

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Плотнікова Владислава Ігоровича

на тему «Підвищення функціональної стійкості навігаційного комплексу морських суден методами математичного моделювання», подану до захисту на здобуття наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 275 «Транспортні технології» у галузі знань 27 «Транспорт»

Актуальність теми роботи.

Загальновідомо, що під час навігації постійно існує вірогідність виходу з ладу однієї або кількох частин навігаційної системи морського судна через зовнішні чи внутрішні чинники, причому ризики зростають із ускладненням умов навігації. Суттєвим елементом експлуатації та обслуговування навігаційної системи є створення моделей, методів і діагностичних інструментів для виявлення несправностей і неналежних функцій разом із прогнозуванням її стану. Тому, дисертаційна робота Плотнікова Владислава Ігоровича, яка спрямована на запобігання аварійних ситуацій на морських судах, є актуальною і має важливе науково-практичне значення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Здобувач наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 275 «Транспортні технології» Плотніков В.І. приймав безпосередню участь у виконанні держбюджетних науково-дослідних робіт у Херсонській державній морській академії: «Моделі та методи прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом» (№ ДР (РК) 0120U104335).

Наукова новизна одержаних результатів.

- Для оцінки надійності навігаційного комплексу як системи масового обслуговування вперше розроблено математичну модель, яка пов'язує складність умов навігації з можливостями системи та дозволяє розрахувати ймовірність виконання отриманого запиту.

- Використовуючи розроблену модель для оцінки надійності навігаційної системи судна під час підвищеної навігаційної складності, яка включає змінний рівень наближення порядку, що пов'язує ймовірність робочого стану навігаційної системи з відповідними відмовами та інтенсивністю потоку технічного обслуговування, була сформована лінійна регресія з чотирма змінними. Це було зображено на номограмі та використовується для вирішення різних практичних завдань.

- Розширений метод, що використовує байєсівський підхід, був розроблений для оцінки апостеріорних ймовірностей різних гіпотез щодо надійності компонентів у технічних системах. Цей метод відрізняється від існуючих методів візуалізації в оцінці апостеріорних ймовірностей на відміну від попередніх ймовірностей, вказуючи на різні моделі. Останнє дає змогу використовувати апостеріорні ймовірності гіпотез для обчислення ймовірності майбутніх подій, таких як збої навігаційного обладнання, шляхом використання наявної інформації щодо її надійності.

- Підхід до оцінки стабільності технічних систем було вдосконалено, включаючи аналіз різних стратегій резервування для компонентів системи та їх математичні моделі, поряд із випадком помірного глибокого резервування для найменш надійних елементів системи, що помітно підвищує загальну надійність системи, відрізняючи її від сучасних методів, враховуючи вплив мінливості ймовірностей безперебійності роботи компонентів системи на відносну похибку.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Слід виокремити наукову новизну і практичну значущість дисертаційної роботи Плотнікова В.І., де представлено принципи та теоретичні ідеї щодо розроблення інтегрованої навігаційної системи морських суден. Крім того, автором застосовано сучасні методи дослідження як практичного, так і теоретичного характеру. Здобувачем впроваджено результати роботи, що свідчить про достовірність отриманих висновків.

Практичне значення результатів дослідження.

Проведені експериментальні дослідження визначили необхідність і рівень резервування для найбільш вразливих частин навігаційних систем, що допомагає запобігти аварійним ситуаціям морських суден.

Промислову перевірку розробленої математичної моделі проведено на підприємстві: ТОВ «Херсонський Морський Спеціалізований Тренажерний Центр» (Україна), що дозволило підвищити ефективність оцінки функціональної стійкості навігаційного комплексу, оптимізувавши процедури прийняття рішень в умовах навігаційної діяльності, аварійних ситуацій на 10%, а також вдосконалити систему підготовки фахівців морської галузі.

Відсутність текстових запозичень без посилання на джерело. Слід виокремити відсутність текстових запозичень без посилання на джерело. При цьому, виявлені під час перевірки дисертації програмою TURNITIN в основному стосуються загальновідомих методик дослідження та матеріалів з посиланням на джерела. Таким чином стверджую, що порушення академічної доброчесності відповідно до чинного законодавства відсутнє.

Особистий внесок автора. Автором дисертації самостійно проведено експерименти. Обробку результатів експерименту та розроблення моделей проведено разом із науковими керівниками к.ф.-м.н., доц. Абрамовим Г.С. та к.т.н., доц. Макарчуком Д.В., що свідчить про оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності.

Загальна характеристика дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Загальний обсяг роботи – 153 сторінки тексту. Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел зі 111 найменувань та додатків. Робота викладена на 123 сторінках машинописного тексту, ілюстрована 29 рисунками та 6 таблицями.

У вступі окреслено першочергове питання виявлення несправностей, діагностики обладнання навігаційного комплексу морських суден, оцінки

надійності та працездатності компонентів навігаційної системи, необхідності та ступеня резервування найбільш відповідальних елементів.

Розділ 1. Розглянуто першочергові вимоги до стабільності роботи навігаційної системи морського судна. Деталізовано схему навігаційної системи судна. Викладено основні уявлення щодо функціональної стійкості морського навігаційного комплексу (надійність, ймовірність відмови, тривалість роботи до відмови, ймовірність безвідмовної роботи на теперішній час тощо). Окреслено основні обов'язки та вказівки щодо побудови навігаційної системи морського судна. Наведено математичні моделі, що відображають роботу навігаційного комплексу морського судна.

Розділ 2. Розглянуто моделі процесів і систем навігаційного комплексу морського судна. Наведено загальний опис та класифікацію моделей для роботи навігаційного комплексу. Проведено дослідження з аналізу моделей масового обслуговування. Проведено імітаційне моделювання навігаційних систем. Встановлено основи створення моделей навігаційних систем на основі експериментальних даних (кореляційно-регресійний аналіз, розробка регресійних моделей, номограм тощо).

Розділ 3. Розглянуто проблеми, пов'язані з експериментальними дослідженнями роботи навігаційних систем на морському судні. Вирішується питання пошуку несправностей і діагностики. Встановлено частоту виходу з ладу компонентів обладнання та обсяг їх простою – період, необхідний для відновлення працездатності. Оцінено надійність і функціональність компонентів навігаційних систем морських суден. Встановлено потребу та ступінь резервування для найбільш чутливих компонентів навігаційних систем.

Розділ 4. Проаналізовано проблеми, пов'язані з дослідженням навігаційного комплексу як системи масового обслуговування. Представлено теоретичні основи математичного моделювання навігаційної системи на основі теорії СМО. Встановлено чисельні характеристики систем суднового навігаційного комплексу, таких як системи СМО (інтенсивність потоку

застосування, обслуговування та ін.). Оцінюються відповідні характеристики ефективності СМО (абсолютна та відносна пропускна здатність, ймовірність відмови, довжина черги, тривалість обслуговування тощо). Теоретичні розрахунки порівнюються з експериментальними результатами, що призводить до коригування та оновлення моделей. Відповідні пропозиції сформульовані для підвищення стабільності роботи навігаційної системи.

Розроблену математичну модель надійності навігаційного комплексу морського судна впроваджено на підприємстві, зокрема:

- у ТОВ «Херсонський Морський Спеціалізований Тренажерний Центр» (м. Херсон, Україна).

Основні висновки та наукові результати.

Основні висновки висвітлюють науково-технічні проблеми, а також можливі шляхи їх вирішення, експериментальні та теоретичні аспекти, які підкреслюють значимість та відповідає темі дисертації. Між поставленими як теоретичними, так і практичними завданнями, науковою інновацією та основними висновками існує чіткий зв'язок. Здобувачем виконано комплексне наукове дослідження, яке містить значну кількість експериментальних досліджень та теоретичних знахідок. Посилання організовано відповідно до встановлених стандартів.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Недостатній опис таблиці 2.1 (с. 65).
2. Зазначено впровадження методів математичного моделювання функціональної стійкості навігаційного комплексу морських суден у вигляді підготовки фахівців морської галузі, а саме продукт «Tropical storm and heavy weather navigation» але не в повній мірі розкрито результат цього впровадження.
3. В дисертації присутні деякі неточності формулювань.

Вважаю, що надані зауваження не є критичними і не применшують загальну наукову новизну та практичну цінність отриманих результатів, а також не впливають на загалом позитивну оцінку дисертаційного

дослідження. Порушені у зауваженнях питання можуть бути враховані автором у подальших наукових дослідженнях.

Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих працях.

За темою дисертації опубліковано 10 наукових праць, з них 5 статей у фахових виданнях та 5 тез доповідей на наукових конференціях різного рівня. Результати досліджень достатньо повно висвітлені в наукових працях.

Відповідність дисертації встановленим вимогам.

За своєю вагомістю, науковою новизною, широтою дослідження, достовірністю, вичерпністю узагальнень, висновків і практичних рекомендацій дисертаційна робота Плотнікова Владислава Ігоровича за темою «Підвищення функціональної стійкості навігаційного комплексу морських суден методами математичного моделювання» відповідає спеціальності 275 «Транспортні технології» та Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261, Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», а здобувач заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 275 «Транспортні технології» у галузі знань 27 «Транспорт».

Рецензент:

Доктор філософії, доцент, доцент кафедри
«Експлуатація суднового
електрообладнання і засобів автоматики»,
Херсонська державна морська академія

19.06.2025



Артем ІВАНОВ

Підпис засвідчує
Рада вченої
МОН України
20.06.2025

