

РЕЦЕНЗІЯ
кандидата технічних наук, доцента
Маранова Олександра Вікторовича

на дисертацію Бажак Ольги Валеріївни «Моделі і методи оцінки
безвідмовності обладнання засобів водного транспорту в умовах
експлуатації за технічним станом» на здобуття ступеня доктора філософії
з галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю
271 Морський та внутрішній водний транспорт

Актуальність дослідження. Дисертація Бажак О.В. є завершеною науковою працею, в якій отримані нові наукові та практичні результати, що у сукупності вирішують актуальне науково-технічне завдання подальшого удосконалення моделей та методів оцінки безвідмовності обладнання засобів річкового та морського транспорту при експлуатації за технічним станом під час вирішення завдань продовження термінів служби.

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.

Також дисертаційна робота виконана в інтересах науково-дослідних робіт «Моделі та методи прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом» (0120U104335) та «Проблеми контролю стану та розвиток засобів діагностики технічних систем на водному транспорті» (0121U107887), які виконувалися у Державному університет інфраструктури та технологій, у якій авторка приймала участь як виконавець.

2. Наукова новизна положень, розроблених особисто здобувачем:

– удосконалено метод оцінювання показників безвідмовності обладнання ЗМРТ, який на відміну від існуючих враховує те, що на зразках обладнання ЗМРТ послідовно виконуються відповідні етапи підконтрольної експлуатації та базується на комплексному використанні взаємопов'язаних часткових методів.

Використання методу дозволяє покращити достовірність оцінки залишкового ресурсу при експлуатації за технічним станом з метою індивідуального вирішення завдань продовження призначених ресурсів обладнання;

– удосконалено метод обґрунтування початкових характеристик для планування випробувань зразків обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом на надійність, який на відміну від відомих, розроблених для дослідних або виготовлених зразків обладнання ЗРМТ, передбачає вирішення завдань уточнення номенклатури показників надійності зразків обладнання ЗРМТ і обґрунтування гранично допустимих значень їх показників безвідмовності, обґрунтування стратегій випробувань зразків обладнання ЗРМТ по кожному з показників надійності, що оцінюються, а також обґрунтування вимог до точності і достовірності результатів випробувань зразків обладнання ЗРМТ на безвідмовність;

– удосконалено математичні моделі випробувань зразків обладнання ЗРМТ на безвідмовність, які призначені для визначення ймовірності влучення з початку координат в будь-яку досягну точку з урахуванням форм областей відповідності і невідповідності контрольованих показників безвідмовності встановленим вимогам; співвідношення для визначення величин ризику споживача; середній тривалості випробувань.

Розроблені математичні моделі узагальнюють відомі моделі випробувань технічних об'єктів за показником надійності типу «ймовірність» і «наробіток», та на відміну моделей послідовних випробувань без урахування апіорної інформації і моделей одноступеневих випробувань з використанням байесовського підходу до обліку апіорної інформації, описують процес замкнутих випробувань будь-якого типу на безвідмовність з використанням байесовського підходу до обліку апіорної інформації про величину показників безвідмовності, накопичену за даними підконтрольної експлуатації зразків обладнання ЗРМТ.

Дані моделі використовуються при обґрунтуванні параметрів планів випробувань обладнання ЗРМТ з метою ухвалення рішень про відповідність (невідповідності) величин показників безвідмовності встановленим вимогам із заданою достовірністю, а у разі ухвалення рішення про відповідність – кількісної оцінки його величини із заданою точністю.

Точкові оцінки показників безвідмовності зразків обладнання ЗРМТ і їх дисперсії, розраховані за результатами випробувань на безвідмовність, використовуються для побудови регресійної моделі зміни цих показників безвідмовності і обчислення оцінок показників залишкового ресурсу (терміну служби) зразків обладнання ЗРМТ.

3. Теоретичне та практичне значення роботи.

Достовірність результатів дисертаційних досліджень підтверджується коректністю використання математичного апарату і збігом результатів теоретичних і експериментальних досліджень.

Практичне значення одержаних результатів в тому, що їх реалізація доцільна при вирішенні завдань продовження термінів служби як окремого обладнання, так і судна в цілому. Застосування запропонованих моделей і методів дозволяє підвищити достовірність визначення термінів служби до 25 %.

При цьому, за результатами математичного моделювання, можливе підвищення ймовірності виконання безвідмовного судноводіння до 15 % за рахунок впровадження на практиці.

Список публікацій здобувача за темою дисертації:

1. Бажак О.В., Сьомін О.А., Генералова І.Г., Коломієць О.М. Аналіз математичного апарату прогнозування технічного стану обладнання засобів водного транспорту. *Водний транспорт*. 3(31). 2020. С.46–55. <https://doi.org/10.33298/2226-8553/2020.3.31.05>

2. Бажак О.В., Трофименко І.В., Бойко А.Д. Синтез моделі та алгоритмів процесу керування рухом судна. *Водний транспорт*. 1(32). 2021. С.29–35. <https://doi.org/10.33298/2226-8553/2021.1.32.04>

3. Бажак О.В., Тихонов І.В., Богом'я В.І., Пліта Л.Л. Метод підвищення безпеки судноводіння. *Водний транспорт*. 2(33). 2021. С.144–152. <https://doi.org/10.33298/2226-8553/2021.2.33.16>

4. Бажак О.В. Удосконалення методу оцінки показників надійності обладнання засобів водного транспорту. *Водний транспорт*. 3(34). 2021. С.148–159. <https://doi.org/10.33298/2226-8553/2021.3.34.17>

5. Бажак О.В., Богом'я В.І. Методика планування випробувань зразків обладнання засобів водного транспорту на безвідмовність. *Водний транспорт*. 1(35). 2022. С.25–32. <https://doi.org/10.33298/2226-8553.2022.1.35.03>

6. Бажак О.В., Якусевич Ю.Г., Дорофєєва З.Я., Бойко С.О., Дослідження шляхів ефективного використання систем автоматизованого проектування в галузі суднобудування. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2023. № 34 (73). С. 94–99. https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2023/2_2023/part_2/17.pdf
doi.org/10.32782/2663-5941/2023.2.2/17

Наукові праці, в яких опубліковані додаткові наукові результати дисертації:

7. Бажак О.В. Напрями впровадження системи технічної експлуатації за станом (розділ у колективній монографії). Математичний апарат прогнозування довговічності обладнання засобів водного транспорту в умовах експлуатації за технічним станом: колективна монографія / за загальною редакцією О.А. Дакі. Державний університет інфраструктури та технологій, 2021. С.56–62.

8. Бажак О.В., Найдьонов І.В. Розроблення методів поліпшення екологічних показників засобів річкового транспорту в умовах експлуатації. *Slovak international scientific journal. Vol.1. No.49*, 2021. pp.13-20. <http://repository.vsau.org/getfile.php/27983.pdf>.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

9. Бажак О.В., Пліта Л.Л. Модель інтелектуальної системи керування судном. Тези доповідей одинадцятої міжнародної науково-технічної конференції 8 – 9 квітня 2021 року Том 1: секції 1, 2. *Баку – Харків – Київ – Жиліна*. 2021. С.18.

10. Бажак О. В., Найдьонов А. І.. Формалізація процесу відновлення устаткування засобів водного транспорту. Матеріали III Міжнародної науково-практичної морської конференції кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету, квітень 2021. *Видавництво Іванченка І. С.*, 2021. С.28-32. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36574.15681>.

Богом'я В. І., Бажак О. В., Пліта Л. Л.. Вплив радіонавігаційних систем на безпеку судноводіння. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної морської конференції кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету, квітень 2022. *Видавництво Іванченка І. С.*, 2022. С.16-23. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15422.36166>

Фактів про наявність текстових запозичень та порушення академічної доброчесності не виявлено.

Дискусійні зауваження та пропозиції до змісту дисертації.

В цілому позитивно оцінюючи дослідження слід звернути увагу на ряд зауважень:

1. У підрозділі 2.2.4 на стор. 94 у формулі (2.20) пропущено знак суми (Σ) перед другим доданком. Однак з контексту зрозуміло, що тут мається на увазі сума, тому відсутність знаку не впливає на правильність формули і її розуміння.

2. У висновках до розділу 3 на стор. 132 у пункті 2 слово "співвідношення" вжито в однині, хоча далі по тексту йдеться про

множину співвідношень. Це синтаксична неузгодженість, але вона не заважає сприйняттю суті висновку.

3. У підрозділі 1.2 досить детально описано існуючі методи оцінки показників надійності обладнання, зокрема метод лідерних виробів. Проте не надано коротку критичну оцінку можливості застосування цього методу до вирішення завдань продовження призначених ресурсів в сучасних умовах, хоча загалом обґрунтовано необхідність розробки нових методів. Це зауваження не знижує рівня аналізу, а лише могло б дещо його поглибити.

4. У табл. 2.1 на стор. 72 наведено варіанти обґрунтування вимог до точності і достовірності контролю й оцінки показників безвідмовності. Можна було б дещо детальніше описати критерії вибору конкретних варіантів для окремих показників безвідмовності. Але загалом представлена інформація є достатньою для розуміння суті запропонованої процедури обґрунтування вимог.

Зроблені зауваження мають рекомендаційний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи Бажак Ольги Валеріївни на тему «Моделі і методи оцінки безвідмовності обладнання засобів водного транспорту в умовах експлуатації за технічним станом» за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт.

Враховуючи актуальність проблеми, наукову новизну, теоретичну та практичну значущість отриманих результатів дисертаційне дослідження є завершеним самостійним науковим дослідженням, виконаним відповідно до вимог наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» та постанови Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а її автор Бажак Ольга Валеріївна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт, галузі знань 27 Транспорт

Рецензент:

Кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри навігації
і управління суднами

Державного університету
інфраструктури і технологій

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Підпис: *Олександра Маракова*
Засвідчує: *Заступник начальника*



Олександр МАРАНОВ

О.О. Бутрик