

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу Мальцева Станіслава Едуардовича «Розробка способу визначення параметрів маневрування судна при криволінійному русі», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – Річковий та морський транспорт

Актуальність теми дослідження

Незважаючи на обладнання містків суден сучасними засобами навігації і управління, на морі щорічно 3-4 судна пропадають безвісті, відбувається в середньому близько 215 аварій, у тому числі біля 50 зіткнень. Статистичний аналіз причин аварій показує, що близько 10% аварій відбувається в результаті форс-мажорних обставин, близько 15% є наслідком відмови технічних засобів управління судном, їх систем та пристроїв. Решту 75% відносять до суб'єктивних причин, які характеризують узагальненим поняттям – впливом «людського фактору».

Безпечне судноводіння передбачає досягнення оптимального співвідношення між габаритами шляху, головними розмірами суден, їх енергооснащеністю та ефективністю засобів забезпечення керованості. В напружених умовах роботи людини оператора (ЛО) збільшується число і склад елементарних операцій, і людина діє на рівні стійкого навику, а в екстремальних ситуаціях необхідне використання обчислень та розумових операцій для прийняття рішення, що призводить до уповільнення процесу управління. Тому навігаційні системи і пристрої управління повинні бути побудовані так, щоб обробка інформації здійснювалася автоматично, а результати обробки надавались оператору у вигляді знань, достатніх для швидкого прийняття рішення.

Аналіз параметрів, які описують процес маневрування судна показує, що не всі необхідні дані для безпечного управління є відомими судноводію, а навігаційні пристрої для їх визначення відсутні. Серед таких параметрів знаходяться абсциса положення полюсу повороту (ПП) та ширина маневреного зміщення, які не можуть бути визначені окомірно, а час для розрахунку їх в процесі мане-

врування є гранично обмеженим. Тому розробка і використання оперативних способів розрахунку параметрів руху під час виконання морської операції і контролю управління судном по їх значенням є актуальною задачею.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Наукові положення, висновки і рекомендації обґрунтовані шляхом коректного формулювання цілі та визначенням головної задачі. Головним завданням дослідження є розробка способів оперативного визначення параметрів маневрування під час руху і їх використання для управління судном згідно з технологічною картою процесу виконання морської операції.

Автором використано системний підхід, згідно з яким для вирішення основного завдання здійснено його розбиття на допоміжні підзадачі, результати вирішення яких використовуються при синтезі системи управління маневруванням за технологічною картою.

Для досягнення поставленої мети були проведені натурні експерименти, зокрема натурні спостереження процесів маневрування при різних комбінаціях рухів судна для верифікації запропонованих формалізованих моделей по визначенню абсциси ПП і розрахунковий експеримент для моделювання руху судна. Рішення допоміжних завдань дозволили запропонувати способи оперативного визначення точки прикладання рівнодіючої всіх сил і абсциси ПП, а також оцінки допустимого нищпорення при маневруванні по її значенню.

Отримані результати можуть бути використані на морських судах для широкого використання способів оперативного визначення параметрів маневрування, зокрема при розробці нових навігаційних систем підтримки прийняття рішення для організації безпечного управління рухом.

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій

Отримані автором результати містять наступну наукову новизну:

– *вперше розроблено спосіб визначення абсциси ПП по тангенціальним швидкостям носових та кормових кінцівок корпусу судна з урахуванням пара-*

метрів течії, що дозволяє оптимальним способом розставляти буксири при виконанні морських операцій, згідно з необхідним розташуванням відносно ПП;

– *вперше розроблено* спосіб визначення ширини маневрового зсуву для прямолінійних та криволінійних відрізків траєкторії на основі використання абсциси ПП та автоматичного перемикавання розрахунків для прямолінійних та криволінійних відрізків шляху за значенням кутової швидкості нищпорення, що дозволяє оперативно контролювати положення судна відносно навігаційних перешкод;

– *отримала подальший розвиток* методологія сценарного планування руху інверсним способом для навігаційних цілей за рахунок використання високоточного способу планування заданого шляху траєкторними точками у вигляді матриці їх координат, що дозволяє виконувати вимогу Міжнародної Морської Організації (ІМО) по плануванню шляху переходу судна від причалу порту відходу до причалу порту приходу;

– *удосконалено* спосіб визначення абсциси ПП по рівнодіючій бічних сил.

Практична значимість отриманих наукових результатів

Отримані теоретичні та практичні результати можуть використовуватися в практиці судноводіння, при розробці навігаційних приладів і систем підтримки прийняття рішення для безпечного маневрування суден в каналах та портових акваторіях, при проведенні наукових досліджень, а також в морських закладах освіти в процесі навчання курсантів і підвищення кваліфікації судноводіїв.

Повнота викладення в опублікованих працях наукових положень, висновків, рекомендацій

За результатами досліджень, проведених в рамках дисертаційної роботи, здобувачем опубліковано 24 наукові праці, 3 з яких опубліковані одноосібно, зокрема: 9 наукових статей - у наукових фахових виданнях, що входять до переліку МОН України, з яких 2 статті - у закордонних наукових профільних ви-

даннях; 10 наукових праць - у збірниках матеріалів наукових конференцій, на 5 корисних моделей отримані відповідні патенти України.

Оформлення дисертації

Дисертаційна робота складається із розширеної анотації, вступу, п'яти розділів, висновку, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 178 сторінок, з них 130 сторінок основного тексту, 24 рисунки, 6 таблиць, бібліографія з 128 найменувань на 15 сторінках, 7 додатків на 48 сторінках.

Матеріал дисертації викладено в логічній послідовності. Дисертація оформлена згідно з існуючими вимогами чинних законодавчих актів України. В кінці кожного розділу окремим підрозділом зроблені відповідні висновки.

Зауваження щодо змісту дисертації

1. В англomовній версії анотації (Summary), представлений на сторінках 10-16 дисертації, всі 24 публікації автора, крім [5], наведені українською мовою замість представлення їх англійською мовою з прийнятним для англomовних читачів позначенням - (in Ukrainian).

2. В першому розділі дисертації при аналізі сучасного стану наукових досліджень за тематикою дисертації автор, на мій погляд, охопив занадто широкий спектр проблем, що стосуються в цілому судноводіння, теорії автоматичного управління, штучного інтелекту та термінологічних аспектів, зокрема при аналізі публікацій [1-5].

3. Надмірну увагу приділено методологічному обґрунтуванню дисертаційної роботи, враховуючи прикладний характер даного технічного дослідження. Наведене методологічне забезпечення було б доцільно викласти в заключному підрозділі першого розділу, а не присвячувати йому окремий другий розділ дисертації.

4. Дослідження автора спрямовані на розробку високоефективного способу та засобів, що забезпечать гарантовану безпеку управління маневруванням суд-

на в каналах, фарватерах та портових акваторіях, включаючи криволінійні траєкторії, за рахунок підвищення швидкодії систем обробки інформації (з поточним обчисленням абсциси полюса повороту та ширини маневреного зміщення). Разом з тим, в дисертації відсутні результати аналізу часових витрат на обробку інформації за запропонованими автором алгоритмами, як і порівняльний аналіз з часовими витратами при реалізації існуючих способів, що не дозволяє в повній мірі оцінити можливість реалізації процесів управління в реальному часі.

5. В Таблиці 4.1 автор перераховує інформативні дані для визначення ширини полоси криволінійного руху, що мають надходити від датчиків, навігаційних пристроїв та судноводія. При цьому, поза увагою автора залишається обговорення такого параметру як t_z (час запізнення інформації для обробки), величину якого, згідно Таблиці 4.1, має задавати судноводій. Як судноводій може кількісно оцінити цей параметр t_z , це постійна чи змінна величина, t_z задається судноводієм одноразово чи багаторазово?

6. В розділі 4.2 недостатньо уваги приділено способам розрахунку ширини маневреного зсуву по абсцисі полюсу повороту, який розташований за межами корпусу судна. Важливість подібних ситуацій з використанням буксирів підкреслює випадок з контейнеровозом японської компанії Shoei Kisen, який перекрив Суецький канал у березні 2021 року.

7. Більш глибокого аналізу вимагає ступінь доведення до практичної реалізації пристрою для інформаційного забезпечення процесу управління судном під час маневрування шляхом визначення положення ПП за значенням тангенціальних швидкостей точок на носовому і кормовому перпендикулярах. На жаль, автор не використовує у тексті дисертації цифрові позначення відповідних блоків, що наведені на рис. 3.8.

8. В дисертаційній роботі відсутній аналіз програмної та апаратної реалізації розроблених автором інформаційних технологій для поточного обчислення абсциси полюса повороту та визначення ширини маневреного зсуву за абсцисою полюсу повороту.

9. Розділ ВИСНОВКИ доцільно було б сформулювати в більш деталізованій формі, оскільки деякі наукові положення та отримані результати наведені в надмірно лаконічному стилі.

10. В дисертаційній роботі зустрічається некоректне вживання деяких слів і словосполучень, наприклад, «обліку течії» замість «врахування течії» (с.45), «получити» замість «отримати» (с.62), «суток» замість «доби» (с.95), «текучого стану» замість «поточного стану» (с.95, с.58), «розподіл» замість «ділення» (с.156), «порт відходу» замість «порт приходу» (с.104), «управляємості» замість «керованості» (стор. 42, 61, 101, 105), «печать» замість «друк» (с.156); мають місце різні стилі представлення формул, наприклад, (1.8) та (1.9), (1.11) та (1.12), (4.13); ускладнюється інтерпретація представлених автором результатів в Таблиці 3.3 через некоректне відображення змінних з визначальними індексами; на стор. 54 дисертації має місце зсув фрагментів тексту; деякі з використаних аббревіатур розшифровані двічі (ПП, ЛО), а аббревіатура ДРК використовується дисертації без попереднього розшифровування.

11. В тексті дисертаційної роботи іноді зустрічаються стилістичні та граматичні помилки, зокрема на сторінках 2, 22, 27, 31, 32, 39, 42, 67, 93, 95, 111.

Вказані зауваження та недоліки в певній мірі знижують позитивне враження від дисертаційної роботи, але вони не перекреслюють її головні результати і не змінюють її високої оцінки.

Висновки

Оцінюючи роботу в цілому, можна зробити висновок, що дисертація є завершеним науковим дослідженням, яке виконано автором самостійно на високому науковому рівні. В дисертаційній роботі наведено наукові результати, використання яких має практичне значення і становить суттєвий внесок в організацію безпечного маневрування суден в каналах, фарватерах та портових акваторіях. Розроблені алгоритми, розрахункові схеми і методики можуть бути використані для створення нових суднових систем підтримки прийняття рішення, використовуючи існуючі навігаційні прилади та навігаційну систему для без-

вахтового управління судном.

Отримані автором результати дослідження є достовірними, а висновки і рекомендації обґрунтованими. Робота базується на достатній кількості вихідних даних, отриманих в результаті (а) проведення натурних випробувань та експериментів та (б) імітаційного моделювання процесів маневрування суден.

Дисертаційна робота відповідає чинним вимогам МОН України та заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – Річковий та морський транспорт.

Офіційний опонент

Доктор технічних наук, професор, Лауреат премії ВСНТО,
Заслужений винахідник України,
завідувач кафедри інтелектуальних інформаційних систем
Чорноморського національного університету
ім. Петра Могили

Ю.П. Кондратенко

Підпис д. т. н., професора Ю.П. Кондратенко засвідчую:

Вчений секретар

Чорноморського національного університету ім. Петра Могили,
кандидат соціологічних наук, доцент



В.О. Чорна