

АНОТАЦІЯ

Коломієць О. М. Моделі та методи автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту у різноманітних умовах експлуатації. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 271 «Річковий та морський транспорт». – Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, 2019.

В сучасних умовах активне виконується державне завдання інтенсивного економічного та соціального розвитку країни та її участі в міжнародній інтеграції. Особа роль в цьому відводиться транспортної галузі, а саме морським та річним перевезенням. Тому перехід на інвестиційно-інноваційний етап розвитку є логічним шляхом підвищення ефективності виконання будь-яких завдань.

На даному етапі водний транспорт України у цілому задовольняє лише базові потреби економіки та населення у перевезеннях. Водний транспортний комплекс є складною структурою, яка, як відоме, охоплює низку завдань та функцій. Варте підкреслити, що рівень безпеки, показники ефективності перевезень пасажирів та вантажів, інші важливі властивості не відповідають сучасним вимогам. На думку фахівців особливу увагу потрібно приділити саме проблемам безпеки судноплавства, надійності технічних засобів та завданню автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту у різноманітних умовах експлуатації. Дослідження в напрямку автоматизації актуальні у зв'язку зі складністю як самої техніки, так і процесу її експлуатації. Відоме, що більш 70% аварійних ситуації по причині так званого «людського фактору».

Порівняльний аналіз аварійності засобів водного транспорту свідчить про зменшення подібних ситуацій, але це не знижує актуальність наукових досліджень в галузі підвищення ефективності та надійності за рахунок

автоматизації. Аналіз закордонного та вітчизняного досвіду впровадження систем автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту свідчить про можливість значного підвищення їх ефективності та якості функціонування.

Таким чином, незважаючи на розвиток транспортної галузі України, водного транспорту зокрема, актуальним є наукове завдання удосконалення існуючих та розробки нових моделей та методів автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту у різноманітних умовах експлуатації, вирішенню цього завдання і присвячена дисертаційна робота.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

удосконалено модель автоматизованого контролю технічного стану засобів водного транспорту, яка на відміну від існуючих базується на марковських процесах, методі Рунге-Кутта чисельного рішення системи диференціальних рівнянь Колмогорова та апріорної інформації про інтенсивності переходів зі стану в стан. Використання програмної реалізації моделі значно покращує показники оперативності за рахунок ергономічності інтерфейсу та зменшення кількості операцій;

вперше розроблено евристична модель оперативного визначення технічного стану засобів водного транспорту в умовах відсутності достовірної статистичної інформації, відмінною особливістю якої є використання в опису процесу зміни стану ланцюжків причинно-наслідкових зв'язків та продукційної моделі оператора переходу; це дозволяє значно скоротити обчислювальні витрати та час на визначення стану;

удосконалено метод автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту на основі інтелектуальної моделі вирівнювання динамічних рядів, який на відміну від існуючих використовує математично формалізовані принципи гештальттеорії та ідею мінімізація суми квадратів відхилень утворених точок першого та другого порядку. Застосування методу дозволяє забезпечити компенсацію похибок вимірювань із допустимим індексом розбіжності 0,9-5%.

Практичне реалізація одержаних в роботі результатів доцільна в математичному та програмному забезпеченні, як складової технології автоматизації процесу контролю технічного стану судна в інтегрованої системі навігаційного містка (Integrated Bridge System). Застосування запропонованих моделей і методів дозволяє підвищити якість контролю технічного стану до 12 %. При цьому, за результатами математичного моделювання, можливе підвищення ймовірності виконання безвідмовного судноводіння до 8-10 % за рахунок впровадження на практиці.

Результати дисертаційних досліджень реалізовані при навчанні судноводіїв у ДП «Укрволшлях» (19.02.2019 року №05-18/27); у навчальному процесі ДП «Український науково-дослідний навчальний центр» при підготованні кандидатів в аудитори з сертифікації продукції машинобудування (акт від 19.06.2017 р. №11/а); а також в навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій (акт від 21 жовтня 2019 року №2/а) при створення курсу лекцій з дисциплін «Технічні засоби судноводіння» та «Експлуатація засобів водного транспорту».

Наведені нові науково-обґрунтовані практичні рекомендації щодо перспективної системи автоматизованого контролю технічного стану судна дозволяють розглянути можливість використання даних підходів у інших системах транспортних засобів, а також значно підвищити ефективність процесу безаварійного управління рухом судна за рахунок модернізації.

Ключові слова: автоматизація, відмова, надійність, технічний стан, засіб водного транспорту.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Коломієць О. М., Кучерук Н. В. Оцінювання функціонала в автоматизованих системах водного транспорту. Стандартизація, сертифікація, якість. 2017. Вип. 1 (104). С. 20–23.

2. Коломієць О. М., Тимошук О. М., Данік О. В. Выбор показателей надежности с учетом интенсивности эксплуатации судна. Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy. 2017. №2. С. 90–95.

3. Коломієць О. М., Данік О. В. Оцінювання впливу застосування інтелектуальної системи експлуатації судна на вирішення завдань безпеки. Стандартизація, сертифікація, якість. 2017. Вип. 2 (105). С. 75–78.

4. Коломієць О. М., Богом'я В. І. Методи підвищення ефективності процесу експлуатації судових комплексів. Новітні технології. 2017. Вип. 1(3). С. 42–48.

5. Критерій оптимальності процесу технічного обслуговування судових комплексів/ Коломієць О. М., Тимошук О.М., Дакі О.А., Трофименко І.В. Наука і техніка Повітряних сил Збройних сил України. 2017. №4(29). С.132–136.

6. Коломієць О. М., Данік О. В., Дакі О. А., Горбань А. В. Верифікація технології експертного визначення уступки між вартістю та ефективністю системи навігації та управління рухом. Новітні технології. 2018. Вип. 1(5). С. 29–42.

7. Коломієць О. М. Методи автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту. Новітні технології. 2019. Вип. 1(8). С. 30–42.

8. Коломієць О. М. (2019). Особливості автоматизації контролю технічного стану морського транспорту. World Science. Warsaw: RS Global Sp. z O.O. Вип. 3(43). С. 19–25.

9. Коломієць О. М. Розроблення моделей автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту. Наукоємні технології. 2019. Вип. 1(41). С.134–139.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

10. Коломієць О. М., Тимощук О. М., Данік О. В. Вибір критерію оптимальності системи відновлення суднових комплексів. Економіка та держава. 2017. № 4. С. 102–104.

11. Разработка методов сжатия сообщений о воздушных объектах и управления дискретностью их выдачи от источников радиолокационной информации. Коломієць О. М., Воробьєв Е. С., Шевченко А. П., Мазур А. М. та ін. Новітні технології. 2018. Вип. 3(7). С. 217–230.

12. Коломієць О. М., Тимощук О. М., Дакі О. А. Обґрунтування застосування сигналів з нормованим спектром для контролю технічного стану радіонавігаційних приладів засобів водного транспорту. Новітні технології. 2018. Вип. 2(6). С. 39–45.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

13. Коломієць О.М., Данік О.В., Дакі О.А. Верифікація технології експертного визначення уступки між вартістю та ефективністю. Науково-технічна конференція «Інноваційні аерокосмічні технології в екологічному моніторингу»: тези доповідей. Київ : ДЕА, 2018. С.59–60.

14. Коломієць О.М., Данік О.В. Методи аналізу системи навігації та управління рухом суден. III Міжнародна науково-практична конференція «Стандартизація, сертифікація, метрологія та менеджмент»: тези доповідей. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2017. С.16.

15. Коломієць О.М. Моделі автоматизації контролю технічного стану засобів водного транспорту у різноманітних умовах експлуатації. Міжнародна науково-практична конференція «Водний транспорт: сучасний стан та перспективи розвитку»: тези доповідей, 16-17 травня 2019 року. – К.: ДУІТ, 2019.– С.23.