

Голові спеціалізованої вченої  
ради Д 26.110.01, д.т.н.,  
професору Паніну В. В.

## **ВІДГУК**

офіційного опонента доктора технічних наук, професора кафедри технічної експлуатації флоту Національного університету "Одеська морська академія" Міністерства освіти і науки України Онищенко Олега Анатолійовича на дисертацію Мельник Ольги Володимирівни на тему "Метод підвищення ефективності експлуатації засобів водного транспорту шляхом удосконалення системи бункерування", яка подана на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 - експлуатація та ремонт засобів транспорту

### **1. АКТУАЛЬНІСТЬ ОБРАНОЇ ТЕМИ**

Водний транспорт займає важливе місце у транспортній системі України. Одним з проблемних питань галузі є забезпечення безпеки експлуатації засобів водного транспорту. Підвищення ефективності експлуатації засобів водного транспорту в значній мірі залежить від якісно організованого технічного обслуговування флоту, важливою складовою якого є бункерування транспортних суден. Як свідчить світовий досвід, кількість небезпечних ситуацій при бункеруванні суден залишається достатньо високою.

Постає важлива проблема безпеки, або використання відповідних запобіжних заходів, при проведенні бункерування, як найбільш небезпечного процесу в обслуговуванні транспортних суден. Вирішення цієї проблеми вкрай важливо як для охорони навколишнього середовища, так і для безпеки людей.

Необхідність практичної реалізації безпеки бункерування суден та запобігання аварій з розливами нафтопродуктів, вимагає розробки дієвих методів та заходів по зниженню ризиків при бункеруванні.

У роботі застосована методика формалізованої оцінки безпеки FSA (Formal Safety Assessment, FSA), яка рекомендована ІМО для оцінки та управління ризиками при бункеруванні. На основі оцінки ймовірності

виникнення аварій при бункеруванні вирішується задачі обрання необхідних мір безпеки при її проведенні.

Зважаючи на подальший розвиток водного транспорту України, наукове завдання дослідження, яке полягає у розробці методів підвищення ефективності процесів експлуатації засобів водного транспорту за рахунок удосконалення систем бункерування та шляхом вибору заходів, впровадження яких знижує ймовірність аварії до заданого рівня, є важливим і актуальним.

## **2. СТУПІНЬ ОБҐРУНТОВАНOSTІ НАУКОВИХ ПОЛОЖЕНЬ, ВИСНОВКІВ І РЕКОМЕНДАЦІЙ, СФОРМУЛЬОВАНИХ У ДИСЕРТАЦІЇ, ЇХ НОВИЗНА**

Дисертаційна робота написана грамотною науково-технічною мовою. Представлення матеріалу логічне і методично вірне.

Теоретичною та методичною основами дослідження є системний підхід, та методи математичної статистики. На основі застосування методу експертних оцінок та методу оцінки ризиків формалізованої оцінки безпеки FSA проведено ідентифікацію та ранжування небезпек при бункеруванні, побудовані матриці ризиків. Для визначення ймовірності настання аварій і розрахунку величини ризику на основі застосування теорії ймовірності визначена частота відмов технічних засобів бункерування, побудовані "дерева відмов" і "дерева подій". На основі методів моделювання побудовано математичну модель оцінки вірогідності розливу забруднюючих речовин, розроблено модель сценаріїв стану системи бункерування, а багатофакторну модель оцінювання мір впливу на безпеку бункерування.

Додатково, обґрунтованість отриманих результатів, висновків і рекомендацій підтверджується аналізом сучасних літературних джерел, урахуванням різноманітних факторів, що впливають на вирішення сформульованого наукового завдання, коректним обранням основних припущень та обмежень, використанням апробованого науково-методичного апарату.

Отримані здобувачем результати мають наступну наукову новизну.

1. Вперше розроблено імітаційну модель сценаріїв стану системи бункерування.

Відмінність заключає у врахуванні факторів впливу, що здійснюють обчислення ймовірності відмов.

Таке врахування при практичній реалізації, наприклад, у відповідних системах підтримки прийняття рішень, дозволяє підвищити рівень безпеки бункерування засобів водного транспорту.

2. Отримала подальший розвиток багатофакторна математична модель оцінювання мір впливу на безпеку бункерування

Основною відмінністю цієї моделі є врахування ресурсного забезпечення набору заходів.

Впровадження пропонованих заходів дозволить знизити ймовірність аварій до допустимого рівня.

3. Удосконалено екологічну модель оцінки вірогідності розливу забруднюючих речовин.

Відміна моделі від існуючих заключає у врахуванням функції безвідмовної роботи та функції відмов технічних засобів бункерування з врахуванням середнього часу на усунення аварії.

Використання пропонованої моделі дозволить визначати часові області високого, середнього та низького рівнів загрози виникнення аварійної ситуації для попередження аварій.

Можна вважати, що застосування у практиці запропонованих і удосконалених моделей і методів дозволяє підвищити безпеку бункерування транспортних суден та сприятиме підвищенню якості експлуатації засобів водного транспорту.

Результати дисертаційного дослідження використані і впроваджені: у ПрАТ "Дунайсудноремонт", у процес технічного обслуговування та ремонту суден-бункерувальників; у судноплавну компанію ТОВ "Червона Рута", у бункеруванні суден з застосуванням імітаційної моделі часових станів системи бункерування, реалізованої у програмному середовищі Any Logic; у Київському інституті водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного Державного університету інфраструктури та технологій, у навчальний процес при викладанні дисциплін "Суднові допоміжні установки, системи та

технологічне обладнання", "Екологія та охорона навколишнього середовища", "Теорія використання робочих речовин", "Математичне моделювання енергетичних процесів"; у науково-дослідній роботі "Розробка комплексного показника якості пасажирських круїзних суден змішаного плавання в системі безпересадкових круїзних перевезень між портами Дніпра, Чорного моря та Дунаю" (ДР № 0116U03946).

Основні висновки і рекомендації добре корелюються з поставленими науковими завданнями. Використана здобувачем структура наукового дослідження, у сукупності з новими, науково доведеними результатами і застосованими системними методами досліджень, добре обґрунтовує всі висновки і пропонувані рекомендації, які необхідні для подальших досліджень та практичного використання.

Вважаю, що з отриманими у ході дисертаційного дослідження основними науковими і практичними результатами та науковими положеннями, що виносяться на захист, можна погодитися, вони є достовірними і достатньо обґрунтованими.

### **3. ПОВНОТА ВИКЛАДУ У НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЯХ, ЗАРАХОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

Всі результати дисертації з достатнім ступенем повноти відбиваються у опублікованих 11 наукових працях здобувача. Більшість фахових публікацій входить до міжнародних наукометричних баз даних і мають вільний доступ з мережі Інтернет. Порівнянням встановлено, що у *основних* наукових публікаціях Мельник О.В., які написані у співавторстві, здобувачу належать такі результати.

У статті Мельник О.В., Тимощук О.М. Методичні підходи до розрахунків надійності системи бункерування на водному транспорті. Транспортні системи та технології: 2018. Вип. 32. С. 4-13. – *визначено коефіцієнт надійності процесу бункерування.*

У статті Мельник О.В., Тимощук О.М. Підвищення надійності бункерування на водному транспорті як фактор забезпечення екологічної безпеки транспорту. Вісник Кременчуцького національного університету імені

Михайла Остроградського. 2018. Вип. 6 (113). С. 95-103. – *проведено дослідження факторів забезпечення надійності бункерування на водному транспорті.*

У статті Мельник О.В., Тимощук О.М. TCSE-анализ как инструмент определения степени надежности системы бункеровки на водном транспорте. Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy. 2019. №1. С.67-74. – *проведено TCSE-аналіз факторів забезпечення надійності бункерування.*

У статті Мельник О.В., Тимощук О.М. Исследование безотказности работы технических средств как фактор обеспечения надежности бункеровки на водном транспорте. Proceedings of Azerbaijan State Marine Academy. 2019. №2. С.51-56. – *виведено функцію безвідмовної роботи і функцію відмов технічних засобів бункерування.*

У статті Мельник О.В., Тимощук О.М. Дослідження безвідмовної роботи технічних засобів бункерування на водному транспорті. Наукоємні технології.2019. Вип. 3(43). С. 370-377. – *виведено коефіцієнт відновлення технічних засобів бункерування.*

Авторитетних праць апробаційного характеру достатньо для представлення основних результатів науковій спільноті, для їх обговорення.

#### **4. ВАЖЛИВІСТЬ ДЛЯ НАУКИ Й НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

Цінність результатів дисертації полягає у розвитку науково-технічних основ, теоретичних методів і засобів, що у сукупності вирішують комплексну задачу підвищення ефективності процесів бункерування суден. Результати наукового дослідження доведені до рівня методичних та практичних рекомендацій, застосування яких на практиці дозволить підвищити безпеку експлуатації засобів водного транспорту, знизивши ймовірність настання аварій до прийняттого (допустимого) рівня.

Запропоноване здобувачем розв'язання важливої науково-прикладної проблеми підвищення безпеки процесів бункерування суден, що досягається створенням і удосконаленням засобів математичного та технологічного їх

забезпечення, дозволить впровадження нових технологій бункерування на різноманітних суднах морського флоту. Розроблене інформаційне, методичне і програмне забезпечення та відповідні рекомендації доцільно використати для створення програмно-технічних комплексів суден-бункерувальників нового покоління, здатних ефективно функціонувати та адаптуватися до виконання різнопланових технологічних операцій бункерування у складних умовах.

Отримані результати, також, можуть бути використані у навчальному процесі при підготовці спеціалістів вищої кваліфікації у галузі технічної експлуатації флоту.

## **5. СТРУКТУРА Й ОБСЯГ ДИСЕРТАЦІЇ. ВІДПОВІДНІСТЬ ДИСЕРТАЦІЇ І ЇЇ ЗМІСТУ ВСТАНОВЛЕНИМ ВИМОГАМ. ВІДПОВІДНІСТЬ ЗМІСТУ АВТОРЕФЕРАТУ ОСНОВНИМ ПОЛОЖЕННЯМ ДИСЕРТАЦІЇ**

Дисертація містить анотацію, список прийнятих скорочень, список рисунків, список таблиць, вступ, 4 розділи, висновки, список використаних джерел та додатки.

Повний обсяг дисертації становить 180 сторінок, включаючи зміст, список використаних літературних джерел (180 найменувань), таблиці, рисунки, додатки.

При загальній оцінці дисертаційної роботи, слід зазначити, що вона є завершеним і цілісним науковим дослідженням з чіткою структурою і логічним викладом матеріалу. Праця написана сучасною науково-технічною мовою, виклад математичних доведень здійснюється із застосуванням апарату функціонального аналізу. Стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття.

Зміст дисертації узагальнює особисті дослідження здобувача.

Оформлення дисертації проведено згідно вимог п. 11, п. 12, п. 14 "Порядку присудження наукових ступенів".

Оформлення автореферату за своїм обсягом, структурою та змістом відповідає чинним вимогам п. 13 "Порядку присудження наукових ступенів".

Автореферат обсягом 25 друкованих сторінок викладений українською мовою та добре оформлений. Розсилка здійснена 02 червня 2020 року.

Зміст автореферату повністю розкриває зміст основних наукових положень дисертаційної роботи. Запозичень у публікаціях та тексті дисертації чужих праць і ідей без посилань, невідповідності змісту дисертації і автореферату Паспорту спеціальності 05.22.20 не виявлено.

## 6. ЗАУВАЖЕННЯ ДО РОБОТИ

1. При аналізі зарубіжного досвіду проведення бункерування не надано статистику аварій при бункеруванні за різними технологічними схемами.

2. У параграфі 2.2 справедливо відмічено, що "Основні ризики при бункеруванні із-за людського фактору:...". Але як зменшити вплив людського фактору у задачах бункерування у роботі майже не вказано.

3. У роботі не врахована роль людського фактору у величині оцінки ризику.

4. При дослідженні факторів впливу на безпеку бункерування не враховані можливості сучасних засобів автоматизації процедур і основних етапів бункерування.

5. Всі процеси бункерування розглянуті тільки для "легкого" палива, а бункерування, наприклад "важким" паливом, чи іншими технічними речовинами (мастила, вода) не розглянуто зовсім. Також не розглянуто систему бункерування зрідженим природним газом.

6. Не ясно, чому моделювання значення ймовірностей безвідмовної роботи прийнято у проміжку часу  $t \in [0; 6500]$  годин (див. рис. 3.1, 3.2 та рис. 3.3)? Також неясно, як побудована і для чого призначена функція загроз (див. рис. 3.7)

7. На рис. 3.8 наведено дерево відмов технічних засобів бункерування. Але гілка дерева "2. Розгерметизація насосу" та гілка "3. Пошкодження втулки фланцевого з'єднання" не деталізовані.

8. Доцільно було б вказати як саме результати, отримані за допомогою імітаційної моделі сценарію станів системи бункерування, використані для управління ризиками.

9. У параграфі 4.1 "обрана інтенсивність робіт, рівна 300 операцій бункерування на рік". Це значення ніяк не обґрунтоване.

Слід зазначити, що наведені зауваження і недоліки, не зменшують теоретичної та практичної цінності виконаної дисертаційної роботи.

## 7. ВІДСУТНІСТЬ ПОРУШЕННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

У процесі перевірки дисертації встановлена відповідність електронного варіанту дисертації, наданому здобувачем, паперовому варіанту дисертації.

При проведенні аналізу дисертації Мельник О.В за допомогою комп'ютерних програм ознак плагіату не встановлено.

## 8. ВИСНОВКИ ТА ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА РОБОТИ

Дисертація Мельник О.В. є закінченою науковою роботою, яка містить нове рішення актуального наукового завдання, пов'язаного з необхідністю зниження ймовірності настання аварій при бункеруванні морських суден до допустимого (прийняттого) рівня з раціональним використанням ресурсів і мінімізацією експлуатаційних витрат.

Дисертаційна робота має наукову новизну та практичну значимість, є закінченою кваліфікаційною працею, відповідає вимогам Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.06.2013 № 567 (із змінами), а її автор, Мельник Ольга Володимирівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Офіційний опонент, професор кафедри  
технічної експлуатації флоту Національного  
університету "Одеська морська академія",  
доктор технічних наук, професор

"18" *серпня* 2020 р.

*О. А. Онищенко*  
О. А. Онищенко

Особу та підпис  
ЗАВІРЯЮ  
Вчений секретар  
Національного університету  
"Одеська морська академія"  
*Шабельська*

