

## ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Бажак Ольги Валеріївни на тему: «Моделі і методи оцінки безвідмовності обладнання засобів водного транспорту в умовах експлуатації за технічним станом», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт

За результатами публічної презентації результатів дисертаційної роботи на тему: «Моделі і методи оцінки безвідмовності обладнання засобів водного транспорту в умовах експлуатації за технічним станом», виконаної здобувачкою кафедри суднових енергетичних установок, допоміжних механізмів суден та їх експлуатації Бажак Ольгою Валеріївною на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт, що відбулася на розширеному засіданні кафедри суднових енергетичних установок, допоміжних механізмів суден та їх експлуатації Державного університету інфраструктури та технологій (протокол № 6 від 11.04.2024 р.) та основі вивчення та аналізу наукових публікацій здобувачки, дійшли такого висновку:

**1. Актуальність теми.** 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. 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 університеті інфраструктури та технологій, у якій авторка приймала участь як виконавець.

**2. Наукова новизна положень, розроблених особисто здобувачем:**

– *удосконалено* метод оцінювання показників безвідмовності обладнання ЗРМТ, який на відміну від існуючих враховує те, що на зразках обладнання ЗРМТ 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 апріорної інформації і моделей одноступеневих випробувань з використанням байесовського підходу до обліку апріорної інформації, описують процес замкнутих випробувань будь-якого типу на безвідмовність з використанням байесовського підходу до обліку апріорної 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.

**Мета і задачі дослідження.** Мета дослідження – підвищення призначених ресурсів (термінів служби) за рахунок впровадження запропонованих моделей та методів оцінки безвідмовності обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом.

Для досягнення поставленої мети визначені наступні часткові завдання дослідження:

– проаналізувати технічний стан засобів водного транспорту та визначити напрямки підвищення призначених ресурсів (термінів служби) обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом.;

– дослідити сучасні та перспективні методи оцінки безвідмовності обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом;

– розробити моделі та методи оцінки безвідмовності обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом для визначення нових призначених ресурсів (термінів служби);

– розробити рекомендації щодо застосування запропонованих наукових результатів. Перевірити достовірність розроблених моделей та методів.

*Об'єкт дослідження* – процес продовження призначених ресурсів (термінів служби).

*Предмет дослідження* – моделі та методи оцінки безвідмовності обладнання ЗРМТ при експлуатації за технічним станом під час вирішення завдань продовження призначених ресурсів (термінів служби).

*Методи досліджень*. Для досягнення поставленої в роботі мети використано методи дослідження на основі системного підходу з застосуванням математичних моделей і методів дискретної математики, математичної статистики, теорії ймовірностей, теорії надійності. Для виявлення наукового завдання використано системний підхід. Методика проведення експерименту та перевірки достовірності розроблених наукових положень реалізована на основі методів комп'ютерного моделювання.

**Особистий внесок здобувача.** Результати дисертаційної роботи, які виносяться на захист, отримано особисто авторкою або за її безпосередньої участі.

**Апробація результатів роботи.** Результати досліджень, які отримані у ході виконання дисертаційної роботи, доповідалися на одинадцятій міжнародній науково-технічній конференції 8 – 9 квітня 2021 р. (Баку – Харків – Київ – Жиліна), III та IV Міжнародній науково-практичній морській конференції кафедри СЕУ і ТЕ Одеського національного морського університету, 2021, 2022 рр.

**Публікації.** Відповідно до теми дисертаційної роботи опубліковано: 6 наукових статей в українських виданнях, які входять до затвердженого переліку наукових фахових видань та 3 публікації матеріалів доповідей, які додатково відображають результати роботи.

**Структура та обсяг дисертації.** Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації містить 168 сторінок друкованого комп'ютерного тексту. Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 148 сторінках. Робота містить 28 рисунків, список використаних джерел із 134 найменувань, що розміщено на 189-201 сторінках, 3 додатки на 4 сторінках.

#### **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>  
<https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/138>

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>  
<https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/154>

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>  
<https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/181>

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>  
<https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/199>

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>  
[https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/205\\_1,0](https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/205_1,0)

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](https://tech.vernadskyjournals.in.ua/journals/2023/2_2023/part_2/17.pdf)  
[doi.org/10.32782/2663-5941/2023.2.2/17](https://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>.

11. 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>

За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Бажак Ольги Валеріївни відповідає спеціальності 271 «Морський та внутрішній водний транспорт» та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261, Вимогам до оформлення дисертації, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2017 року № 40, Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти,

наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

Рекомендувати дисертацію Бажак Ольги Валеріївни на тему «Моделі і методи оцінки безвідмовності обладнання засобів водного транспорту в умовах експлуатації за технічним станом» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 271 «Морський та внутрішній водний транспорт».

Головуючий на засіданні  
доцент кафедри суднових  
енергетичних установок,  
допоміжних механізмів суден  
та їх експлуатації,  
к.т.н., доцент



Сергій ПАНОВ

