

ВІДГУК

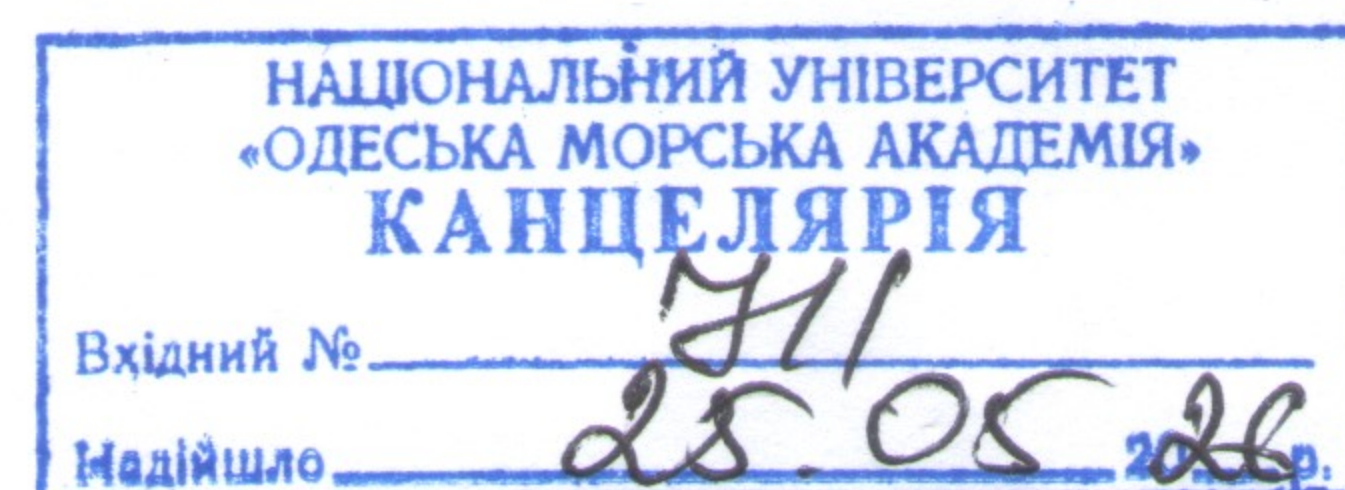
офіційного опонента, доктора технічних наук, професора,
професора кафедри суднових енергетичних систем та комплексів
Одеського національного морського університету
Міністерства освіти і науки України
Білоусова Євгена Вікторовича
на дисертаційну роботу Разінкіна Романа Олександровича
«Розробка методики ресурсозберігаючої експлуатації суднових дизелів на
основі системи діагностування моторного мастила»,
що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту»

Дисертацію виконано в Національному університеті «Одеська морська академія» Міністерства освіти і науки України.

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Морський та внутрішній водний транспорт включає до свого складу судна різного призначення та водотоннажності, функціонування яких неможливо без дизелів, які є найпоширенішим типом теплових двигунів. На сьогоднішній день дизелі використовуються на всіх типах суден, включаючи як вітрильні, так і судна з ядерною установкою, при цьому виконують функції головних та допоміжних двигунів. Експлуатаційні характеристики, надійність та ресурс роботи суднових дизелів забезпечується різними системами, однією з яких є система мащення. Головним компонентом цієї системи вважають моторне мастило, яке виконує функції як мащення, так і охолодження та виведення продуктів зносу з зони тертя. Критичне відхилення від рекомендованих значень основних експлуатаційних характеристик моторного мастила призводить до порушення процесу мащення основних контактних вузлів дизеля, насамперед деталей циліндрової групи та підшипників ковзання, що знижує ресурс роботи дизеля та в деяких випадках та за деякими обставинами може призвести до виникнення критичних, надкритичних або аварійних ситуації, які можуть стати причиною змушеного призупинення руху судна. Попередження цих негативних явищ можливе шляхом постійного контролю, а також своєчасного діагностування основних експлуатаційних характеристик моторного мастила, яке використовується у системах циркуляційного чи циліндрового мащення. Через це контроль та діагностування моторного мастила стає запорукою надійності роботи суднових дизелів та підтверджує актуальність науково-прикладного завдання з забезпечення їхньої ресурсозберігаючої експлуатації.

Дисертаційне дослідження Разінкіна Романа Олександровича відповідає вимогам та рекомендаціям положень Транспортної стратегії України на період до 2030 року та було виконано відповідно держбюджетних науково-дослідних робіт Національного університету «Одеська морська академія»



2. Ступінь обґрунтованості наукових результатів, висновків і рекомендацій

Дослідження, що виконані в дисертаційній роботі, спираються та ґрунтуються на сучасні наукові підходи та методи, якими є: дедукції та індукції; діалектики, синтезу та аналізу; математичного моделювання; моніторингу, прогнозування, спостереження, вимірювання, статичної обробки даних – які були використані здобувачем під час проведення патентного та інформаційного пошуку, розробки методології наукового дослідження, складання моделі предмету дослідження, проведення експериментів на суднах морського транспорту.

Наукові результати, що отримані в дисертаційному дослідженні, висновки (загальні та по окремих главам дослідження) **достовірні** та мають доказову базу, засновану на результатах моделювання та експерименту.

Підтвердженням достовірності наукових результатів, висновків та рекомендацій також є акти впровадження результатів дисертації на суднах морського транспорту.

Основні результати дисертаційного дослідження **пройшли апробацію** на численних наукових, науково-практичних та науково-технічних конференціях, що проводилися у провідних морських закладах вищої освіти України: Київському інституту водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного Національного транспортного університету, Національному університеті кораблебудування Національному університету «Одеська морська академія», Одеському національному морському університеті, Херсонській державній морській академії.

Основні результати дисертаційного дослідження **опубліковані в фахових наукових виданнях України (категорія Б), а також в Європейських міжнародних виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази даних Scopus та Web of Science.**

Здобувачем коректно застосовано, обґрунтовано та доведено **наукове положення** – забезпечення ресурсу роботи судових дизелів досягається шляхом управління експлуатаційними характеристиками судових моторних мастил, що використовуються у їхніх системах циліндрового та циркуляційного мащення (а саме, градієнтом зміни швидкості загального лужного числа моторного мастила та швидкістю зміни концентрації металевих домішок у моторному мастилі).

Наукове положення обґрунтоване **науковими результатами**. При цьому **вперше**:

- запропоновано якісний критерій моторного мастила, що характеризує ресурсозберігаючу експлуатацію судових дизелів, визначає градієнт зміни швидкості загального лужного числа моторного мастила;
- запропоновано кількісний критерій моторного мастила, що характеризує ресурсозберігаючу експлуатацію судових дизелів, визначає швидкість зміни концентрації металевих домішок у моторному мастилі;
- визначені критичні значення градієнту зміни швидкості загального лужного числа моторного мастила та швидкості зміни концентрації

металевих домішок у моторному мастилі, запобігання яких забезпечує ресурсозберігаючу експлуатацію дизелів суден морського транспорту;

удосконалено:

- технологію визначення часових рядів під час діагностування експлуатаційних характеристик моторних мастил систем циліндрового та циркуляційного мащення дизелів суден морського транспорту;

- технологію проведення спектрографічних досліджень складових моторного мастила, що характеризують знос контактних поверхонь судових дизелів та забруднення моторного мастила;

отримала подальший розвиток технологія визначення загального лужного числа та концентрації металевих домішок у моторних мастилах, що використовуються в системах циліндрового та циркуляційного мащення дизелів суден морського транспорту.

Висновки, що зроблені як результат розв'язання головного та допоміжних завдань дослідження, теоретичне обґрунтовані та мають практичну доказову базу, однозначні і не викликають сумнівів. Це характеризує здобувача як науковця, що **оволодів методологією наукової діяльності**, здатного до самостійних наукових досліджень.

3. Практичне значення одержаних результатів

Технології, що запропоновані автором дисертації та в подальшому апробовані та впроваджені на деяких морських суднах, сприяють забезпеченню режимів мащення судових дизелів, що призводить до:

- зменшення контактних напружень між контактуючими поверхнями;
- збільшення гідравлічної щільності між поршневими кільцями та циліндровою втулкою;
- забезпечення регламентованого фірмами-виробниками ресурсу експлуатації судових дизелів.

Все це є прикладом вдосконалення методики проведення діагностики експлуатаційних характеристик судових моторних мастил, що використовуються в системах циліндрового та циркуляційного мащення.

Результати дисертаційного дослідження Разінкіна Р.О. **впроваджені** в системах циліндрового та циркуляційного мащення судових дизелів морських суден різного дедвейту та призначення, якими є:

- 6S50ME-C9.7 MAN-B&W та 6DE-18 Daihatsu Diesel, що використовувались як головний та допоміжні на судні класу Bulk Carrier дедвейтом 63580 тонн;
- 9K80ME MAN-Diesel&Turbo та 6L27/38 MAN-Diesel&Turbo, що використовувались як головний та допоміжні на судні класу Container Ship;
- 6R26 Wartsila що використовувався як головний на спеціалізованому судні дедвейтом 9600 тонн.

Окремі теоретичні та методологічні аспекти дисертації впроваджені у освітній процес Національного університету «Одеська морська академія».

4. Повнота викладення основних результатів дисертації в наукових виданнях

За темою дисертації опубліковано 24 наукові праці, з яких 5 – у наукових фахових виданнях України, що входять до переліку наукових фахових видань України (категорії Б), у яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії; одна – як розділ у колективній монографії; 2 – в іноземних наукових періодичних виданнях, які відносяться до квартилю Q2 та входять до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science; 16 – у збірках доповідей Міжнародних наукових та науково-практичних конференцій. У дисертації зазначено особистий внесок здобувача у всіх спільних наукових публікаціях

Всі вказані публікації знаходяться у вільному доступі в мережі Internet, всі наукові статті, що опубліковані у наукових періодичних виданнях, мають активний ідентифікатор DOI.

Використання чужих результатів та ідей без посилань, а також невідповідності змісту дисертації та реферату Паспорту спеціальності 05.22.20 у тексті дисертації та автореферату не виявлено.

Наукові праці Разінкіна Р.О. повністю відображають зміст та результати дисертаційного дослідження.

5. Відсутність порушення академічної доброчесності.

Текст рукопису дисертації перевірено за допомогою інтернет-сервісу <https://progaonline.com/antiplagiat> на основі відкритих інтернет-ресурсів. За результатами перевірки ознак академічного плагіату або інших порушень академічної доброчесності не виявлено.

6. Структура й обсяг дисертації. Відповідність дисертації та її змісту встановленим вимогам

Дисертація складається з переліку умовних скорочень, вступу, п'яти розділів, висновків, переліку використаних джерел та додатку (в якому надано акти впровадження результатів дослідження). Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 263 сторінки, зокрема: основний текст 165 сторінок з анотацією на 19 сторінках, перелік використаних джерел із 177 найменуваннями на 26 сторінках, додаток на 5 сторінках, 45 рисунків, 29 таблиць.

Стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність її сприйняття. Зміст дисертації узагальнює дослідження здобувача.

Дисертаційна робота Разінкіна Романа Олександровича є завершеним цілісним дослідженням з чіткою структурою, логічним та послідовним викладом матеріалу. Оформлення дисертації відповідає діючим вимогам.

7. Відповідність реферату основним положенням дисертації

Реферат дисертації обсягом 24 друкованих сторінок якісно оформлений.

Зміст реферату повністю розкриває основний зміст дисертаційної роботи та відображає актуальність, головні та допоміжні завдання, наукову новизну, практичну цінність, короткий зміст кожного з розділів, висновки, а також містить перелік наукових публікацій, в яких відображені основні ідеї, рішення та пропозиції з забезпечення ресурсу роботи суднових дизелів на протязі всього гарантованого строку їхньої експлуатації.

8. Відповідність дисертаційної роботи спеціальності

Дисертаційна робота Разінкіна Р.О. відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту за наступними пунктами:

п. 4 «...розроблення ресурсозберігальних ... технологій експлуатації засобів транспорту»;

п. 7 «створення наукових основ і методів розрахунку параметрів і управління ресурсом, надійністю та технічним станом засобів транспорту, розроблення методів підвищення ефективності експлуатації засобів транспорту та їх функціональних систем...»;

п. 8 «...дослідження способів і технологічних процесів експлуатації, технічного обслуговування ... транспортних засобів...»;

п. 10 «дослідження якості та надійності ... засобів транспорту ... на стадіях ... експлуатації...»;

п. 12 «дослідження впливу експлуатаційних чинників на показники роботи засобів транспорту, розроблення методів підвищення економічності витрачання ... мастил ... в умовах експлуатації».

9. Зауваження

1. Виконаний аналіз особливостей комплектування та функціонування систем мащення суднових чотиритактних дизелів доцільно було виконати окремо для середньообертових та високообертових дизелів. Сучасні середньообертові дизелі для забезпечення їхньої роботи дозволяють використання палив з в'язкістю 180 сСт, а іноді – до 350 сСт. Високообертові дизелі, як правило, експлуатуються з використанням палива з суттєво меншою в'язкістю. Такі різні сорти палива сприяють різному перебігу процесів його окислення, згоряння та, на жаль, утворенню незгорілих вуглеводнів, які з часом потрапляють до моторного мастила та по-різному впливають на зміну його експлуатаційних характеристик та, відповідно до наукових результатів дисертаційного дослідження, на ресурс роботи дизеля.

2. В другому розділі дисертаційного дослідження під час наведення фундаментальних положень системного підходу щодо розв'язання науково-прикладних завдань з забезпечення ефективності експлуатації суден морського транспорту, наведена зайва теоретична інформація, використання якої можливо для багатьох технічних наук. Одночасно з цим не висвітлені питання оцінки можливих варіантів розв'язання головного завдання наукового дослідження та критеріями актуальність, наукова новизна,

економічна та енергетична ефективність, можливість застосування на судах морського та внутрішнього водного транспорту.

3. Під час аналізу фізико-хімічних явищ, що перебігають в поверхневому шарі мастильних плівок, розглянуто капілярний рух поверхневого шару, який найбільш характерний під час забезпечення мащення між вкладишем підшипника та валом. Пов'язувати аналітичні вирази, що характеризують зміну динамічних навантажень під час виникнення капілярного руху, з мащенням циліндрової групи – недоцільно.

4. Під час розробки математичної моделі зміни технічного стану контактних поверхонь дизелів суден морського транспорту основна увага приділена молекулярній та деформаційній складовим сили зовнішнього тертя. При цьому не розглянути питання виникнення та дії Ван-дер-Ваальсових сил з боку металевих поверхонь та особливості поведінки моторного мастила у разі його переходу в стан неньютонівської рідини. Ці явища виникають у трибологічних парах поршневе кільце – циліндрова втулка (особливо під час їхнього лінійного розширення) та вкладиш підшипника – шийка колінчатого валу (особливо під час підвищення радіального навантаження).

5. Комплекс експериментальних досліджень, що виконаний на судових дизелях 6L27/38 MAN-Diesel&Turbo судна класу Container Ship, вимагає періодичної зміни зовнішнього навантаження на дизелі. Забезпечення цих умов ускладнюється під час тривалих навігаційних переходів судна – у випадках, коли потужність допоміжної енергетичної установки залишається майже не змінною. Ці особливості не висвітлені у тексті дисертації.

6. Для циркуляційних систем мащення судових середньообертових дизелів (на яких автор виконував численні випробування), важливий вплив на процес мащення створює дисперсність металевих домішок в об'ємі мастила, що знаходиться в картері дизеля. В дисертації не приділена увага цьому питанню.

7. Частина досліджень, що виконані в дисертаційній роботі, виконувалась для циліндрових систем мащення судових двотактних дизелів (6S50ME-C9.7 MAN-B&W, 9K80ME MAN-Diesel&Turbo, 5L35MC MAN-B&W). При цьому не вказано, з якою неузгодженістю були отримані результати аналізу мастила за окремими циліндрами дизеля.

10. Висновки

Зауваження, що зазначені вище, мають переважно рекомендований та уточнюючий характер. Отже, дисертаційна робота Разінкіна Романа Олександровича «Розробка методики ресурсозберігаючої експлуатації судових дизелів на основі системи діагностування моторного мастила», що подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» є цілісною завершеною науковою працею, у якій сформульоване наукове положення, отримані нові науково-обґрунтовані результати, що в сукупності розв'язують актуальне науково-прикладне завдання, мають наукову новизну

та практичне значення. Дослідження містить нові, не захищені раніше, науково-обґрунтовані результати та висновки, що мають суттєве значення під час забезпечення ресурсозберігаючої експлуатації дизелів суден морського та внутрішнього водного транспорту.

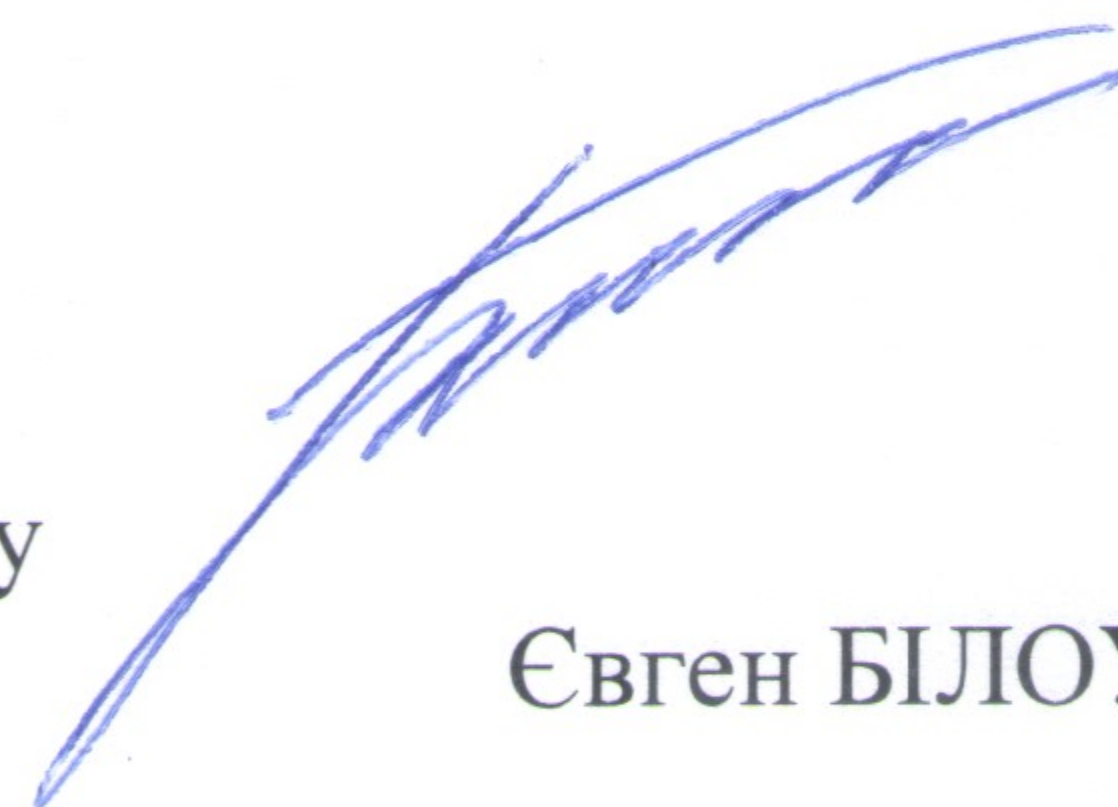
Дисертація виконана на достатньо високому рівні.

Основні результати дисертації відповідають паспорту спеціальності 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

Вважаю, що дисертаційна робота та її реферат відповідають вимогам Наказу МОН України від 13.12.2021 р. № 1359 «Про затвердження Положення про спеціалізовану вчену раду...», вимогам Постанови Кабінету Міністрів України від 19 травня 2023 р. № 502 «Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України з питань підготовки та атестації здобувачів наукових ступенів» та вимогам пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» № 567 від 24 липня 2013 року, який регламентує порядок присудження ступеня кандидата наук для здобувачів, підготовка яких розпочалась до 1 вересня 2016 року, відповідно до підпункту 7 пункту 2 розділу XV «Прикінцеві та перехідні положення» Закону України «Про вищу освіту».

З врахуванням вищевикладеного, вважаю, що Разінкін Роман Олександрович, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри
суднових енергетичних систем та комплексів
Одеського національного морського університету
Міністерства освіти і науки



Євген БІЛОУСОВ



Засвідчую підпис

Фахівець ВК

Євгена Білоусова
Дет. С. пообредити.