

## ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора

Кулик Миколи Сергійовича на дисертаційну роботу

Найдьонова Андрія Ігоровича «Метод оптимізації системних властивостей засобів річкового транспорту в умовах експлуатації за допомогою гомогенізації дизельного палива» подану до захисту у спеціалізовану вчену раду Д 26.110.01 на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту

Робота виконана в Дунайському інституті Національного університету «Одеська морська академія» Міністерства освіти і науки України.

### **1. Актуальність дисертаційної роботи, її зв'язок з державними науковими темами**

Дисертаційне дослідження Найдьонова А.І. спрямоване на вирішення актуального науково-прикладного завдання – розробка методу оптимізації системних властивостей засобів річкового транспорту в умовах експлуатації за допомогою гомогенізації дизельного палива для поліпшення екологічних показників транспорту внутрішніх водних шляхів із мінімальними змінами в конструкції як двигунів так і суден.

Актуальність роботи обумовлена тим, що на сьогодні середній вік суден українського Дунайського пароплавства 38 років, і беручи до уваги їх частку в флоті, що працює в басейні річки Дунай, слід очікувати, що велика частина суден під українським прапором може виявитися в групі позастандартних, якщо не будуть вжиті необхідні заходи для відновлення або модифікації флоту. Напрямок дослідження пов'язаний з модифікацією палива та застосуванням нових його типів, та з покращенням системних властивостей засобів річкового транспорту, у тому числі з підвищенням надійності та економічності експлуатації.

Одним з ефективних маловитратних і простих способів зменшення викидів шкідливих речовин з відпрацьованими газами судових дизелів є застосування присадки води до палива у вигляді емульсії.

Дисертаційна робота спрямована на реалізацію Закону України про Транспорт (№ 4709-VI від 17.05.2012), Морської доктрини України на період

до 2035 року (Постанова Кабінету міністрів України від 7.10.2009, № 1307), Галузевої програми забезпечення безпеки судноплавства на 2014-2018 роки (наказ Міністерства інфраструктури України від 26.06.2013, № 426), Стратегії імплементації положень директив та регламентів Європейського Союзу у сфері міжнародного морського та внутрішнього водного транспорту (Розпорядження Кабінету міністрів України від 11.10.2017, № 747-р).

Дисертаційна робота пов'язана з науково-дослідною тематикою кафедри «Суднових енергетичних установок і систем» Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія». Наукові результати, що представлені в дисертації, використані: в НДР «Розробка концепції безпечної експлуатації суднових систем та обладнання», ДР № 0118U007602 від 01.01.2019 р.

## **2. Структура, обсяг дисертаційної роботи та її зміст**

Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, висновків, додатків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 199 сторінки, в тому числі 160 сторінки основного тексту, 33 рисунків і 8 таблиць. Розташовані на окремих сторінках рисунки займають 5 сторінок. Список використаних джерел становить 172 найменування на 19 сторінках. 2 додатки розташовано на 9 сторінках.

Анотація обсягом 0,5 авторських аркуша (включаючи ключові слова та перелік опублікованих праць), виконана відповідно до умов, встановлених МОН, та викладена двома мовами – українською та англійською.

У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження, її актуальність, зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Обґрунтовані завдання, об'єкт і предмет дослідження, методи дослідження, наукова новизна і практична цінність отриманих результатів. Також були представлені відомості про особистий внесок здобувача, публікації автора і дані про структуру та обсяг дисертаційної роботи.

Слід підсумувати, що за постановкою завдання, ступенем наукової новизни, практичної значущості, апробації та кількості публікацій робота відповідає встановленим вимогам.

У першому розділі було проаналізовано та виявлено особливо важливі показники, які впливають на екологічність річкового судна, основні напрямки

комплексного поліпшення екологічних показників судна, вплив властивостей гомогенного палива на екологічні показники річкового судна та виконаний аналіз міжнародних і вітчизняних нормативних документів в галузі контролю забруднень атмосферного повітря судновими дизелями.

Показано, що переважна більшість відомих технологій пов'язана з ускладненням конструкції дизеля, підвищенням його вартості і збільшенням витрат на обслуговування і експлуатацію. Позначено, що найбільш простим і ефективним способом зменшення концентрації оксидів азоту у відпрацьованих газах дизелів суден внутрішніх водних шляхів є використання водопаливної емульсії.

У другому розділі було розглянуто роботи в галузі вивчення процесу гомогенізованого палива в дизелі, модель парогазового утворення в краплі емульсій палива, досліджено вплив дисперсності гомогенізованого палива на динаміку зростання парогазового утворення при різних умовах, розроблено моделі та методи покращення системних властивостей засобів річкового транспорту в умовах експлуатації.

У третьому розділі автором було розглянуто основні характеристики гомогенізованого палива та їхній вплив на робочий процес дизеля річкового судна, розроблено метод обробки палива на основі мембранного диспергатора, експериментально досліджено процес випаровування крапель гомогенного палива на перерізі поршня. Було сформовано та випробувано мембранний гомогенізатор для виготовлення гомогенного палива з водою.

У четвертому розділі автор застосовує розроблену концептуальну модель використання гомогенізованого палива на борту річкового штовхача т/х «ЗАДОНСК». Наводить зміну розмірів частинок води в гомогенному паливі при більш рівномірному розподілі часток у внутрішній краплі, що призводить до поліпшення процесу використання енергії горіння. Це сприяє скороченню витрати палива при одночасному зменшенні викидів із відпрацьованими газами.

Висновки включають основні наукові і практичні результати, отримані дисертантом.

У додатку А наведені акти впровадження результатів дисертаційного дослідження, у додатку Б наведено список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації.

Зміст дисертації Найдьонова А.І. має достатньо повне викладення основних положень і висновків. Документами підтверджується рівень апробації та впроваджень. Результати досліджень у повній мірі опубліковані у фахових вітчизняних та закордонних виданнях.

Дисертація Найдьонова А.І. є завершеною науковою працею, оформленою відповідно до вимог МОН України.

### **3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій**

Обґрунтованість наукових результатів, висновків і рекомендацій, що містяться в роботі, обумовлена використанням інформаційного пошуку, розробленій математичній моделі, збігу аналітичних та експериментальних значень досліджених параметрів, а також актах впровадження на енергетичних установках річкових суден.

Для визначення основних параметрів робочого процесу використовуються методи числової обробки даних. В експериментах використовувалися методи визначення параметрів робочого процесу суднових дизелів за допомогою системи моніторингу LOUTER. При розробці алгоритмів використовувалось програмне середовище MathCad і метод Рунге Кутта з автоматичним вибором кроку в безрозмірних величинах параметрів. Для візуалізації даних використовувалось середовище Grapher 7.0.

Крім того, обґрунтованість наукових положень підтверджується результатами обговорення на науково-технічних конференціях та семінарах.

### **4. Наукова новизна результатів досліджень та їх практична цінність**

В результаті виконання дисертаційного дослідження здобувачем отримано рішення науково-прикладної задачі, суть якої полягає в розробці моделей та методів покращення системних властивостей засобів річкового транспорту в умовах експлуатації.

У дисертаційній роботі отримані наступні наукові результати.

- удосконалено модель підвищення ефективності експлуатації засобів річкового транспорту на основі використання гомогенізованого палива, яка

відрізняється від відомих проведенням оптимізації загальних системних властивостей експлуатації, що дозволяє підвищити екологічні та надійнісні показники експлуатації засобів річкового транспорту в умовах посилення міжнародних вимог до скорочення шкідливих викидів в атмосферу та підвищення безпеці експлуатації;

- удосконалено метод підвищення паливної економічності та поліпшення екологічних показників засобів річкового транспорту в умовах експлуатації, який відрізняється від відомих проведенням порівняльних випробувань дизеля на різних видах палива, що дозволяє більш точно визначити екологічні показники експлуатації, за рахунок визначення складу відпрацьованих газів та оцінювання впливу дисперсності гомогенізованого палива на динаміку зростання парогазового утворення за різних умов експлуатації засобів річкового транспорту;

- удосконалено процедуру підвищення комплексного показника надійності експлуатації засобів річкового транспорту, яка відрізняється від відомих визначенням умов міцності головного дизельного двигуна по щільності розподілу ймовірностей випадкових величин навантаження і несучої здатності, що дозволяє підвищити експлуатаційні показники довговічності та безвідмовності за рахунок використання моделі «навантаження - несуча здатність».

Наведені наукові результати отримано здобувачем особисто, що підтверджується зробленими публікаціями.

Розроблені теоретичні положення та практичні рекомендації уточнюють та розширюють знання про зменшення концентрації оксидів азоту та питомій ефективній витраті палива, покращились екологічні показники ефективності експлуатації, а саме: зменшилась концентрація оксидів азоту на 32 %; зменшилась концентрація оксиду вуглецю на 34%; зменшення температури випускних газів на 2,2 %; зменшення димності на 36 %; збільшення питомої ефективної витрати палива на 13 %.

Також за результатами досліджень спостерігається підвищення надійності експлуатації, а саме: підвищення довговічності до 10–15 %; підвищення безвідмовності до 5-7 %.

Дослідження дає вагомий внесок у ефективність використання мікрогетерогенної емульсії, для зниження викидів оксидів азоту з відпрацьованими газами в суднових дизельних енергетичних установках.

#### **5. Повнота викладу наукових положень в опублікованих роботах, відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації**

За темою дисертації опубліковано 21 наукова робота. В їх число входять:

- 4 статті у фахових виданнях України (категорії Б),
- 1 публікації у виданнях, які входять до переліку міжнародної наукометричної бази SCOPUS;

- 16 публікацій у збірниках матеріалів науково-технічних конференцій міжнародного та всеукраїнського рівня.

Основні результати дисертації повністю відображені в опублікованих роботах.

Автореферат повністю відповідає змісту дисертації, в ньому немає положень, висновків, результатів які відсутні в роботі.

#### **6. Оцінка мови та стилю викладення дисертації та автореферату**

Матеріал дисертаційної роботи викладено у логічній послідовності, відповідно до поставлених завдань дослідження.

Дисертаційна робота написана з урахуванням вимог діючих стандартів. Стиль викладу результатів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття.

Оформлення дисертаційної роботи відповідає вимогам МОН України (наказ № 40 від 12.01. 2017р.).

Автореферат містить всі необхідні структурні елементи і в повній мірі відображає зміст дисертації, грамотно написаний, оформлений відповідно до вимог МОН України.

#### **7. Зауваження по дисертаційній роботі**

1. Перший розділ переобтяжено відомостями, які можливо було б частково скоротити без втрати основного змісту.

2. В тексті дисертації до палива з вмістом води застосовуються наступні терміни: водопаливна емульсія; дрібнодисперсна емульсії; гомогенізоване паливо. Яка кореляція між цими термінами?

3. В другому розділі до текстового опису моделі О. Н. Лебедєва, було б доцільніше додати графік залежності збільшення розміру часток води в емульсії від часу.

4. В різних частинах другого розділу екологічний показник відображується різними позначками. Не зрозуміло, це різні показники або це стилістична помилка.

5. В третьому розділі на рисунку 3.1 відображено загальний вигляд крапель водопаливної емульсії під мікроскопом. Із тексту дисертації не зрозуміло, якого масштабу дане зображення.

### **8. Загальний висновок по дисертаційній роботі**

Дисертаційна робота Найдьонова Андрія Ігоровича є завершеною науково-дослідною роботою, яка містить нове рішення актуального науково-прикладного завдання з теоретичним та практичним обґрунтуванням доцільності застосування гомогенізованого дизельного палива для покращення екологічних та надійнісних показників ефективності експлуатації засобів річкового транспорту.

Тема і зміст дисертації відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» за напрямками досліджень:

- системні властивості засобів транспорту в умовах експлуатації: надійність, безвідмовність, довговічність, паливна економічність, ремонтна придатність, безпека використання, екологічність, ергономічність, естетичність і методи їх оптимізації;

- методи підвищення паливної економічності та поліпшення екологічних показників засобів транспорту в умовах експлуатації. Розроблення ресурсозберігальних екологічно чистих технологій експлуатації засобів транспорту. Розширення паливної бази засобів транспорту;

- охорона навколишнього середовища від шкідливого впливу засобів транспорту на всіх етапах життєвого циклу. Розроблення методів оцінювання та способів підвищення екологічної безпеки засобів транспорту.

Дисертаційна робота Найдьонова Андрія Ігоровича «Метод оптимізації системних властивостей засобів річкового транспорту в умовах експлуатації за допомогою гомогенізації дизельного палива» відповідає п.п. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою

Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (зі змінами, внесеними згідно з постановами КМ № 656 від 19.08.2015, № 1159 від 30.12.2015, № 567 від 27.07.2016).

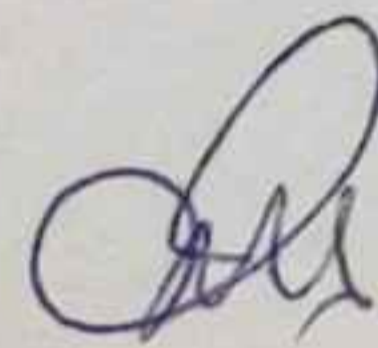
Вважаю, що Найдьонов Андрій Ігорович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 - «Експлуатація та ремонт засобів транспорту».

**Офіційний опонент:**

декан аерокосмічного факультету

Національного авіаційного університету

доктор технічних наук, професор



М.С. Кулик

Підпис Кулика М.С. засвідчую

