ВІДГУК
офіційного опонента
доктора технічних наук, доцента,
завідувача кафедри суднових енергетичних установок
Національного університету «Одеська морська академія» МОН України,
Сагіна Сергія Вікторовича
на дисертаційну роботу **Бойко Світлани Олексіївни**
«Моделі та методи прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом»,
що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт)

1. Актуальність теми дисертаційної роботи

Сучасна Україна, маючи власний флот, є міжнародною морською державою, причому річковий та морський транспорт є однією з важливих галузей у її морегосподарському комплексі. Під час експлуатації річкових та морських суден (як й будь-якого засобу транспорту) власник (державний, колективний або приватний) отримує прибуток, який залежить від великої кількості чинників, одним із яких є зміни (на жаль, у негативній бік) технічного стану обладнання, що забезпечує рух судна, енергопостачання суднових систем, комфортні умови праці суднового екіпажу та відпочинку пасажирів.

Сучасні системи діагностування технічного стану суднового обладнання дозволяють визначити велику кількість показників, які характеризують перебіг робочого процесу, течію робочих речовин, наявність/відсутність механічних коливань та ін., водночас із цим виконання та приладне забезпечення цього діагностування не завжди є можливим, а також фінансові витрати на її проведення в деяких випадках є недоцільними. Це впливає на прогнозування надійного терміну експлуатації обладнання суден річкового та морського транспорту й може стати причиною або непередбаченої аварійної ситуації, або зайвих витрат, пов'язаних із виконанням технічного обслуговування або ремонту, необхідність яких стає недоцільною саме під час їх проведення. Саме тому прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом, а особливо вдосконалення моделей та методів цього прогнозування, є актуальним завданням, яке залишається невирішеним та вимагає розв'язання.

Дисертаційна робота виконана відповідно до Морської доктрини України на період до 2035 року, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 7 жовтня 2009 р. № 13074 та її нової редакції, затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 18 грудня 2018 р.; Програми економічних реформ з урахуванням основних напрямів розвитку, визначених у Транспортній стратегії України на період до 2020 р., затвердженій розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20.10.2010 р.

№ 2174-р. в інтересах науково-дослідної роботи «Розробка комплексного показника якості пасажирських круїзних суден змішаного плавання в системі безпересадкових круїзних перевезень між портами Дніпра, Чорного моря та Дунаю» (номер держреєстрації 0116U03946), яка виконувалася у Державному університеті інфраструктури та технологій, у якій автор брала участь як виконавець, а також відповідно до плану наукової роботи та науково-технічної діяльності Державного університету інфраструктури та технологій.

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові результати, отримані в дисертаційному дослідженні, достовірні, оскільки базуються:

- на проведеному інформаційному пошуку з аналізу деградаційних процесів зміни технічного стану річкового та морського транспорту;
- на розробленій математичній моделі процесу зміни технічного стану (рівня безвідмовності) обладнання засобів річкового та морського транспорту за результатами експлуатаційних спостережень;
- збігу аналітичних та експериментальних значень під час досліджень з визначення залишкового ресурсу обладнання;
- а також впровадженні у ДП «Укрводшлях».

2.1. Ступінь обґрунтованості та новизна наукових результатів дисертації

Основні результати дисертаційного дослідження пройшли апробацію на науково-практичних конференціях, що проводилися в Україні, а саме:

- Міжнародній науково-практичній конференції «Водний транспорт: сучасний стан та перспективи розвитку», Київ, Державний університет інфраструктури та технологій, 16-17 травня 2019 року;
- Всеукраїнській інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку», Київ, Державний університет інфраструктури та технологій, 20-21 листопада 2019 року;
- II Міжнародній науково-практичній морській конференції кафедри СЕУ і ТЕ Навчально-наукового інституту Морського флоту Одеського національного морського університету, Одеса, 2020 р.

Враховуючи змістову складову дисертації, можна вважати достатньо обґрунтованими основні наукові результати, які полягають у розробці та впровадженні моделей і методів прогнозування показників довговічності загальносуднового та енергетичного обладнання суден річкового та морського транспорту.

Вважаю, що серед отриманих наукових результатів уперше розробленими є:

- вдосконалено математичну модель процесу зміни рівня безвідмовності обладнання засобів річкового та морського транспорту, яка, на відміну від

існуючих, враховує нерівноточні результатів оцінювання показника безвідмовності в якості вихідних даних для побудови моделей за результатами експлуатаційних спостережень;

•вдосконалено метод прогнозування залишкового ресурсу обладнання засобів річкового та морського транспорту з використанням результатів експлуатаційних спостережень, в якому, на відміну від існуючих, враховуються залежності похибки прогнозу від способу розподілу експлуатаційних спостережень на вибірки та для отримання достовірних оцінок показника довговічності в умовах використання обмеженої кількості вихідних даних (під час розв'язання завдань середньострокового прогнозування) використовується лінійна регресійна модель;

•вдосконалено метод оцінки показників довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту під час експлуатації за технічним станом для розв'язання завдань подовження призначеного ресурсу, в якому, на відміну від існуючого, враховується залежності ефективності комплексу обладнання від зміни технічного стану його комплектуючих.

У дисертаційному дослідженні наведені нові науково-обґрунтовані практичні рекомендації щодо визначення залишкового ресурсу обладнання суден річкового та морського транспорту, які сприяють якісному покращенню системи технічної експлуатації судна шляхом своєчасного планування та проведення відповідних заходів та надають можливість поширення розроблених та запропонованих рішень в інших системах транспортних засобів.

Обсяги експериментальних досліджень та впровадження є достатніми для підтвердження наукових результатів дисертаційної роботи.

2.2. Ступінь обґрунтованості висновків і рекомендацій

Висновки, що зроблені як результат розв'язання головного та часткових завдань дослідження, мають теоретичну або практичну доказову базу, однозначні і не викликають сумнівів. Це дозволяє стверджувати, що використана здобувачем технологія проведення наукового дослідження в сукупності з новими, науково доведеними результатами і застосованими системними методами досліджень, добре обґрунтовує всі висновки і пропоновані рекомендації, які необхідні для подальших досліджень, для розвитку моделей та методів прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом.

3. Практичне значення одержаних результатів.

Впровадження, використання та реалізація одержаних в роботі наукових результатів доцільні:

•в математичному та програмному забезпеченні, під час розробки технології автоматизації процесу прогнозування залишкового ресурсу обладнання засобів річкового та морського транспорту з використанням результатів експлуатаційних спостережень;

•під час безпосередньої технічної експлуатації енергетичного (головних та допоміжних двигунів, а також котельної установки), загальносуднового

(суднових систем, механізмів та контрольно-вимірювальних приладів) та палубного (вантажних, швартових та якірних пристроїв) обладнання.

Відповідно до наведених математичних моделей, результатів експериментальних досліджень та акта впровадження, застосування запропонованих моделей і методів забезпечує підвищення достовірності прогнозу показників довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту за умови експлуатації за технічним станом до 12 %.

4. Повнота викладення основних результатів дисертації в наукових виданнях

Усі результати дисертації з достатнім ступенем повноти опубліковані у 8 наукових працях, з яких 4 – 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); 1 – в іноземному періодичному науковому виданні держави, яке входить до Європейського Союзу; 3 – у збірниках за матеріалами всеукраїнської та міжнародних науково-технічних конференцій.

Наукові праці Бойко С. О. відповідають п. 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167.

5. Відсутність порушення академічної доброчесності.

Текст рукопису дисертації перевірено за допомогою Інтернет-сервісу https://advego.com/antiplagiat, https://progaonline.com/antiplagiat на основі відкритих Інтернет-ресурсів.

Встановлено, що зі 100% текстових збігів, зазначених в електронному звіті Інтернет-сервісів:

- частка збігів поданого тексту рукопису дисертації з текстами опублікованих (доступних в Інтернет-мережі) праць автора становить 95 %, на які в тексті рукопису дисертації є посилання;
- збігів із текстами опублікованих (доступних в Інтернет-мережі) праць інших авторів та збігів із текстами нормативних та/або нормативно-правових актів не виявлено.

Таким чином, за результатами перевірки дисертаційної роботи на наявність ознак академічного плагіату встановлена відсутність порушення академічної доброчесності.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають коректне посилання на відповідне джерело.

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

Дисертація містить анотацію, список прийнятих скорочень, вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 181 сторінку, зокрема:

основний текст – 157 сторінок з анотацією на 8 сторінках, список використаних джерел зі 128 найменувань на 15 сторінках, додатки – на 4 сторінках, 28 рисунків, 9 таблиць.

При загальній оцінці дисертаційної роботи слід зазначити, що вона є завершеним і цілісним дослідженням з чіткою структурою і логічним викладом матеріалу. Зміст дисертації узагальнює дослідження здобувача.

Працю написано сучасною науково-технічною мовою, виклад математичних доведень здійснюється сучасним апаратом функціонального аналізу. Стиль викладання матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність її сприйняття. Оформлення дисертації проведено згідно з вимогами п. 10 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 р.

7. Зауваження.

7.1. Не вказано, яким чином під час накопичення результатів експлуатаційних спостережень і випробувань на безвідмовність було враховано зміни зовнішніх навантажень та збурень.

7.2. Здобувачем вказано, що «моменти початку процесів деградації є випадковими та індивідуальними для кожного типу виробів», тому доцільно вказати, якими критеріями або показниками надійності це враховується та передбачається.

7.3. Під час визначення напрямів формування математичної моделі (п. 2.3.1) як основні критерії обрано критерії регулярності та мінімуму зсуву, але не надано пояснень, саме чому було прийняте таке рішення.

7.4. Під час виконання перевірки адекватності моделей та оцінки якості прогнозу (п. 2.3.4) на відміну від критеріїв Фішера, Маллоуза, Акаїке, запропоновано метод групового врахування аргументів, який розроблено автором. Вважаю доцільним чисельне зіставлення результатів, які забезпечують використання цих методів.

7.5. Для деякого обладнання (наприклад, головної та допоміжної енергетичної установки) обслуговування лише за технічним станом неможливе, але в тексті дисертації на це не звернено уваги.

7.6. Під час розробки блок-схеми методу прогнозування залишкового ресурсу обладнання засобів річкового та морського транспорту (п. 3.1, рис. 3.1) автором враховано випадки виникнення неадекватності моделі та незадовільної якості прогнозу. При цьому не визначено, як саме здійснюється формування додаткових аргументів та які саме зовнішні критерії змінюються з метою узгодження відхилень та як у цей період здійснюється експлуатація обладнання.

7.7. З метою оцінки гранично допустимого рівня надійності комплексу обладнання засобів річкового та морського транспорту як складної технічної системи автором запропоновано коефіцієнт збереження ефективності, але (незважаючи на порозуміння його фізичного сенсу) не наведено розрахункових формул для визначення цього показника.

7.8. Проведення математичного моделювання з метою розрахунку апроксимуючих функцій процесу зміни технічного стану (п. 4.1.1) та подальшої побудові графічних залежностей зміни показника безвідмовності виробу (рис. 4.1-4.6) виконане для обладнання, термін експлуатації якого може досягати 22 років. Але в складі енергетичних установок суден річкового та морського транспорту існує обладнання з набагато меншим періодом роботи, упродовж якого гарантується його безвідмовність. Тому доцільно було б розширити наукові розвідки з урахуванням цих особливостей.

8. Висновки

Зазначені вище зауваження та недоліки мають переважно уточнювальний характер або стосуються напрямків подальшого вдосконалення отриманих результатів. Отже, представлена робота Бойко Світлани Олексіївни є цілісною завершеною науковою працею, в якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності розв'язують актуальне науково-прикладне завдання, мають наукову новизну і практичне значення.

Дослідження містить нові, не захищені раніше, науково-обґрунтовані результати і висновки, які мають суттєве значення в галузі теоретичної розробки та практичного застосування моделей та методів прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту.

Результати, що досягнуті під час розв'язання завдань, розглянутих у дисертації, рекомендуються до використання у державних та приватних організаціях, що виконують експлуатацію, обслуговування та ремонт річкового та морського транспорту.

Дисертаційна робота 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. та «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 167 від 06.03.2019 р.

Вважаю, що здобувач, Бойко Світлана Олексіївна, заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт).

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, доцент,
завідувач кафедри суднових енергетичних установок
Національного університету
«Одеська морська академія» МОН України С. В. Сагін
07.12.20р.

Підпис С. В. Сагіна засвідчую
КАДРІВ
Ст. інспектор ВК
«07» грудня 2020 р.