

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата технічних наук, професора, проректора з науково-педагогічної роботи Херсонської державної морської академії **Беня Андрія Павловича на дисертаційну роботу Калініченко Тетяни Валентинівні** на тему **«Розробка методу розходження суден з урахуванням повернення на програмні траскторії руху»**, яку подано на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 271 морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт). Дисертацію виконано в Державному університеті інфраструктури і технологій Міністерства освіти і науки України.

Актуальність теми дослідження

Зростання обсягів світових морських перевезень та інтенсифікація трафіку руху суден обумовлює нагальну потребу вирішення питань, пов'язаних із підвищенням безпеки сучасного судноплавства. Особливої актуальності набувають питання підвищення безпеки маневрування суден у стиснених водах та обмежених акваторіях, припортових ділянках, вузькостях тощо. В зазначених умовах важливими науково-практичними задачами є розробка методів та спеціалізованих програмних засобів, що забезпечують підвищення точності керування рухом суден та їх маневрування в обмежених акваторіях за умов дотримання планованих траскторій руху. Тому актуальність та практична значущість дослідження не викликає сумнівів.

Дослідження відповідає пріоритетам, визначеним в Національній транспортній стратегії України на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р із змінами, внесеними згідно з розпорядженням КМ № 321-р від 07.04.2021 р.), і виконане відповідно до положень Морської доктрини України на період до 2035 року (Постанова №1307 Верховної Ради України від 07.10.2009 року, зі змінами від 18.12.2018 року, №1108).

Актуальність дослідження також підтверджується тим, що воно виконано відповідно до Тематичного плану наукових досліджень та розробок Державного університету інфраструктури та технологій, в межах виконання науково-дослідної роботи «Розробка методів запобігання зіткнення суден для підвищення безпеки судноплавства на основі формалізації навігаційних ситуацій» № ДР 0119U103754.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Запропоновані авторкою підходи щодо розробки нових математичних моделей та методів направлені на підвищення безпеки маневрування суден в обмежених акваторіях за умов дотримання планованих траєкторій руху.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій обумовлена чіткою постановкою мети, основного завдання і задач наукового дослідження та коректним використанням науково-технічних та експериментальних методів для їх вирішення.

Авторка у дисертації вирішила поставлену актуальну науково-практичну задачу в повному обсязі. Основні наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи логічно впливають з результатів досліджень і достатньо обґрунтовані.

Новизна наукових положень, висновків та рекомендацій

У дисертаційній роботі отримано нові наукові результати, які покращують безпеку маневрування суден в обмежених акваторіях, а саме:

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 координат 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 отриманих наукових результатів

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що розроблені авторкою методи можуть бути використані при як для розходження суден та і для керування іншими рухомими об'єктами в районах підвищеної інтенсивності руху. Результати дисертаційної роботи можуть бути впроваджені на судах 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

Матеріали дисертаційного дослідження впроваджено в компанії «ITM UKRAINE LTD» (акт впровадження 621-30/09 від 30.09.2024 р.) та на судах ДП «Глобал Марін Сервіс» Компанії «GMS Marine Services LTD» (акт впровадження № 279-30/09 від 30.09.2024 р.) у процес перепідготовки офіцерів-судноводіїв, а також в навчальний процес Херсонської державної морської академії (акт впровадження від 26.09.2024 р.) та Державного університету інфраструктури та технологій (акт впровадження № 06/01-11 від 07.01.2025 р.) для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів вищої освіти за спеціальністю 271 Морський та внутрішній водний транспорт.

Повнота викладу в опублікованих працях наукових положень, висновків, рекомендацій

Опубліковані авторкою праці достатньо повно відображають зміст дисертації. Загалом за матеріалами дослідження опубліковано у 7 наукових статтях в українських виданнях, які входять до затвердженого МОН України переліку наукових фахових видань, 2-х наукових статтях, які індексуються у наукометричній базі Index Copernicus та у 5-ти публікаціях матеріалів доповідей наукових конференцій, які додатково відображають результати роботи.

Оформлення дисертації та анотації

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаних джерел з 141 найменування та трьох додатків. Загальний обсяг дисертації становить 222 сторінки, з яких 172 сторінки – основний текст. Дисертація та її анотації викладені логічно і послідовно. Анотація повністю відображає основний зміст роботи. Оформлення дисертації повністю відповідає чинним нормативним вимогам.

Зауваження щодо змісту дисертації

1. У першому розділі дисертації наведено достатньо ґрунтовний огляд наукових публікацій за тематикою дослідження (підрозділ 1.1. «Аналіз літературних джерел за проблемою забезпечення безаварійного плавання суден оптимізацією процесу їх розходження», с.25-56), якій викладено на 30-ти сторінках і містить посилання на 122 джерела, проте підсумковому аналізу і узагальненню інформації вказаного підрозділу присвячена всього одна сторінка наприкінці (частина стор. 55 и частина – стор. 56), що значно ускладнює сприйняття матеріалу вищезазначеного підрозділу. Доречно було б додатково структурувати його на декілька більш дрібних у відповідності до спрямувань наукових досліджень різних авторів, класифікувати їх за методами, що застосовуються, та у підсумку зазначити коло задач, які є ще невирішеними в зазначеній галузі, виокремивши з них одну, розв'язанню якої і буде присвячено дослідження авторки.

2. У підрозділі 2.1 «Застосування методів теорії динамічних n -керованих систем для формалізації процесу розходження суден» (стор. 68-84) авторкою достатньо багато уваги приділено теоретичним основам динамічних n -керованих систем для формалізації процесу розходження суден, проте надалі розглядаються лише процеси взаємодії двох суден – власного судна та судна цілі. З огляду на вищезазначене, обсяг підрозділу 2.1 можна було б скоротити без шкоди для роботи в цілому.

3. В третьому та четвертому розділах дисертаційного дослідження авторкою розглядаються лише процеси взаємодії двох суден – власного судна та судна цілі, що дещо обмежує коло навігаційних ситуацій, в яких можливе застосування розробленого нею методу, хоча і істотно спрощує його практичну реалізацію та скорочує час, необхідний для розрахунків.

4. Рисунки: 2.5. «Повернення судна на програмну траскторію руху» (стор. 98), 2.6. «Використання судном циркуляції під час розходження» (стор. 99), 2.7. «Використання суднами циркуляції під час розходження», 2.8. «Розходження суден у ситуації обгону» (стор. 100), містять російськомовні позначення елементів інтерфейсу програмного продукту. Можливо вищезазначене обумовлено тим, що вказані рисунки наведені відповідно з джерелом [24], посилання на яке передусім у роботі на стор 97. Якщо це так, то посилання на відповідне джерело повинні бути вказані також після підпису кожного з рисунків, в противному випадку виникає питання до авторки стосовно доцільності застосування російськомовних елементів інтерфейсу в програмному продукті.

5. Рисунок 3.4 «Залежність відносної кутової швидкості від часу» (стор. 113) не має позначень осей та зображених на ньому кривих, а рис. 3.14.

«Залежність відносного курсу dK_{ot} від різниці курсів суден dK » (стор. 132), має числові позначення лише для однієї осі, що істотно ускладнює сприйняття наведеної на вказаних рисунках інформації.

6. Формула 3.5 на стор. 110 містить помилку у правій частині:

$$\frac{V_v^2 \cos^2 K_v + V_c^2 \cos^2 K_c - 2 V_v V_c \cos K_v \cos K_c}{V_{ot}^2} = \frac{(V_v \cos K_v + V_c \cos K_c)^2}{V_{ot}^2}.$$

- у чисельнику дробу праворуч повинен бути знак « - » замість « + ».

Вищезазначена помилка надалі переходить на формули 3.6 та 3.7. Можливо зазначені помилки є технічними і не впливають на результати, які отримані у роботі.

7. У матеріалах четвертого розділу дослідження також слід було б навести інформацію стосовно критеріїв кількісної або якісної оцінки ефективності практичного застосування запропонованого авторкою методу не тільки за результатами проведеного імітаційного моделювання, а й у порівнянні з вже існуючими методами. Наприклад, підвищення рівня безпечності маневрування та/або скорочення часу, необхідного для виконання маневру і наступного повернення судна на програмну траєкторію руху.

8. На стор. 190 (Додаток А), вказано «Параметри початкових ситуацій наведено у табл. 5.1 п'ятого розділу», хоча робота складається усього з чотирьох розділів і табл. 5.1 не існує. Можливо зазначена інформація залишилась від попередньої версії роботи.

9. У тексті дисертації інколи зустрічаються огріхи перекладів окремих термінів, наприклад замість терміну «ціль» застосовується «мета» (хоча мова іде про судно-ціль, а не мету дослідження, наприклад «значення відстані між судном і метою для кожного розрахункового моменту часу», стор. 65), або ж застосовується термін «розбіжність судів» замість «розходження суден» (стор. 63, стор.82) та ін.. Також не завжди застосовується наскрізна нумерація формул в межах одного розділу, хоча, з огляду на їх кількість, вона була б доречною.

Висновки

Аналіз дисертаційної роботи дозволяє зробити висновок, що не зважаючи на вказані зауваження, дисертація являється завершеним науковим дослідженням, яке виконано на високому науковому рівні. У роботі отримано нові наукові результати, що мають важливе практичне значення для підвищення безпеки маневрування морських суден в обмежених акваторіях за умов дотримання програмних траєкторій руху.

Викладення матеріалу дослідження логічне та послідовне, висновки та рекомендації обґрунтовані, результати достовірні.

Приймаючи до уваги вищезазначене, вважаю, що дисертаційна робота відповідає наказу МОН України «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» від 12.01.2017 №40 (із змінами) та «Порядку присудження доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження доктора філософії», а її авторка, **Калініченко Тетяна Валентинівна** заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт).

Офіційний опонент,

кандидат технічних наук, професор,
проректор з науково-педагогічної роботи
Херсонської державної морської академії



Андрій БЕНЬ

02.04.2025р.