

В І Д Г У К **офіційного опонента**

на дисертаційну роботу Омельченка Тараса Юрійовича «Удосконалення алгоритмів управління процесом розходження суден», що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук зі спеціальності 05.22.13 – Навігація та управління рухом

Актуальність теми дослідження.

Забезпечення безаварійного судноводіння веде до покращання охорони людського життя на морі, зниження шкоди навколишньому середовищу та зменшення збитків майну від аварій. Плавання морських суден в стислих умовах ускладнюється навігаційними перешкодами та інтенсивним судноплавством, які створюють передумови для виникнення аварійних ситуацій.

При плаванні в стислих районах однією із найбільш актуальних проблем є попередження зіткнень суден, що обумовлює необхідність вдосконалення методів оцінки небезпеки зближення та оперативного вибору безпечного маневру розходження. Проблема попередження зіткнення суден пов'язана зі зниженням рівня аварійності суден та зі зменшенням впливу людського фактору на кількість аварій і катастроф, що на даний час складає 75-80%. Згідно статистики аварійності за 2001-2007 рр. зіткнення стало причиною загибелі суден в кількісному інтервалі від 10 до 21 події (в середньому 17,6). Європейське агентство морської безпеки (EMSA) наводить статистичні дані аварійності суден за 2011-2014 рр., згідно з якими зіткнення складає 17% від загальної кількості 9180 морських подій, що в цілому призвели до загибелі 390 і травмування 3250 людей.

Для сучасних суден притаманне використання навігаційних інформаційних систем, в які можуть бути додатково впроваджені функції розрахунку параметрів маневру розходження судна в разі виникнення ситуації небезпечного зближення з іншим рухомим об'єктом (ціллю). Саме ці обставини визначають як практичну, так і наукову актуальність проведення досліджень за темою даної дисертації.

Актуальність даної дисертаційної роботи також підтверджується виконанням її в рамках пріоритетних напрямків наукових досліджень Національного університету «Одеська морська академія», зокрема при

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»	
КАНЦЕЛЯРІЯ	
Вхідний №	1215
Надійшло	16.10.18.

виконанні держбюджетних науково-дослідницьких тем «Забезпечення безпеки судноводіння в стислих районах плавання» (№ ДР 0115U003580, 2018 р.) та "Дослідження процесів розвитку транспортних технологій морського флоту" (№ ДР 0112U000356, 2016 р.), в яких здобувач приймав участь у ролі виконавця.

Таким чином, розробка сучасних методів оперативного визначення безпечного маневру розходження суден визначає актуальність і перспективність дисертаційної роботи здобувача Омельченко Т.Ю.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Методологічно вірно сформульовані ціль та головна задача дисертаційної роботи забезпечили обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій.

Автором належним чином використані сучасні науково-теоретичні та експериментальні методи, чим забезпечено обґрунтування отриманих результатів, висновків і рекомендацій.

Зокрема, автором проведено аналіз теоретичних положень і сучасних досягнень відносно вирішення проблеми оперативного визначення параметрів маневру розходження з урахуванням форми відносної траєкторії, для кожної з яких здобувачем розроблено відповідні математичні моделі. Крім визначення параметрів відповідного маневру розходження судна для попередньої перевірки його коректності передбачається імітаційне моделювання в прискореному масштабі часу.

Висновки і рекомендації дисертаційної роботи обґрунтовані в достатній мірі завдяки тому, що базуються на дослідженні процесів розходження судна з ціллю за допомогою адекватних математичних моделей та з використанням комп'ютерного імітаційного моделювання.

У другому розділі роботи викладене методологічне забезпечення дисертаційної роботи з включенням сучасних теоретичних та практичних методів наукового дослідження, що також підтверджує достатній рівень обґрунтованості наукових положень, результатів та висновків дисертаційної роботи.

Виходячи з вищенаведеного, можна стверджувати, що наукові положення, висновки і рекомендації є достатньо обґрунтованими.

Новизна наукових положень, висновків та рекомендацій.

В дисертаційній роботі отримано ряд нових наукових результатів, які являються значущими для вирішення проблеми підвищення безпеки судноводіння шляхом розробки сучасних методів оперативного визначення параметрів безпечного маневру розходження судна в стислих районах плавання.

Новизна результатів в першу чергу полягає у створенні нового методу вибору безпечного маневру розходження суден, що реалізований в комп'ютерній програмі для імітаційного моделювання і відрізняється від відомих підходів урахуванням форми відносної траєкторії при визначенні параметрів маневру для попередження зіткнення.

Слід відзначити, що в результаті проведених дисертаційних досліджень автором вперше запропоновано:

- механізм відображення елементарних форм істинної траєкторії базового судна в множину форм відносної траєкторії розходження, яка враховує відношення швидкостей судна і цілі, що дозволяє підвищити ефективність розрахунку параметрів маневру розходження суден;
- метод формування повної стратегії розходження суден, який враховує вимоги системи бінарної координації, що дає змогу обрати безпечний маневр розходження в залежності від поточної ситуації зближення судна та цілі;
- метод оперативного визначення параметрів стратегії розходження судна, який враховує форми відносної траєкторії, що забезпечує коректний вибір траєкторії безпечного маневру і виключає можливість зіткнення судна з ціллю.

Практична значимість отриманих автором наукових результатів, що сприяють підвищенню безпеки судноводіння, полягає в можливості: (а) впровадження на реальні судна в процесі їх експлуатації; (б) використання методів, процедур і алгоритмів для розробки комп'ютерних програм щодо визначення параметрів безпечного маневру розходження судна, зокрема для розробки інформаційної системи підтримки рішення судноводія при локально-незалежному управлінні процесом розходження суден.

Розроблені в дисертаційній роботі алгоритми і програми можуть бути покладені в основу програмного забезпечення комп'ютерного тренажера для набуття спеціалістами професійних навичок управління процесами

розходження суден в різних екстремальних ситуаціях та при реалізації різнотипних перед-аварійних сценаріїв.

Результати досліджень здобувача Омельченко Т.Ю. та запропонований в роботі підхід можуть бути використанні у навчальному процесі вітчизняних та закордонних морських навчальних закладів, а також при підвищенні кваліфікації судноводіїв.

Практична значимість отриманих наукових результатів також підтверджується їх впровадженням у виробничу діяльність (а) приватного вищого учбового закладу «Інститут післядипломної освіти» «Одеський морський тренажерний центр» для підготовки судноводіїв, (б) буксирної компанії «ЛБ Шіпінг», кріюінгових компаній «СМА Шіпс Україна» і «Коламбія Шіпменеджмент Україна», зокрема для навчання, підготовки і перепідготовки офіцерів морських суден за напрямом «Судноводіння» з метою підвищення рівня забезпечення безпеки плавання. Матеріали дисертаційного дослідження використовуються в наукових дослідженнях Національного університету «Одеська морська академія» (НУ «ОМА»), а також при викладанні дисципліни «Забезпечення навігаційної безпеки плавання», яка передбачена учбовим планом НУ «ОМА».

Повнота викладу в опублікованих працях наукових положень, висновків, рекомендацій.

Основні результати і положення дисертаційної роботи достатньо повно викладено в 14-ти опублікованих наукових працях здобувача у наукових фахових виданнях з технічних наук, 4 з яких опубліковані Омельченком Т.Ю. самостійно, без співавторів. У наукових профільних виданнях, що входять до переліку МОН України, опубліковано 3 наукові статті, у зарубіжних наукових профільних виданнях - 4 наукові статті, в матеріалах Міжнародних і Всеукраїнських науково-технічних конференцій - 7 публікацій. Отримані автором результати роботи пройшли апробацію на наукових форумах морського профілю і конференціях національного й міжнародного рівня, зокрема в Одесі, Херсоні та Харкові.

Оформлення дисертації та автореферату.

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, додатку і списку використаних джерел з 141 найменування. Загальний обсяг

роботи складає 257 сторінок, зокрема основний текст викладено на 192 сторінках, включаючи рисунки і таблиці.

Дисертація і автореферат викладені послідовно, логічно, грамотно та оформлені згідно з існуючими вимогами чинних законодавчих актів України. В кінці кожного розділу окремим підрозділом і в цілому по роботі та автореферату зроблені відповідні висновки.

Зміст автореферату повністю відповідає основним положенням дисертаційної роботи.

Зауваження щодо змісту дисертації та автореферату.

1. У першому розділі роботи на основі аналізу більш ніж 120 літературних джерел проведено детальний огляд сучасного стану розв'язання проблеми забезпечення безаварійності судноводіння, але при цьому практично відсутній аналіз публікацій відносно обладнання суден сучасними системами з підтримкою прийняття рішень по безпечному управлінні суднами в ситуації небезпечного зближення. Відсутній також обґрунтований аналіз статистичної інформації стосовно аварійних ситуацій при зіткненні суден в результаті невірних прийнятих рішень судноводіями. Наведені автором дані (без відповідних посилань на літературні джерела) відносно 47% аварій від зіткнення суден є завищеними. Слід також зазначити, що огляд літературних джерел виконано в «анотаційному» стилі, тобто без наведення критичних зауважень щодо матеріалів, розглянутих у відповідних публікаціях. Деякі з посилань на опубліковані джерела носять каскадно-інформативний характер, наприклад, [1–30], [31–54] відповідно на сторінках 25, 27 дисертації.

2. Другий розділ дисертації присвячений методологічному забезпеченню, в якому приводиться детальний опис технологічної карти дослідження та обґрунтування теми дисертації. На наш погляд, доцільно було б об'єднати підрозділ 1.2 першого розділу з підрозділом 2.1 другого розділу, помістивши об'єднаний підрозділ в кінці 1-го розділу, оскільки в підрозділах 1.2 та 2.1 практично обговорюються одні і ті ж питання.

3. В третьому розділі роботи розглянуто зв'язок форм істинної та відносної траєкторій розходження судна з ціллю. Автором в недостатній мірі деталізована необхідність дослідження форм відносної траєкторії розходження, яким присвячені перша та третя складові задачі дисертації.

Крім того, при проведенні досліджень автором виявлено, що істинна і відносна траєкторії розходження мають різну кількість форм, але питання - чому саме при наявності двох форм істинної траєкторії розходження відносна траєкторія має чотири форми - розглянуто в надмірно лаконічному стилі. Недостатньо уваги приділено також практичному застосуванню результатів дослідження відносно форм траєкторій розходження.

4. Відносний курс залежить від швидкості судна, а тому одним з методів можливого попередження зіткнення, що залишився поза увагою автора, є зміна швидкості судна. В дисертаційній роботі, на жаль, не досліджено відносні траєкторії розходження судна і цілі зміною швидкості судна.

5. Проблема попередження зіткнень суден детально досліджена автором в області врахування форм відносної траєкторії розходження при визначенні параметрів маневру розходження. Разом з тим, в дисертаційній роботі відсутні рекомендації щодо корекції параметрів маневру розходження при наявності навігаційних перешкод в районі розходження суден.

6. В роботі сформовані математичні залежності для розрахунку моментів часу зміни відносних курсів для безпечного розходження судна з ціллю, але не наведені математичні залежності для визначення відповідних моментів часу для істинної траєкторії розходження.

7. Автором недостатньо обгрунтовані і деталізовані розглянуті концепції повної і часткової стратегій розходження судна з ціллю, не наведені особливості застосування відповідної повної або часткової стратегії розходження при реалізації різнотипних ситуацій і сценаріїв.

8. Деякі з рисунків (рис. 1-4 в авторефераті, рис. 4.19, 4.38 в дисертаційній роботі) та таблиць (табл. 4.1, 4.2) представлені з недостатньою інформативністю, що ускладнює сприйняття матеріалів дисертаційної роботи. Наприклад, в четвертому розділі наведені рисунки 4.19 та 4.38, що стосуються декомпозиції площини відношення P швидкостей суден і різниці їх курсів ΔK , але, на жаль, автор в недостатній мірі аналізує представлену на рисунках змістовну інформацію, відсутні також детальні пояснення наведених ліній $dK1 \div dK8$.

9. При наведенні автором деяких формул та залежностей відсутні посилання на використані джерела, в т. ч. на власні опубліковані роботи. В незначній кількості в тексті дисертаційної роботи зустрічаються стилістичні та граматичні помилки.

Вказані недоліки дещо знижують позитивне враження від дисертаційної роботи, але вони не перекреслюють її головні результати і не змінюють загалом 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 роботі наведені наукові результати, використання яких має практичне значення і становить суттєвий внесок в забезпечення безпеки судноводіння шляхом своєчасного і коректного розходження суден в ситуації небезпечного зближення.

Отримані автором дослідження результати являються достовірними, а висновки і рекомендації обґрунтованими. Робота базується на достатній кількості вихідних даних, отриманих в результаті імітаційного моделювання процесу розходження в різноманітних ситуаціях зближення судна з ціллю.

Дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України, а її автор Омельченко Тарас Юрійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом.

Офіційний опонент

Доктор технічних наук, професор, Лауреат премії ВСНТО,

Заслужений винахідник України,

професор кафедри інтелектуальних інформаційних систем

Чорноморського національного університету

ім. Петра Могили

Ю.П. Кондратенко

*Підпис д. т. н., професора Ю.П. Кондратенко засвідчую і відгук
затверджую:*

Ректор Чорноморського національного університету ім. Петра Могили,

Заслужений діяч науки і техніки України,

доктор технічних наук, професор



Л.П. Клименко