

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Якушева Олександра Олеговича

«Розробка методу вибору оптимальної форми безпеки області

судна і визначення її розмірів» представлена на здобуття

вченого ступеню кандидата технічних наук з спеціальності

05.22.13 – навігація та керування рухом

Структура, обсяг дисертації та її зміст. Дисертаційна робота складається з передмови, 5-ти розділів, висновків, списку використаної літератури з 168 джерел та двох додатків. Загальний обсяг дисертації складає 288 сторінок і містить 69 рисунків та 25 таблиць, зокрема: 182 сторінки основного тексту, 17 сторінок списку використаних джерел, 89 сторінок додатків.

У **передмові** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено необхідність використання програмного апарату безпечних областей суден і розробки механізму безпеки у вигляді програмного продукту, відзначено її зв'язок з науковими програмами, планами і темами, сформульовано мету та задачі дослідження, які вирішуються, наведено наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, визначені предмет та методи дослідження, особистий внесок дисертанта в наукові праці, опубліковані у співавторстві з іншими науковцями, наведена апробація результатів дослідження, визначено обсяг та структуру дисертації.

Перший розділ присвячено огляду літературних джерел та аналізу основних підходів рішення проблеми забезпечення безпеки судноводіння. Відмічено, що інформаційний пошук дозволив виявити існуючу проблему попередження зіткнення суден при їх небезпечному зближенні під час плавання в стиснених водах. Незважаючи на багато за пропанових різними авторами форми безпечних областей зустрічних цілей, в які судно не повинно потрапляти при розходженні, не досліджені питання розрахунку мінімальних розмірів безпечних областей, які забезпечують безпечне розходження в ситуації небезпечного зближення і не розглянуті порівняльні характеристики областей різної форми і відсутні рекомендації з вибору їх оптимальної форми.

Пошукувач вказує на актуальність та перспективність розробки способу розрахунку розмірів безпечної області судна заданої форми з врахуванням істотних факторів стохастичного і детермінованого характеру і процедури вибору оптимальної форми безпечної області судна за певними критеріями, які і складають основні напрямки дисертаційної роботи.

Другий розділ присвячений методологічному забезпеченню дисертаційного дослідження, який містить істотні фактори, до яких відносяться двомірний розподіл позиційної векторної похибки, габарити судна та запас дистанції на попередження явища присмоктування і форс-мажорні обставини. Розглянута процедура визначення параметрів стохастичної складової безпечної області судна у залежності від наведених законів розподілу позиційної векторної похибки, комп'ютерне імітаційне програмне моделювання з реалізації процедури розрахунку параметрів стохастичної складової для п'яти форм безпечної області і автоматичного визначення мінімального курсу відхилення судна за допомогою осереднення мінімальних курсів відхилення судна для різних ракурсів цілі на 5° .

Сформульовані методологічні засади формування технологічних концепцій проведення основних етапів дослідження за темою дисертаційної роботи і методів, які необхідні для рішення поставлених в дисертації задач.

Третій розділ стосується аналітичного опису безпечної області цілі, визначення розмірів і параметрів стохастичної області, врахуванню габаритів судна і цілі в безпечній



області, представленню детермінованої області різної форми, отриманню рівнянь меж безпечної, детермінованої та стохастичної областей розглянутих форм і взаємозалежність їх параметрів.

Четвертий розділ стосується процедури вибору оптимальної форми безпечної області судна, що передбачає порівняння величин осереднених курсів відхилення, а як оптимальна вибирається форма безпечної області, для якої значення осередненого курсу відхилення є мінімальним.

Результати дослідження дозволяють використовувати двовимірний розподіл векторіальної похибки для визначення розмірів стохастичної області, а відносне мінімальне відхилення визначати за осередненим значенням відносно мінімального курсу для безпечних областей цілі різних форм.

П'ятий розділ присвячено імітаційному моделюванню результатів теоретичних досліджень і передбачає перевірку коректності отриманої процедури розрахунку розмірів безпечної області і способу вибору оптимальної області з використанням імітаційної програми, по якій розраховані площі стохастичних областей різних форм і за заданими параметрами детермінованої області розраховані безпечні площі у залежності від габаритів судна і закономірностей векторіальної похибки позиції судна. Надано порівняльний аналіз розрахункових та імітаційних середніх значень кута відхилення для безпечних областей різних форм, який дозволив виявити безпечну область у формі напівкола-напівеліпсу, за якої відхилення судна на безпечний курс розходження забезпечує мінімальні втрати пройденої відстані.

У додатках наведені комп’ютерні програми, визначення оптимальної форми і розмірів безпечної області судна за критерієм мінімуму кута відхилення курсу судна від початкового, а також акти впровадження результатів дисертаційної роботи.

Актуальність теми дисертаційної роботи визначена:

- складністю судноводіння в стиснених водах;
- підвищеними ризиками виникнення аварійних ситуацій;
- затрудженим маневруванням судів з можливими посадками на мілину та зіткнення при небезпечному зближенні;
- зменшенню кількості аварій;
- забезпеченням безпеки судноводіння;
- відсутністю методології наукових досліджень з створення системи безпечного розходження судів в стиснених районах.

Наукова новизна результатів роботи полягає в створенні методу вибору оптимальної форми безпечної області судна при мінімумі відхилення курсу судна від початкового, який визначає її розміри з спільним врахуванням двовимірної щільності розподілу позиційної векторіальної похибки, габаритів судів і запасу відстані на форс-мажорні обставини.

Вперше отримані наступні наукові результати:

- математична модель детермінованої складової безпечної області судна при розходженні з ціллю, яка враховує габарити судів, явище присмоктування між судами і запас відстані на форс-мажорні обставини;
- математична модель стохастичної складової безпечної області судна при розходженні з ціллю, яка враховує випадкову похибку навігаційних вимірювань, що представлена двовимірною щільністю нормального та змішаного законів розподілу;
- оптимальна форма і розміри безпечної області судна за критерієм мінімуму кута відхилення курсу судна від початкового, що забезпечує підвищення ефективності плавання.

Достовірність отриманих в роботі результатів забезпечується:

- коректним застосуванням та використанням математичного апарату, основних положень теорії ймовірності і математичної статистики, методів аналітичної геометрії і лінійної алгебри;

- чисельним експериментом, що використовує методи математичного програмування та імітаційного моделювання основних результатів дисертаційної роботи для перевірки їх коректності.

Наукова цінність дисертації полягає у створенні нового методу вибору оптимальної форми безпечної області судна і розрахунку її розмірів, що відрізняється спільним врахуванням двовимірної щільноті розподілу позиційної векторіальної похибки, габаритів судна і запасу відстані на форс-мажорні обставини.

Практична цінність застосування наукових результатів у вигляді комп'ютерних програм розрахунку безпечних областей у залежності від габаритів судна і закономірностей векторіальної похибки позиції судна полягає у їх готовності до практичної реалізації в нових поколіннях ЕКДІС та САРП.

Повнота викладення та обговорення змісту і результатів дисертаційної роботи підтверджується 18-ю публікаціями, з яких 2 статті опубліковані за кордоном, 9 статей в 7-ми фахових наукових виданнях, що рекомендовані МОН України для публікацій дисертаційних досліджень, в 7-ми тезах за матеріалами наукових конференцій.

Всі наукові положення та висновки, математичні моделі і методи розрахунків, аналітичні залежності і результати розрахунків, представлені до захисту, розроблені і належать автору особисто.

Подальше впровадження отриманих автором результатів досліджень здійснено:

- у виробничу діяльність компанії «Daphne Shipping Agency, LLC» для перепідготовки судноводіїв компанії;

- в «Інститут післядипломної освіти», «Одеський морський тренажерний центр» для підготовки судноводійського плавскладу;

- в науково-дослідну роботу Національного університету «Одеська морська академія»;

- в навчальний процес кафедри судноводіння.

Використання отриманих результатів дослідження відображене у відповідних актах впровадження, які містяться у додатках.

Зауваження по дисертаційній роботі наступні:

- в огляді літературних джерел з розв'язання проблем забезпечення безпечності судноводіння включені роботи автора дисертації [150-166], в яких викладені матеріали з рішення проблеми попередження зіткнення судів і методично раціонально було б їх розмістити наприкінці кожного розділу дисертації.

- відсутнє посилання на публікації автора в 3-му розділі дисертації;

- у 3-му розділі вводяться дисперсії коваріаційної матриці розподілу векторіальної похибки, проте сама матриця не наведена;

- відсутнє розв'язання рівняння (3.8) і багатьох інших, нумерація яких не вказана (наприклад, рівняння для визначення розмірів області $D_{st\ 4}$);

- присутнє різне трактування об'єкта і предмету дослідження (стр. 6, 34, 37);

- статистичні дані похибок навігаційних вимірювань, отримані в натурних спостереженнях, не підкорюються нормальному закону, тоді навіщо наведені обчислення розмірів стохастичних областей при нормальному розподілі векторіальної похибки;

- не визначено вплив метеоумов на рішення розглядуваної задачі.

Дисертація написана професійним язиком та ретельно оформлена, тому орфографічні помилки та неточності в умовних позначеннях формул та рисунків практично не зустрічаються.

Стиль викладення матеріалу дисертації відповідає схемі: постановка задачі → метод розв'язання → чисельний приклад → апробація результатів → висновки.

Оформлення дисертації здійснено за допомогою комп'ютерної техніки на високому професійному рівні з використанням кольорового ЗД-зображення.

Автореферат за змістом ідентичний дисертації, написаний професійною українською мовою та ретельно вичитаний. Автореферат розісланий 25 березня 2016 року у відповідності до вимог ДАК МОН України.

Загальна оцінка дисертаційної роботи позитивна. В роботі піднята надзвичайно актуальнa і гостра проблема морського транспорту в забезпеченні безпеки судноплавства. Запропонований в роботі метод вибору оптимальної форми безпечної області судна i визначення її розмірів сприяє попередженню зіткненню суден i зменшенню кількості аварій.

Розроблена комп’ютерна програма і математичні моделі, що покладені в основу розрахунку безпечних областей розходження судна з ціллю дозволяють підвищити ефективність судноводіння.

Зауваження по дисертації не носять принциповий характер, тому що вони направлені на покращення розуміння матеріалу дисертації та на побажання подальшої наукової творчої праці її автору.

Загальні висновки. Вважаю, що дисертація Якушева Олександра Олеговича є завершеною науково-прикладною роботою, в якій отримано нові наукові результати, важливі з погляду їх подальшого використання при удосконаленні методів забезпечення безпеки судноводіння.

Зміст автореферату повністю відображає основні положення, наукові та практичні результати дисертації.

Дисертаційна робота пройшла повну апробацію в спеціалізованих наукових фахових виданнях, в статтях, які опубліковані за кордоном, в матеріалах наукових конференцій.

Вважаю, що дисертаційна робота «Розробка методу вибору оптимальної форми безпечної області судна і визначення її розмірів» відповідає вимогам п.10 Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567, а її автор Якушев Олександр Олегович гідний присудження наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом.

Офіційний опонент,
завідуючий кафедрою моніторингу
надзвичайних ситуацій та митного
контролю Одеської національної академії
зв'язку ім. О.С.Попова,
доктор технічних наук, доцент

В.Х. Корбан



Руда Г.В.