

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри суднових енергетичних установок і технічної експлуатації Одеського національного морського університету Варбанця Романа Анатолійовича на дисертаційну роботу Столярика Тимура Олександровича «Забезпечення режимів мащення дизелів суден річкового та морського транспорту», яка подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт)

Актуальність теми дисертації

Дисертаційне дослідження спрямоване на розв'язання науково-прикладного завдання – забезпечення процесів мащення циліндрової групи та підшипників ковзання дизелів суден річкового та морського транспорту.

Головною мотивацією досліджень є сьогоденна наявність наступних **запитів практики:**

- підтримання енергетичних показників дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту відповідно до вимог інструкції з технічної експлуатації та гарантованих значень фірм-виробників;
- зниження енергетичних втрат під час отримання корисної роботи;
- виконання вимог класифікаційних товариств щодо технічного стану суднових двигунів внутрішнього згоряння.

Їх виникнення обумовлено наступними фактами та явищами:

1) морський та внутрішній водний транспорт займає домінуюче становище у світовій торгівлі протягом ста років, забезпечення його роботи неможливо без підтримки функціонального стану корпусу судна, експлуатаційних характеристик суднової енергетичної установки та систем, що підтримують її надійну та безаварійну роботу;

2) основним типом теплових двигунів, що встановлюються на судах морського та внутрішнього водного транспорту та використовуються для

отримання корисної роботи та подальшого забезпечення руху або енергетичних потреб судна, є дизелі;

3) першочергову роль у забезпеченні функціонування та експлуатаційної надійності суднових дизелів відіграють процеси мащення, які здійснюються між основними контактними елементами – поршковими кільцями та циліндровою втулкою, а також вкладишем підшипника та колінчатим валом; навіть короточасне порушення режимів мащення між вказаними елементами призводить до стрибкоподібного збільшення механічних втрат, підвищення динамічних та температурних навантажень та може стати причиною роботи дизеля в критичному або надкритичному експлуатаційному режимі та виникнення аварійних ситуацій.

Тому завдання, яке висвітлено здобувачем в дисертаційній роботі, є **актуальним**, постійно вимагає вивчення, вдосконалення та потребує свого подальшого розвитку.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові результати, що отримані в дисертаційному дослідженні є достовірними, оскільки вони:

- враховують результати проведеного аналізу літературних джерел із розв’язання завдання забезпечення режимів мащення дизелів суден річкового та морського транспорту (при цьому розглянути основні особливості комплектування та функціонування систем мащення суднових двотактних та чотиритактних дизелів; виконано аналіз властивостей та експлуатаційних характеристик мастил, що використовуються в системах мащення дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту; наведено аналіз причин зміни функціональних характеристик моторних мастил та методи контролю їх технічного стану);

- базуються на системному підході до проведення наукового дослідження (за результатами якого визначені предмет та об’єкт дослідження, висунута наукова гіпотеза, сформульовані допоміжні та головне завдання дослідження,

отримані наукові результати, проведені експериментальні дослідження, визначені наукова значимість та практична цінність, сформульовано наукове положення);

- характеризуються збігом результатів, що визначені під час математичного моделювання та випробувань, що виконані в системах циркуляційного та циліндрового мащення дизелів морських суден.

Основні результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на міжнародних наукових, науково-технічних, та науково-практичних конференціях, що були організовані та проведені в провідних вишах України, які забезпечують підготовку докторів філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт, а саме в Державному університеті інфраструктури та технологій, Національному університеті «Одеська морська академія», Одеському національному морському університеті, Херсонській державній морській академії.

Здобувачем коректно застосовано, обґрунтовано та доведено достовірність наукових результатів, наукового положення, висновків та практичних рекомендацій, які сформульовані та отримані під час проведення дисертаційного дослідження.

Наукове положення обґрунтовано науковими результатами, при чому **вперше:**

- запропоновано як кількісний критерій структурних характеристик моторних мастил, що використовуються в системах мащення суднових прийняти товщину мастильної плівки, що поділяє контактуючі поверхні, як якісний – крайові кути змочування, що утворює мастило;

- запропоновано оцінювати здатність моторного мастила забезпечувати процес мащення за значенням крайових кутів змочування, які утворюють ці мастила на контактуючих поверхнях;

- визначено вплив структурних характеристик моторних мастил на динамічні характеристики суднових дизелів під час режимів пуску та стрибкоподібної зміни навантаження;

- введено поняття «швидкість зміни загального лужного числа» та запропоновано використання цієї величини для оцінювання якості процесу мащення та вірогідності виникнення аварійної ситуації.

Удосконалено:

- технологію нанесення органічних покриттів на поверхні деталей дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту;
- технологію створення стійких сумішей моторного мастила та поверхнево-активних речовин;
- спосіб визначення оптимальної концентрації поверхнево-активних речовин у моторному мастилі;
- технологію визначення крайових кутів змочування та товщини мастильної плівки.

Отримала подальший розвиток:

- технологія визначення механічних втрат у дизелях суден морського та внутрішнього водного транспорту;
- технологія вимірювання загального лужного числа моторних мастила, що використовуються в системах мащення дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту.

Враховуючи змістову складову дисертації, вважаємо достатньо обґрунтованими основні наукові результати, які полягають в доведеної та практично підтвердженої тезі, що забезпечення режимів мащення дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту здійснюється шляхом керованого впливу на структурні характеристики моторного мастила (а саме на крайові кути змочування та товщину мастильної плівки) що поділяє контактуючі поверхні циліндрової групи та підшипників ковзання дизелів.

Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення отриманих результатів полягає у наступному:

- забезпечення режимів мащення судових дизелів (через підтримання структурних характеристик моторного мастила) призводить до зменшення

контактних напружень між контактуючими поверхнями (що відображається в зниженні в моторному мастилі часток, що характеризують зношування та забруднення), збільшення гідравлічної щільності між поршковими кільцями та циліндровою втулкою (що підтверджується уповільненням падіння загального лужного числа та більш тривалим підтриманням тиску стиснення та стабілізацією температури випускних газів), поліпшення екологічних показників роботи дизеля (про що свідчить зниження емісії оксидів азоту) та підвищує енергетичну ефективність дизеля, а саме – сприяє збільшенню механічного коефіцієнту корисної дії;

- технологія нанесення органічних покриттів на поверхні вкладишів підшипників та спосіб утворення стійких сумішей моторного мастила та поверхнево-активних речовин може використовуватися в системах мащення будь-яких дизелів, але більш ефективно його застосування для чотиритактних дизелів малої та середньої потужності (через менші розміри та менший обсяг моторного мастила, що знаходиться в системі мащення).

Реалізація запропонованих рішень впроваджена на морських судах різного дедвейту. Достовірність цього підтверджена сьома актами впровадження.

Повнота викладення основних результатів дисертації в наукових виданнях

Результати досліджень у повному обсязі висвітлено у 22 наукових працях, що були опубліковані в 2021-2024 рр., з них:

10 (6 без співавторів) в наукових фахових виданнях України, що входять до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії, всі статті з активним ідентифікатором DOI;

2 – в іноземних виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science;

1 – в іноземних виданнях країни ЄС;

9 (5 без співавторів) – в збірках матеріалів міжнародних наукових конференцій.

Наукові праці Столярика Т.О. відповідають вимогам, що вказані в п. 8 «Порядку присудження ступеня доктора філософії ... », який затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Відсутність порушення академічної доброчесності

Текст рукопису дисертації перевірено за допомогою інтернет-сервісу <https://progaonline.com/antiplagiat>. на основі відкритих інтернет-ресурсів.

За результатами перевірки дисертаційної роботи на наявність ознак академічного плагіату встановлена відсутність порушення академічної доброчесності.

Структура й обсяг дисертації. Відповідність дисертації та її змісту

встановленим вимогам

Дисертація складається з анотації (українською та англійською мовами), списку прийнятих скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатку. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 298 сторінок, зокрема: зокрема: основний текст 165 сторінок з анотацією на 20 сторінках, перелік використаних джерел із 235 найменувань на 32 сторінках, додаток на 9 сторінках, 77 рисунків, 71 таблиця.

Дисертаційна роботи є завершеним та цілісним дослідженням з чіткою структурою, логічним та послідовним викладанням матеріалу та результатів. Зміст дисертації узагальнює дослідження здобувача. Дисертацію написано сучасною науково-технічною мовою. Стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність її сприйняття.

Оформлення дисертації відповідає вимогам пп. 6, 7 «Порядку присудження ступеня доктора філософії ... », затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Зауваження

1. Під час проведення аналізу літературних джерел із розв'язання завдання забезпечення режимів мащення дизелів суден річкового та морського транспорту, автором в пп. 1.1. «Двигуни внутрішнього згоряння суден морського та внутрішнього водного транспорту: класифікація, основні енергетичні, екологічні та економічні показники та призначення систем, що забезпечують їх функціонування» та 1.3. «Аналіз властивостей та експлуатаційних характеристик мастил, що використовуються в системах мащення дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту» разом з інформацією, що стосується сучасного стану та розвитку дизелів та їх систем мащення наведені загально відомі дані з визначення енергетичних показників суднового пропульсивного комплексу, а також експлуатаційних характеристик суднових мастил, що використовуються в системах циркуляційного та циліндрового мащення.

2. В п. 2.4. «Організація та забезпечення проведення експериментальних досліджень» не наведено характеристик систем діагностування за допомогою яких виконувався аналіз робочого циклу суднових дизелів під час використання моторних мастил з різними структурними характеристиками.

3. П. 3.1. «Аналіз основних фізико-хімічних явищ, що перебігають в мастильних плівках як в дисперсних системах» поділено на велику кількість додаткових підпунктів. Вважаємо це недоцільним, тому що більша частина цих підпунктів відображає споріднені питання.

4. Здобувачем цілком обґрунтовано визначено, що одним зі способів забезпечення граничного режиму мащення є посилення міжмолекулярних зв'язків моторного мастила, а також збільшення дії на мастило Ван-дер-Ваальсових сил з боку металевої поверхні. При цьому аналітичних підтверджень цього ствердження або розрахунку цих явищ за допомогою математичної моделі, що запропонована автором, в тексті дисертації не наведено.

5. У п 4.1. «Визначення впливу структурних характеристик суднових моторних мастил на ефективність роботи циркуляційних системи мащення суднових високообертових дизелів» наведені результати випробувань, що були проведені на суднових дизелях Volvo Penta TMDA 163A та Caterpillar CatC18. Один із недоліків подібних дизелів – складність діагностування їх робочого процесу. Саме тому автором запропоновані непрямі методи аналізу впливу моторних мастил з різними структурними показниками на динамічні та енергетичні показники роботи дизелів. При цьому не визначено з якими наглядовими організаціями погоджувались висновки, що були зроблені в результаті цих аналізів.

6. У п. 5.3. «Аналіз енергетичної ефективності методів, що сприяють забезпеченню режимів мащення суднових дизелів» здобувачем використане поняття «енергоефективні режими», але для процесів, що при цьому розглядаються, більш доцільна формулювання «режими з найменшою втратою ефективної потужності», або «режими з найбільшим механічним коефіцієнтом корисної дії».

7. Технічний стан, якість функціонування, експлуатаційні показники та деякі інші параметри роботи суднових дизелів на сучасному стані розвитку суднової вимірювальної техніки доцільно визначати за допомогою вібраційної діагностики. Ці питання не висвітлені у дисертаційному дослідженні.

Висновки

1. Представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт) дисертаційна робота Столярика Тимура Олександровича «Забезпечення режимів мащення дизелів суден річкового та морського транспорту» є цілісною завершеною науковою працею, у якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності розв’язують актуальне науково-прикладне завдання, мають наукову новизну і практичне значення,

характеризуються науковою обґрунтованістю, свідчать про виконання поставленого наукового завдання.

2. Дослідження містить нові, не захищені раніше, науково-обґрунтовані результати та висновки, що мають суттєве значення для забезпечення процесу підтримання експлуатаційних характеристик дизелів суден річкового та морського транспорту

3. Дисертаційна робота Столярика Тимура Олександровича «Забезпечення режимів мащення дизелів суден річкового та морського транспорту» відповідає вимогам МОН України до кваліфікаційних наукових праць, а саме наказу МОН України № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 р. (зі змінами, внесеними згідно Наказу МОН України № 759 від 31.05.2019 р.) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

4. Вважаю, що Столярик Тимур Олександрович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт).

Офіційний опонент,

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри суднових енергетичних

установок та технічної експлуатації

Одеського національного морського університету

МОН України

Роман ВАРБАНЕЦЬ

*Підпис Романа Варбанця
завідуючого*

Фахівець відділу кадрів
ОНМУ

