

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора, завідувача кафедри суднових енергетичних установок Національного університету «Одеська морська академія» Міністерства освіти і науки України Сагіна Сергія Вікторовича на дисертаційну роботу **Любарця Ігоря Олександровича** «Методи підвищення ефективності експлуатації суден контейнеровозів при трансокеанських перевезеннях засобами навігації та управління», що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт (галузь знань 27 – транспорт). Дисертацію виконано в Національному транспортному університеті Міністерства освіти і науки України.

Загальні положення

Дисертаційне дослідження спрямоване на розв'язання науково-прикладного завдання – підвищення ефективності експлуатації суден контейнеровозів при трансокеанських перевезеннях та вдосконалення системи управління великогабаритними контейнеровозами в умовах зростаючої складності сучасного мореплавства.

Морський транспорт відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного функціонування світової логістичної системи та забезпечує стабільність глобальних логістичних процесів, при цьому значна частка вантажоперевезень здійснюється контейнеровозами на трансокеанських маршрутах. Зі збільшенням розмірів суден та інтенсифікацією перевезень зростають вимоги до ефективності їхньої експлуатації, що безпосередньо пов'язано з точністю дотримання заданої траєкторії руху.

У процесі трансокеанських переходів судно постійно піддається впливу зовнішніх факторів, таких як вітер, течії та хвилювання, що призводить до відхилення від курсу та необхідності його корекції. Традиційні методи управління рухом не забезпечують достатнього рівня адаптивності до змінних умов, що негативно впливає на витрати палива, тривалість рейсу та рівень безпеки.

Безпека судноплавства є найважливішим аспектом забезпечення ефективної роботи світової транспортної системи. Однією з найважливіших проблем у судноплаванні є забезпечення безпечного руху суден, що залежить від попередження та зниження ризику зіткнень суден морського транспорту під час їх знаходження як у відкритому морі, також і стиснених прибережних або портових водах які, на відміну від морських та океанських акваторій, характеризуються суттєво меншою глибиною, наявністю донних течій, мулистим або кам'яним ґрунтом. Забезпечення ефективності експлуатації морських суден за таких умов є одним з основних завдань у сучасній морській логістиці та морських транспортних системах. Зростання обсягів міжнародної торгівлі та підвищення інтенсивності руху суден вимагають нових підходів до використання засобів навігації та управління,



особливо в умовах обмежених акваторій із високою щільністю трафіку та змінного ландшафту морського дна.

Експлуатація суден за таких умов також може ускладнюватися через технічні особливості великотоннажних суден (наприклад, контейнеровозів класу Ultra Large Container Vessel), що мають обмежені маневрові можливості через мали інерційні характеристики та підвищену осадку.

Вище вказане підтверджує **актуальність** головного завдання дослідження, яким є підвищення ефективності експлуатації суден контейнеровозів під час здійснення трансокеанських навігаційних переходів.

Розв'язання головного завдання запропоновано та досягнуто шляхом синтезу результатів вирішення наступних часткових завдань:

- проведення аналізу сучасного стану експлуатації суден класу Container Ship, структури аварійності та впливу навігаційно-експлуатаційних факторів на безпеку і ефективність контейнерних перевезень;

- розробка методу високоточного вимірювання та контролю дистанцій від носового та кормового кінцівок судна до найближчої межі навігаційних небезпек;

- розробка узагальненої математичної моделі динаміки судна класу Container Ship під час навігаційних переходів у складних гідрометеорологічних умовах з урахуванням маневрених характеристик судна та впливу різномірних зовнішніх факторів;

- вдосконалення методів оцінки гідрометеорологічних умов на океанських шляхах.

До наукової новизни результатів дисертаційного дослідження слід віднести **вперше** розроблений метод застосування координатного курсору ECDIS як пристрою для вимірювання та контролю дистанцій від кінцівок великогабаритних контейнеровозів до навігаційних небезпек; **вперше** розроблений метод використання гідроакустичної системи для контролю дистанції до підводних небезпек в умовах прибережного плавання суден класу Container Ship; **удосконалену** комплексну математичну модель динаміки суден класу Container Ship під час дії хвильових, вітрових і гідродинамічних факторів; **удосконалений** метод впровадження адаптивних можливостей штучного інтелекту щодо кореляції функції прогнозу траєкторії; а також, що **одержав подальший розвиток** алгоритм використання морехідної астрономії як резервного способу визначення місця судна на океанських шляхах у разі втрати сигналу глобальних навігаційних супутникових систем.

Обґрунтованість отриманих наукових результатів підтверджено: проведенням широких узагальнень наявних інформаційних джерел; використанням методів апробованого математичного апарату; практичною перевіркою основних положень, що висуваються, під час моделювання; апробацією основних положень роботи на науково-практичних конференціях різного рівня та в друкованих виданнях.

Практичне значення отриманих результатів полягає у в доведенні досліджень до рівня алгоритмічної реалізації, які дозволяють створювати системи підтримки прийняття рішень для планування руху судна класу Container Ship на прибережних та океанських шляхах, а також мінімізувати критичну залежність суден від глобальних навігаційних супутникових систем.

Повнота викладення основних результатів в наукових виданнях

Результати дисертаційного дослідження повністю викладені в шості наукових працях:

- шість – у наукових фахових виданнях України, що входять до переліку наукових фахових видань України (категорії Б) та рекомендовані МОН України для публікації результатів дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії;

- одна – у періодичному науковому видання країни, що входить до ЄС;

- п'ять – у збірках доповідей міжнародних науково-практичних конференцій що проводились в Україні.

Публікації охоплюють період з 2023 по 2026 рр., що свідчить про послідовність та взаємопов'язаність виконаних досліджень. Публікації повністю відображають основний зміст та висновки дисертаційного дослідження.

Структура та обсяг дисертації. Відповідність дисертації та її змісту встановленим вимогам

Дисертація складається з анотації (українською та англійською мовами), списку прийнятих скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатку.

Загальний обсяг дисертаційного дослідження становить 226 сторінок. Основний зміст роботи викладено на 173 сторінках. До загального обсягу входить анотація українською та англійською мовами на 12 сторінках, 10 таблиць, 41 рисунок, 12 сторінок переліку використаних джерел із 104 найменувань, 5 додатків на 18 сторінках.

Дисертаційна роботи є завершеним та цілісним дослідженням з чіткою структурою, логічним та послідовним викладанням матеріалу та результатів. Зміст дисертації узагальнює дослідження здобувача. Дисертацію написано сучасною науково-технічною мовою. Стиль викладу матеріалів досліджень, наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність її сприйняття. Оформлення дисертації відповідає вимогам пп. 6, 7 «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Зауваження до дисертації

1. У пп. 1.1.2 «Вплив розмірів та форми судна на його маневрові якості та експлуатаційну ефективність» використане невіддале словосполучення «головний гвинт». По-перше, на судах класу Container Ship (які розглядаються у дисертаційному дослідженні) у переважній більшості випадків як рушій встановлюється лише один гвинт. По-друге, будь який гвинт забезпечує рух судна, тому будь який гвинт можливо визначати як головний. На судах існують гвинти підрулюючих пристроїв, але вони забезпечують маневрові якості судна, при цьому їх не відносять до категорії «допоміжних гвинтів».

2. У пп. 1.2.1 «Гідрометеорологічні фактори, що впливають на ефективність плавання» наведено модифіковане рівняння Мат'є. При цьому не визначений фізичний сенс першої та другої похідних від кута крену, які для цих випадків більш коректно визначати у радіанах.

3. У пп. 2.1.1 «Аналіз відмов і збоїв супутникових систем» у таблиці 2.1 наведені приклади масштабних збоїв різних систем глобальних навігаційних супутникових систем. При цьому ці приклади обмежуються 2022 роком. Впевнений, що існує подальша, більш актуальна статистика цих відмов і збоїв. Відсутність цієї інформації знижує затребуваність виконаного дослідження.

4. Таблиця 2.2 «Характеристики різних систем ГНСС» містить явно завищені значення щодо точності визначення координат системами GPS та ГЛОНАСС.

5. Рисунок 2.2 «Приклад роботи ехолоту», що розроблено автором, більш доцільно візуалізувати для класу Container Ship, яким присвячено дослідження.

6. У п. 3.1 «Аналіз факторів, що впливають на рух контейнеровозу» не розглянуте сумісна дія різноспрямованих гідродинамічних сил (що діють на підводну частину корпусу судна з боку сталих морських течій) та аеродинамічних сил (що діють на бічну поверхню контейнерів, встановлених на кришках вантажних трюмів). Різноструменевість дії цих сил змінює гідродинамічну силу та радіус циркуляції – показників, моделювання динаміки яких виконано у цьому пункті.

7. У пп. 3.1.3 «Розрахунок інерційних характеристик судна» не розглянута зміна інерційних характеристик судна під час реверсування головного двигуна, а також під час гальмування головного двигуна стисненим повітрям. В цих випадках суттєво зменшується час вибігу судна, радіус циркуляції та пройдений шлях до повної зупинки.

8. У розділі 4 не відображені особливості зміни навігаційних переходів під час незапланованого проходження суднами спеціальних екологічних районів.

Зазначені зауваження мають переважно уточнюючий та дискусійний характер, тому не знижують високого рівня виконаного наукового дослідження.

Загальний висновок

Дисертація та наукові публікації мають достатній **науковий рівень**, забезпечують якісне розв'язання поставленого наукового завдання та свідчать, що здобувач володіє методологією наукової діяльності та здатна до самостійної наукової діяльності.

Дисертаційна робота **Любарця Ігоря Олександровича** «Методи підвищення ефективності експлуатації суден контейнеровозів при трансокеанських перевезеннях засобами навігації та управління» відповідає вимогам «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 № 44 від 12.01.2022 р., а також змінами та доповненнями, що внесені в цей «Порядок...» згідно з Постановою кабінету міністрів України № 507 від 03.05.2024 р.

Вважаю, що **Любарець Ігор Олександрович** заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – морський та внутрішній водний транспорт.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри суднових енергетичних
установок Національного університету
«Одеська морська академія»
Міністерства освіти і науки України

 Сергій САГІН
30.06.24

