

**ВІДГУК
офіційного опонента**

к.т.н., доцента Александровської Надії Ігорівни

на дисертаційну роботу Слободянюка Миколи Васильовича «Вдосконалення процесів вприску палива суднового дизеля», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю

05.05.03 – двигуни та енергетичні установки

1. Загальна характеристика роботи

1.1. Структура та об'єм дисертації

Роботу виконано в Національному університеті «Одеська морська академія» Міністерства освіти і науки України. Загальний обсяг роботи складає 204 сторінок комп'ютерного тексту, із них 181 сторінок основного тексту дисертації, 49 рисунків, 36 таблиць, список використаної літератури нараховує 109 найменувань на 13 сторінках, 3 додатки на 9 сторінках.

1.2. Оформлення дисертації

Дисертаційна робота оформлена відповідно до існуючих стандартів і вимог та написана державною мовою. Матеріал дисертації подано в логічній послідовності відповідно до поставлених завдань дослідження, їх розв'язки повністю розкрито. В кінці кожного розділу окремим підрозділом і в цілому по роботі зроблені відповідні висновки. Зміст дисертації, об'єкт і предмет дослідження відповідають паспорту спеціальності 05.05.03 – двигуни та енергетичні установки.

1.3. Зміст роботи

У вступі визначено та обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, сформульовано мету і завдання роботи, наведено наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ	
«ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»	
КАНЦЕЛЯРІЯ	
Вхідний №	692
Надійшло	23.04.2021

У першому розділі охарактеризовано процес роботи паливної системи високого тиску суднового дизельного двигуна на переходних режимах, виконано дослідження впливу паливної системи на процес роботи суднового дизельного двигуна, досліджено стан та надано оцінку сучасних теорій паливних систем суднових дизельних двигунів, працюючих на змінних режимах. Розкриті проблеми надійності та працездатності елементів паливної системи високого тиску суднових двигунів, що наводять на необхідність подальшого дослідження характеристик елементів паливної системи високого тиску суднового дизеля у сталому режимі при дії вимушених коливань.

У другому розділі за допомогою методу системного аналізу була розроблена технологічна схема дослідження. Здійснено постановку мети дослідження та висунута робоча гіпотеза. Сформовані головне та допоміжні завдання. Визначено об'єкт дослідження і предмет дослідження. На основі технологічної картти розроблена загальна методика дослідження. Здійснено вибір методів дослідження та його обґрунтування.

У третьому розділі досліджена математична модель динаміки суднового комплексу, яка була доповнена компонентами, що враховують переходні процеси у паливній апаратурі та забезпечують рух судна з максимальною середньою швидкістю та мінімальною витратою палива на одиницю шляху.

Методом динамічного програмування виконано аналіз витрат палива на одиницю шляху, при оптимальному керуванні порівняно з відповідним постійним керуванням. Дослідження показало залежність стану суднового комплексу від збурень водного середовища при оптимальному та постійному керуванні.

У четвертому розділі надано опис складових експериментального стенду. Сформовані регресивні моделі, які відображають взаємозв'язок параметрів процесу вприску для швидкісної характеристики.

У п'ятому розділі показано результати щодо технології розробки програми контролю, надано основні положення щодо способу контролю за надійністю та працездатністю елементів паливної системи високого тиску суднового дизеля.

2. Актуальність теми дослідження

Суднові дизельні двигуни більшу частину експлуатаційного часу працюють зі стабільними навантаженнями. Різкі зміни режиму негативно впливають на роботу дизельного двигуна і, в першу чергу, паливної системи. З огляду на необхідність контролю за роботою паливної системи актуальною стає проблема забезпечення надійності та працездатності елементів паливної системи високого тиску суднового дизельного двигуна на науково-методологічному технологічному та конструктивному рівнях.

Враховуючи вищевикладене, тема дисертації Слободянюка М.В. є актуальнюю.

3. Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій

Методологічно вірно сформульовані ціль та головна задача дисертаційної роботи забезпечили обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій.

Автором проведено аналіз теоретичних положень і сучасних досягнень відносно вирішення проблеми вдосконалення процесів вприску палива суднового дизеля.

Дисертаційне дослідження спрямовано на вирішення науково-прикладної задачі збереження надійності та працездатності елементів паливної системи високого тиску суднового дизеля шляхом контролю за тиском робочої речовини на всіх режимах роботи дизельного двигуна.

Висновки і рекомендації дисертаційної роботи підтвердженні в достатній мірі завдяки результатам впровадження у виробничу діяльність «Науково-дослідного проектно-конструкторського інституту Морського Флоту України», «Інституту військово-морських сил НУ «Одеська морська академія», що відображені у відповідних актах.

У дисертаційному дослідженні відображені сучасні теоретичні та практичні методи наукового дослідження, що підтверджує достатній рівень обґрунтованості наукових положень, результатів та висновків дисертації.

4. Наукова новизна результатів, отриманих в роботі

Наукова новизна одержаних результатів полягає у створенні процесу контролю за надійністю та працездатністю елементів паливної системи високого тиску дизеля у робочому діапазоні частоти обертів. Наукові рішення, що визначають новизну отриманих результатів, полягають у наступному:

вперше:

- запропонована методика ймовірності (регресивної) побудови характеристик системи паливоподачі суднових дизелів за результатами експериментальних випробувань паливного насосу високого тиску, ділянки трубопроводу та форсунки паливної системи дизеля;

удосконалено:

- математичну модель механічних процесів у паливній системі високого тиску регресивним методом з додаванням компонентів перехідних процесів у паливній апаратурі;
- методику побудови характеристик паливної системи високого тиску суднових дизельних двигунів на динамічних режимах шляхом експериментальних випробувань з отриманням швидкісної та навантажувальної характеристик.

5. Значимість отриманих результатів у роботі для науки і практики

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що основні положення, висновки та результати дисертаційної роботи доведені до рівня конкретних методик і рекомендацій, адаптованих для використання у практичній діяльності щодо оцінки впливу паливної системи високого тиску на робочі процеси дизельного двигуна. При цьому:

1. Проведена модернізація експериментального стенду дала можливість виконати дослідження щодо регулювання паливної апаратури високого тиску дизелів. В результаті теоретико-експериментальних досліджень одержані характеристики процесу подачі палива при плавному регулюванні частоти обертів

та керування переміщенням рейки паливного насоса високого тиску з тривалою безперервною реєстрацією (Патент на корисну модель №132260 Україна, МПК F02M 65/00).

2. Спираючись на теоретико-експериментальні дані, одержаної математичної моделі, при проектуванні суднових установок додані компоненти перехідних процесів паливної апаратури силових агрегатів суднових комплексів. Аналіз витрати палива на милю шляху при оптимальному керуванні порівняно з відповідним постійним керуванням показав, що має місце економія близько 5% (Акт впровадження від 28.05.2020 р. Державного підприємства Науково-дослідного проектно-конструкторського інституту).

Результати дисертаційного дослідження впроваджені в навчальний процес НУ «ОМА».

6. Повнота викладу в опублікованих працях наукових положень, висновків, рекомендацій

За темою дисертації опубліковано 19 наукових праць, з яких 6 – у наукових фахових виданнях України (що входять до переліку наукових фахових видань України, які рекомендовані МОН України для публікації результатів дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук); 3 – наукові статті, опубліковані у наукових виданнях України, які внесені до наукометричних баз; 1 – наукова стаття, опублікована в іншому іноземному виданні; 8 – у збірниках за матеріалами міжнародних конференцій і 1 охоронний документ: патент на корисну модель.

В дисертації з 19 наукових праць, опублікованих у співавторстві, використані тільки ті положення, які належать автору особисто:

- шляхи дослідження процесу впорску при зміні частоти обертання;
- запропонована технологія проведення експериментального дослідження паливної апаратури;
- обґрутована задача оптимізації витрат палива в умовах динаміки суднового комплексу та стану водної поверхні;

- запропонована методика контролю руху суднового комплексу на нестационарних режимах з максимальною середньою швидкістю і мінімальною витратою палива на одиницю шляху;
- описано практичну складову експериментального дослідження швидкісних характеристик системи подачі палива суднового дизельного двигуна за різних початкових умов;
- визначені та досліджені фактори, які впливають на процес подачі палива під час зміни режимів;
- описані та досліджені гідродинамічні процеси в паливній системі високого тиску дизельного двигуна на змінних режимах.

7. Зауваження щодо змісту дисертації та автореферату

1. Найперше зауваження можна віднести до назви роботи: «Вдосконалення ...» – цей процес може тривати нескінченно. У дисертаціях, як правило, захищають наукові методи і алгоритми, які дозволили вирішити конкретну наукову задачу. Результати рішення мають кількісну оцінку того, що стало краще в порівнянні з попередньою ситуацією. Загальна суть розроблених автором методів та алгоритмів повинна відбиватися в назві роботи.

2. В назві роботи доречніше було б формулювання: «... процес впорскування палива ...».

3. В «Основних вимогах до дисертацій» МОНУ відзначено, що Предмет дослідження визначає тему дисертаційної роботи, яка визначається на титульному аркуші як її назва. В даному випадку Предмет дослідження і назва роботи збігаються вельми опосередковано.

4. Замість абстрактних методів «дедукції» і «експертного оцінювання», наведених у Вступі, було б доречніше вказати використаний автором метод вирішення диференціального рівняння (3.1) і застосований метод оптимізації (розділ 3.2).

5. У науковій новизні зазначено, що «вперше запропоновано методику ймовірності...» та «...удосконалено математичну модель...», але наукова новизна

полягає саме в результатах, тобто у встановлених вперше залежностях, взаємозв'язках тощо. Згідно вимогам МОНУ необхідно було показати відмінність одержаних результатів від відомих раніше.

6. Наведені в Розділі 3 диференціальні рівняння руху «суднового комплексу» велими опосередковано пов'язані з темою дисертаційного дослідження.

7. У розробці «оптимального рівняння паливної системи» немає формального опису та аналізу процесу оптимізації в загальному вигляді.

8. Зв'язок механічних процесів у паливній системі високого тиску та динаміки суднового комплексу з урахуванням переходних процесів, ймовірно, має дуже складний характер.

9. У 4 розділі з надлишковою подробицею описаний експериментальний стенд для визначення параметрів паливної апаратури високого тиску. При цьому висновки носять невиразний характер, що не підкреслює значних зусиль автора в отриманні таких складних результатів.

10. У розділі 4 дисертації вказано відомі рівняння для визначення коефіцієнтів регресійних залежностей. Самі залежності взагалі мають лінійний характер. Можна було не вказувати формулу методу найменших квадратів і залежність для визначення коефіцієнту парної кореляції.

11. У висновках невиразно відзначені рекомендації, які би відповідали назві роботи – «Вдосконаленню процесів вприску палива суднового дизеля».

8. Загальна оцінка дисертаційної роботи

Насамперед треба відзначити значні експериментальні роботи, проведені автором. Це є найбільш значна частина дисертації. Автором було проведено ретельний статистичний аналіз отриманих даних. Незважаючи на те, що деякі висновки мають суперечливий характер, необхідно відзначити, що великий обсяг ретельно отриманих експериментальних даних процесу впорску палива в суднових дизелях має практичну та наукову цінність.

9. Загальні висновки

Дослідження, представлене в роботі Слободянюка М.В., у певній мірі відповідає вимогам до кваліфікаційних наукових робіт згідно вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 (зі змінами). В роботі є експериментальна частина, є науковий аналіз результатів та відповідні висновки. Дисертаційна робота Слободянюка М.В. «Вдосконалення процесів вприску палива суднового дизеля» відповідає паспорту спеціальності 05.05.03 – двигуни та енергетичні установки за рядом пунктів та за формулою.

Вважаю, що дисертаційна робота Слободянюка М.В. «Вдосконалення процесів вприску палива суднового дизеля» є закінченим дослідженням в якому вирішується важлива науково-технічна задача, а її автор - Слободянюк Микола Васильович – заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.03 – двигуни та енергетичні установки.

Офіційний опонент,

доцент кафедри «Суднові енергетичні установки і
технічна експлуатація» Одеського національного морського
університету Міністерства освіти і науки України,
кандидат технічних наук, доцент

Н.І. Александровська

Підпис засвідчує

вчений секретар

Т.О. Коробко

