

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Калініченко Тетяни Валентинівни на тему: «Розробка методу розходження суден з урахуванням повернення на програмні траєкторії руху», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт

За результатами публічної презентації результатів дисертаційної роботи на тему: «Розробка методу розходження суден з урахуванням повернення на програмні траєкторії руху», виконаної здобувачкою кафедри навігації і управління суднами Калініченко Тетяною Валентинівною на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт, що відбулася на розширеному засіданні кафедри навігації і управління суднами Державного університету інфраструктури та технологій (протокол № 7 від 11.02.2025 р.) та основі вивчення та аналізу наукових публікацій здобувачки, дійшли такого висновку:

Науковий рівень дисертації відповідає чинним вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, наукова новизна *полягає у розробці* нового методу розходження суден з урахуванням їх повернення на програмні траєкторії руху, який відрізняється тим, що використовується оперативне керування виходом судна на програмну траєкторію руху за станом поточної ситуації з урахуванням координації маневрування суден і без неї.

Актуальність теми дослідження. Під час плавання морських суден у стиснених умовах через інтенсивне судноплавство та навігаційні небезпеки підвищується ризик виникнення аварійних ситуацій. Зростання інтенсивності судноплавства, збільшення розмірів та швидкостей суден при одночасному підвищенні вимог до безпеки мореплавання обумовлюють необхідність розробки нових методів забезпечення безаварійного плавання.

Особливо гостро проблема безпечного розходження суден постає в районах інтенсивного судноплавства та стиснених водах, де існують додаткові навігаційні обмеження. У таких умовах виникає небезпека зіткнення суден не тільки під час їх безпосереднього зближення, але й після безпечного ухилення на етапі повернення на програмні траєкторії руху. Ця обставина суттєво ускладнює процес вибору безпечного маневру розходження.

Аналіз сучасного стану проблеми показує, що існуючі методи розходження суден орієнтовані переважно на етап ухилення та не враховують у повній мірі особливості маневру повернення на програмну траєкторію руху. При цьому відсутні чіткі рекомендації щодо вибору параметрів цього маневру з урахуванням взаємного впливу суден, що розходяться.

Сучасні системи підтримки прийняття рішень з управління рухом суден недостатньо ефективно вирішують задачу вибору безпечного маневру повернення на програмну траєкторію після розходження. Це пов'язано з відсутністю відповідних методів, які б враховували динамічні характеристики суден та забезпечували координацію їх взаємодії на цьому етапі маневрування.

Питання маневрування суден під час повернення на програмні траєкторії досліджено недостатньо, тому дана тематика досліджень є актуальною та перспективною, оскільки в ситуації небезпечного зближення судна з ціллю сприяє прийняттю судоводієм коректних рішень. Розробка методу розходження суден з урахуванням їх повернення на програмні траєкторії руху дозволить підвищити безпеку судоводіння та ефективність процесу розходження суден.

Отже, проблема забезпечення безпеки судоводіння у стиснених водах потребує подальшого вирішення, причому необхідна розробка методу вибору безпечного маневру повернення на програмну траєкторію руху, чим обумовлений вибір тематики дисертаційного дослідження. Тому наукове завдання з розроблення методу розходження суден з урахуванням повернення на програмні траєкторії руху є актуальним і дозволить вирішити виниклу проблемну ситуацію.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи стала розробка методу розходження суден у стиснених водах на невеликих відстанях з урахуванням їх повернення на програмні траєкторії руху.

Поставлена мета досягається вирішенням таких часткових завдань:

1. Розробка аналітичної процедури визначення моменту часу етапу завершення ухилення та початку повернення на програмну траєкторію з урахуванням навігаційних перешкод та суден, що заважають.

2. Спосіб вибору безпечного маневру повернення суден на програмну траєкторію за наявності та відсутності координати їхньої взаємодії.

3. Формування методу оперативного керування судном при виході на програмну траєкторію за станом поточної ситуації.

Об'єктом дослідження є запобігання зіткнень суден.

Предметом дослідження є маневр повернення суден на програмну траєкторію руху.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених у дисертаційній роботі завдань використано такі методи дослідження:

– дослідження операцій для поділу головного завдання дисертації на три складові;

– теорії ієрархічних багаторівневих систем та теорії координати для розробки математичної моделі вибору безпечного маневру повернення суден на програмну траєкторію руху за наявності та відсутності координати їхньої взаємодії;

– теорії керування під час дослідження впливу спільних маневрів повернення суден на програмні траєкторії руху та вибору безпечного маневру;

– теорії математичного програмування для вибору оптимального оперативного керування виходом судна на програмну траєкторію руху за станом поточної ситуації;

– синтезу моделей під час розробки імітаційної моделі дисертаційного дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дисертації полягає в такому:

1. *Вперше розроблено* спосіб вибору безпечного маневру повернення судна на програмну траєкторію руху одним із трьох типів траєкторії з урахуванням початкової ситуації та поведінки цілі. На відміну від існуючих підходів, враховується можливість реалізації трьох типів траєкторій повернення та

обирається оптимальний варіант за критерієм мінімуму часу маневру при забезпеченні безпечної дистанції розходження.

2. *Вперше запропоновано* спосіб вибору спільного безпечного маневру повернення судна та цілі на програмні траєкторії руху з урахуванням координації їхньої взаємодії. Новизна полягає у врахуванні взаємного впливу маневрів обох суден та їх узгодженні для забезпечення безпечного розходження.

3. *Вперше сформовано* метод оперативного керування судном під час виходу на програмну траєкторію руху за станом поточної ситуації, що дозволяє в режимі реального часу корегувати параметри маневру з урахуванням зміни навігаційної обстановки.

4. *Удосконалено* математичну модель процесу розходження суден шляхом врахування динамічних характеристик судна при виконанні маневру повернення на програмну траєкторію руху.

5. *Отримав подальший розвиток* метод формування областей небезпечних значень параметрів руху суден за рахунок врахування особливостей маневру повернення на програмну траєкторію.

Практична значимість полягає в тому, що отриманий у дисертації спосіб вибору безпечного маневру повернення суден на програмну траєкторію може бути використаний не тільки для розходження суден, а й для керування іншими рухомими об'єктами в районах підвищеної інтенсивності руху. Результати дисертаційної роботи мають значну практичну цінність, яка визначається тим, що алгоритми, програми та імітаційна модель можуть бути впроваджені на суднах для вибору безпечного маневру повернення суден на програмну траєкторію у стиснених умовах плавання, під час проектування ЗАРП з функціями вибору оптимального маневру розходження та розробці систем розходження суден, під час навчання та підвищення кваліфікації судноводіїв.

Методи дослідження. При вирішенні поставлених завдань використовувалися:

- дослідження операцій для поділу головного завдання дисертації на три складові;
- теорії ієрархічних багаторівневих систем та теорії координації для розробки математичної моделі вибору безпечного маневру повернення суден на програмну траєкторію руху за наявності та відсутності координації їхньої взаємодії;
- теорії керування під час дослідження впливу спільних маневрів повернення суден на програмні траєкторії руху та вибору безпечного маневру;
- теорії математичного програмування для вибору оптимального оперативного керування виходом судна на програмну траєкторію руху за станом поточної ситуації;
- синтезу моделей під час розробки імітаційної моделі дисертаційного дослідження.

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

Апробація результатів роботи. Основні результати дисертаційної роботи доповідались та отримали позитивну оцінку на:

III Міжнародній науково-практичній конференції 8 грудня 2022 р.

«Дніпровські читання-2022»: м. Київ.

На XV Міжнародній науково-практичній конференції 24-25 травня 2023 р. «Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2023)»: м. Херсон.

На IV Міжнародній науково-практичній конференції 7 грудня 2023 р. «Дніпровські читання-2023»: м. Київ.

На XII Науковій конференції 20 грудня 2023 р. «Наукові підсумки 2023 року»: м. Харків.

На I Міжнародній науково-практичній конференції 23-24 вересня 2024 р. «Навігація та керування судном: нові підходи, навчання та моделювання»: м. Одеса

Публікації. Відповідно до теми дисертаційної роботи опубліковано: 7 наукових статей в українських виданнях, які входять до затвердженого МОН України переліку наукових фахових видань, 2 наукові статті, які мають індексацію у наукометричній базі Index Copernicus та 5 публікації матеріалів доповідей, які додатково відображають результати роботи.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації містить 221 сторінку друкованого комп'ютерного тексту. Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 148 сторінках. Робота містить 4 таблиці, 35 рисунків, список використаних джерел із 141 найменувань, що розмішено на 172-185 сторінках, 3 додатки на 33 сторінка.

Список публікацій здобувача за темою дисертації:

1. Kalinichenko T., Tymoshchuk O., Tomchakovsky G. Maneuver of returning the vessel to the set track after passing the target. Науково-технічний збірник «Судноводіння / Shipping & Navigation». –2022. – Вип. 34. – С. 59-65. doi: 10.31653/2306-5761.34.2023.59-65 https://navjournal-nuoma.learnmarine.com/wp-content/uploads/2023/05/34-2023_T.-Kalinichenko-O.-Tymoshchuk-G.-Tomchakovsky-Maneuver-of-returning-the-vessel-to-the-set-track-after-passing-the-target.pdf. (наукове фахове видання України).

2. Ганношина І.М., Калініченко Т.В., Нікітін П.В. Дослідження методів прогнозування руху, пошуку та супроводження морських об'єктів. Водний транспорт: Збірник наукових праць. – № 2(36). – 2022. – С. 135-149. doi: doi.org/10.33298/2226-8553.2022.2.36.11 <https://vt.duit.in.ua/index.php/home/article/view/237> (наукове фахове видання України).

3. Калініченко Т.В. Комп'ютерне моделювання безпечного повернення суден на програмні траєкторії руху. Наука і техніка сьогодні. – №11 (25). – 2023. С. 670-677 [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11\(25\)-670-677](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-11(25)-670-677) <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/6605> (наукове фахове видання України).

4. Калініченко Т.В. Вибір маневра повернення судна на програмну траєкторію руху без координації з ціллю. Вісник Одеського національного морського університету. – Вип. 70. – 2023. – С. 47-57. <https://doi.org/10.47049/2226->

13. Калініченко Т.В. Вибір маневра повернення судна на програмну траєкторію руху без координації з ціллю. *Наукові підсумки 2023 року: збірка XII наук. конф.* 20 грудня 2023 р. м Харків: вид-во Технологічний центр, 2023. 98 С.

14. Тимошук О.М., Калініченко Т.В. Аналіз потенціалу підвищення безпеки судноводіння шляхом попередження зіткнення суден. *Навігація та керування судном: нові підходи, навчання та моделювання: матеріали I Міжнародної наук.-практ. конф.* 23-24 вересня 2024 р. м. Одеса: ОНМУ, 2024. 109 с.

За актуальністю, ступенем новизни, обґрунтованістю, науковою та практичною цінністю здобутих результатів дисертація Калініченко Тетяни Валентинівни 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 Калініченко Тетяни Валентинівни на тему «Розробка методу розходження суден з урахуванням повернення на програмні траєкторії руху» до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 271 «Морський та внутрішній водний транспорт».

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



Ольга МЕЛЬНИК

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Підпис: *Мельник О.*
Засвідчує: *ст. інспектор ВК*

Р. Рудурин

