 25.03.2022.– Одеса: НУ «ОМА», 2022. – С. 66-68.

19. Сагін А.С. Аналіз способів підвищення надійності паливної апаратури високого тиску під час використання в судових дизелях палив з низьким вмістом сірки / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Матеріали 14-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування», 16-18 березня 2023 р. – Херсон : Херсонська державна морська академія. – С. 208-210.

20. Сагін А.С. Підвищення ефективності роботи паливної апаратури високого тиску дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Морський та річковий флот: експлуатація і ремонт», 22.03.2023 – 23.03.2023.– Одеса: НУ «ОМА», 2023. – С. 83-86.

21. Сагін А.С. Забезпечення процесу впорскування палива з наднизьким вмістом сірки / А.С. Сагін // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2023)», 24-25 травня 2023 р. – Херсон : ХДМА. –2023. – С. 254-257.

22. Сагін А.С. Розробка методу управління процесом паливоподачі під час переведення судових дизелів на паливо з низьким вмістом сірки /

А.С. Сагін // Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції: Дніпровські читання-2023, 7 грудня 2023 р. – Київ : Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного Державного університету інфраструктури та технологій, 2023. – С. 82-86.

23. Сагін А.С. Особливості подачі палива в циліндр дизеля під час використання палив з різним вмістом сірки / А.С. Сагін // Матеріали V міжнародної морської науково-практичної конференції кафедри СЕУ і ТЕ ОНМУ «Marine Power Plants & Operation MPP&O-2024», 05 березня 2024 р. – Одеса : ОНМУ, 2024. – С. 164-169. <https://2024.depas.od.ua>.

24. Сагін А.С. Особливості налаштування паливної апаратури високого тиску під час переведення суднових дизелів на використання палива з низьким вмістом сірки / А.С. Сагін // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Морський та річковий флот: експлуатація і ремонт», 20.03.2024 – 21.03.2024.– Одеса: НУ «ОМА», 2024. – С. 72-75.

З наукових робіт, опублікованих у співавторстві, автору належать особисто:

[1], [2], [6] – розробка технології проведення експериментальних досліджень, визначення експлуатаційних показників роботи суднових дизелів, обробка та аналіз отриманих експериментальних значень;

[3], [15] – проведення експериментальних досліджень з визначення змашувальних властивостей палива;

[4], [7] – визначення оптимальних режимів роботи суднових дизелів під час використання палива з низьким вмістом сірки та із різними структурними характеристиками;

[9], [16] – проведення експериментальних досліджень для визначення оптимальних фаз подачі палива в циліндр суднових дизелів;

[10], [11], [12] – проведення досліджень, розробка рекомендації щодо використання суднових палив, у тому числі біопалив, та визначення їх впливу на довкілля;

[13] – проведення інформаційного пошуку, визначення основних експлуатаційних характеристик суднових палив та вимог до них;

[17], [19], [20] – аналіз способів підвищення надійності паливної апаратури високого тиску під час використання в суднових дизелях палив з низьким вмістом сірки.

ANNOTATION

Sagin A.S. Ensuring the process of fuel injection in diesel engines of river and sea transport vessels.

Dissertation for the scientific level of Doctor of Philosophy for specialties 271 – Maritime and inland water transport (Part of knowledge 27 – Transport). – National University "Odessa Maritime Academy" of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Odesa, 2024.

The dissertation research is aimed at solving a scientific and applied problem – ensuring the operational performance of marine diesel engines when using low-sulfur fuel.

The main motivation for the conducted research is the current **demands of practice**:

- maintaining the operational performance of river and sea vessels' diesel engines when using low-sulfur fuel;
- ensuring the functional performance of high-pressure fuel equipment during the use of low-sulfur fuel.

The main task of the scientific research is to manage the injection process during the use of low-sulfur fuel in marine diesel engines. To solve the main task, the following **auxiliary tasks** were addressed:

- 1) ensuring the lubricating properties of marine motor fuels with low sulfur content;
- 2) maintaining hydraulic tightness in the contact nodes of high-pressure fuel equipment, ensuring fuel injection with low sulfur content;
- 3) determining the optimal fuel injection phases when using low-sulfur fuel.

As a result of solving the **research tasks, the scientific position** is formulated: ensuring the operational performance of marine diesel engines when

using low-sulfur fuel is achieved by controlled influence on the injection process, guaranteeing their ecological, thermal, and dynamic stability.

The scientific position is substantiated by scientific results, including:

- determination that optimal fuel injection phases correspond to injection angles that ensure maximum energy and economic performance of the diesel engines;

- proposal of a comprehensive criterion for assessing the efficiency of using low-sulfur fuels in marine and river vessel engines, which includes ecological stability, thermal stability, and dynamic stability.

Improved technologies include:

- technology for determining energy losses in precision pairs of high-pressure fuel equipment during the use of low-sulfur fuel;

- hydrodynamic treatment technology of hydrocarbon fluids, enhancing their intermolecular bonds and increasing their structural characteristics;

- technology for determining indicators characterizing the hydraulic tightness of high-pressure fuel equipment elements of marine and river vessel diesel engines.

Further developed technologies include:

- technology for determining energy, economic, and ecological indicators of marine and river vessel diesel engine operation;

- technology for preparing the fuel system of diesel engines for the use of low-sulfur fuel during the operation of marine and river vessels in ecological control zones.

The practical significance of the obtained results lies in:

- ensuring the fuel supply process of river and sea vessel diesel engines during the use of low-sulfur fuel (through controlled influence on fuel injection angles), leading to reduced thermal and dynamic loads on cylinder-piston group details and crank-connecting rod mechanism, as well as reducing nitrogen oxide emissions with exhaust gases;

- increasing the hydraulic tightness of high-pressure fuel equipment contributes to reducing fuel leaks and preventing increased fuel consumption, as well as maintaining diesel power;

- technology of determining optimal fuel injection angles ensures the maintenance of energy and ecological performance indicators of marine and river vessel diesel engines.

The results of the dissertation research have been implemented:

- technology for determining optimal fuel injection angles, which ensures reduced combustion pressure and exhaust gas temperature, as well as reducing nitrogen oxide emissions with exhaust gases – for the marine diesel engine 7S50ME-B9.3-TII MAN-Diesel & Turbo during its transition from fuel with sulfur content reaching 0.5% to fuel with sulfur content not exceeding 0.1%;

- technology for readjusting high-pressure fuel equipment allowing gradual adjustment of fuel injection angles within the range recommended by the manufacturer – for the marine diesel engine 8K80ME-8.2-TII MAN-Diesel & Turbo, reducing the load on cylinder group parts and crank-connecting rod mechanism, reducing negative environmental impact, and improving the technical condition of diesel engine parts;

- technology for controlled influence on high-pressure fuel equipment elements, reducing nitrogen oxide emissions and increasing economic indicators – for the marine diesel engine 6S60ME-C8.2-TII MAN-Diesel & Turbo;

- technology for determining ecological, dynamic, and thermal stability – for marine diesel engines 7S50ME-B9.3-TII MAN-Diesel & Turbo and 8K80ME-8.2-TII MAN-Diesel & Turbo;

- in the educational process of the National University "Odessa Maritime Academy," namely:

technology for determining optimal fuel injection angles, which ensures reduced combustion pressure and exhaust gas temperature, as well as reducing nitrogen oxide emissions with exhaust gases, and technology for readjusting high-pressure fuel equipment allowing gradual adjustment of

fuel injection angles within the range recommended by the manufacturer – during the teaching of the educational component "Marine Internal Combustion Engines" (for bachelor's degree seekers);

technology for ensuring hydraulic tightness of high-pressure fuel equipment – during the teaching of the educational component "Processes of transformation of energy of marine power plants" (for master's degree seekers);

technology for determining structural characteristics of motor oils – during the teaching of the educational component "Research Workshop" (for doctoral degree seekers).

Key words: combustion process, diagnostics, diesel cylinder, diesel indicator indicators, engine lubricant, fuel equipment, fuel injection, fuel supply system, high-pressure fuel pump, hydrodynamic processes, indicator power, low-speed diesel, lubrication system, marine diesel, marine fuel, specific fuel consumption, sulfur oxides, system monitoring, variable modes, work process monitoring.

List of published works on the topic of the dissertation

Articles in scientific professional publications of Ukraine included in the list scientific professional publications of Ukraine, which may publish the results of dissertations for the degree of Doctor of Sciences, Candidate of Sciences and Doctor of Philosophy

1. Zablotskyi Yu.V. Applying of fuel additives in marine diesel engines / Yu.V. Zablotskyi, A.S. Sagin // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2021. – Вип. 43. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 5-17. doi : 10.31653/smf43.2021.5-17.

2. Сагін С.В. Робота суднового дизеля на біодизельному паливі / С.В. Сагін, В.В. Мадей, А.С. Сагін // Автоматизація суднових технічних засобів : науково-технічний збірник. – 2021. – Вип. 27. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 93 - 107. doi: 10.31653/1819-3293-2021-1-27-93-107.

3. Заблоцький Ю.В. Визначення динамічних навантажень під час зміни режимів мащення прецизійних пар паливної апаратури суднових дизелів / Ю.В. Заблоцький, А.С. Сагін // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2022. – Вип. 44. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 121-131. doi: 10.31653/smf44.2022.121-131.

4. Сагін А.С. Регенерація змащувальних властивостей моторних палив і мастил під час експлуатації суднових дизелів / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2022. – Вип. 45. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 17-30. doi : 10.31653/smf45.2022.17-30.

5. Сагін А.С. Корегування налаштування паливної апаратури високого тиску під час переведення суднових дизелів на паливо з низьким вмістом сірки / А.С. Сагін // Автоматизація суднових технічних засобів: наук.-техн. зб. – 2023. – Вип. 28. – Одеса: НУ "ОМА". – С. 67 – 78. DOI: 10.31653/1819-3293-2023-1-28-67-78.

6. Сагін С.В. Контроль та діагностування надійності та економічності дизелів морських та річкових засобів транспорту / С.В. Сагін, А.С. Сагін // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2023. – Вип. 46. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 118-131. doi: 10.31653/smf46.2023.118-131.

7. Sagin S. Development of method for managing risk factors for emergency situations when using low-sulfur content fuel in marine diesel engines / S. Sagin, A. Sagin // Technology Audit and Production Reserves. – 2023. – № 5(1 (73)). – P. 37-43. doi: <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2023.290198>..

8. Сагін А.С. Корегування процесу подачі палива під час використання в суднових дизелях палив з різним вмістом сірки / А.С. Сагін // Суднові енергетичні установки : науково-технічний збірник. – 2023. – Вип. 47. – Одеса : НУ «ОМА». – С. 178-190. doi: 10.31653/smf47.2023.178-190.

9. Сагін А.С. Експериментальне визначення оптимальних фаз подачі палива в циліндр суднових дизелів / А.С. Сагін, С.В. Сагін // Водний транспорт. Збірник наукових праць. – 2024. – Вип. 1(39). – С. 206-215. doi.org/10.33298/2226-8553.2023.2.38.22.

Articles in foreign publications included in the international scientometric databases Scopus and Web of Science:

10. Sagin S. Ensuring the Environmental Friendliness of Drillships during Their Operation in Special Ecological Regions of Northern Europe / S. Sagin, O. Kuropyatnyk, A. Sagin, I. Tkachenko, O. Fomin, V. Píštěk, P. Kučera // Journal of Marine Science and Engineering. – 2022. – Vol. 10(9). – P. 1331. <https://doi.org/10.3390/jmse10091331>.

11. Sagin S. Ensuring Reliable and Safe Operation of Trunk Diesel Engines of Marine Transport Vessels / S. Sagin, V. Madey, A. Sagin, T. Stoliaryk, O. Fomin, P. Kučera // Journal Marine Science and Engineering. – 2022. – Vol. 10. – Iss. 10. – P. 1373. <https://doi.org/10.3390/jmse10101373>.

12. Sagin S. Impact of Biofuel on the Environmental and Economic Performance of Marine Diesel Engines / S. Sagin, S. Karianskyi, V. Madey, A. Sagin, T. Stoliaryk, I. Tkachenko // Journal of Marine Science and Engineering. – 2023. – Vol. 11(1). – P. 120. <https://doi.org/10.3390/jmse11010120>.

Articles in foreign publications of the EU:

13. Sagin A.S. Reliability maintenance of fuel equipment on marine and inland navigation vessels / A.S. Sagin, Yu.V. Zablotskyi // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. Scientific journal. – 2021. – № 7–8 (July – August). – P. 14–17. <https://doi.org/10.29013/AJT-21-7.8-14-17>.

Articles in collections of materials of scientific conferences

14. Сагін А.С. Оптимізація експлуатаційних показників роботи циркуляційних систем мащення суднових дизелів / А.С. Сагін // Матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції «Суднова енергетика: стан та

проблеми», 4-5 листопада 2021 р. Націон. ун-т кораблебудування, Миколаїв, 2021. – С. 266-269.

15. Сагін А.С. Зниження втрат енергії під час експлуатації паливної апаратури високого тиску суднових дизелів / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Матеріали 12-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування», 06-08 вересня 2021 р. – Херсон : Херсонська державна морська академія. – 2021. – С. 163-165.

16. Сагин А.С. Обеспечение надежности топливной аппаратуры транспортных дизелей / А.С. Сагин, Ю.В. Заблоцкий // Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. – Харків-Міргород : УкрДУЗТ. – С. 95-96.

17. Заблоцький Ю.В. Забезпечення економічної ефективності суднових дизелів / Ю.В. Заблоцький, А.С. Сагін // Матеріали науково-технічної конференції «Морський та річковий флот : експлуатація і ремонт», 25.03.2021 -26.03.2021. – Одеса : Національний університет «Одеська морська академія», 2021. – С. 91-93.

18. Сагін А.С. Забезпечення енергетичної ефективності суден відповідно новітнім вимогам Додатку VI МАРПОЛ / А.С. Сагін // Матеріали науково-технічної конференції «Морський та річковий флот: експлуатація і ремонт», 24.03.2022 – 25.03.2022.– Одеса: НУ «ОМА», 2022. – С. 66-68.

19. Сагін А.С. Аналіз способів підвищення надійності паливної апаратури високого тиску під час використання в суднових дизелях палив з низьким вмістом сірки / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Матеріали 14-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування», 16-18 березня 2023 р. – Херсон : Херсонська державна морська академія. – С. 208-210.

20. Сагін А.С. Підвищення ефективності роботи паливної апаратури високого тиску дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту / А.С. Сагін, Ю.В. Заблоцький // Матеріали міжнародної науково-технічної

конференції «Морський та річковий флот: експлуатація і ремонт», 22.03.2023 – 23.03.2023.– Одеса: НУ «ОМА», 2023. – С. 83-86.

21. Сагін А.С. Забезпечення процесу впорскування палива з наднизьким вмістом сірки / А.С. Сагін // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2023)», 24-25 травня 2023 р. – Херсон : ХДМА. –2023. – С. 254-257.

22. Сагін А.С. Розробка методу управління процесом паливоподачі під час переведення суднових дизелів на паливо з низьким вмістом сірки / А.С. Сагін // Збірник матеріалів IV міжнародної науково-практичної конференції: Дніпровські читання-2023, 7 грудня 2023 р. – Київ : Київський інститут водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного Державного університету інфраструктури та технологій, 2023. – С. 82-86.

23. Сагін А.С. Особливості подачі палива в циліндр дизеля під час використання палив з різним вмістом сірки / А.С. Сагін // Матеріали V міжнародної морської науково-практичної конференції кафедри СЕУ і ТЕ ОНМУ «Marine Power Plants & Operation MPP&O-2024», 05 березня 2024 р. – Одеса : ОНМУ, 2024. – С. 164-169. <https://2024.depas.od.ua>.

24. Сагін А.С. Особливості налаштування паливної апаратури високого тиску під час переведення суднових дизелів на використання палива з низьким вмістом сірки / А.С. Сагін // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Морський та річковий флот: експлуатація і ремонт», 20.03.2024 – 21.03.2024.– Одеса: НУ «ОМА», 2024. – С. 72-75.

Of the scientific works published in co-authorship, the author personally owns:

[1], [2], [6] – development of technology for conducting experimental research, determination of operational performance indicators of marine diesel engines, processing and analysis of obtained experimental data;

[3], [15] – conducting experimental research to determine the lubricating properties of fuel;

[4], [7] – determination of optimal operating modes of marine diesel engines when using low-sulfur fuel with different structural characteristics;

[9], [16] – conducting experimental research to determine the optimal fuel injection phases into the cylinder of marine diesel engines.

[10], [11], [12] – conducting research, developing recommendations for the use of marine fuels, including biofuels, and determining their impact on the environment;

[13] – conducting information search, determining the main operational characteristics of marine fuels and their requirements;

[17], [19], [20] – analysis of methods to increase the reliability of high-pressure fuel equipment during the use of low-sulfur fuels in marine diesel engines.