

## **ВІДГУК**

офіційного опонента к.т.н., доцента, капітана далекого плавання Тюпікова Євгена Євгеновича на дисертаційну роботу Костенка Павла Анатолійовича „Безпечне буксирування суден на коротких буксирах” подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – навігація та управління рухом.

### **1. АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ**

Актуальність теми дисертаційної роботи пов'язана з управлінням буксирними системами у надзвичайних навігаційних умовах плавання територіальних вод України, які відрізняються мілководдям, всесезонністю, необхідністю буксирування суден на багатьох ділянках водних шляхів, підходах до портів та по їх акваторіях. Масовість буксировок, особливо великогабарітних суден, ускладнюється груповими діями екіпажів буксирувальників, які виконуються по командам капітана судна, що буксирується під проводкою лоцмана.

Великомасштабність буксирних операцій, їх короткотривалість та необхідність у швидкому прийнятті та реалізації безпечних рішень потребують глибокого знання та розуміння закономірностей процесів, які здійснюються у тих чи інших умовах буксирування.

Відсутність правил буксирування, малодослідненість ситуаційного підходу, недостатня компетентність судноводіїв при діях у надзвичайному та/або аварійному станах буксирувальних систем, практична відсутність планів буксирування у СУБ судноплавних компаній, суден та лоцманських служб ставить вирішення проблеми безпеки буксировок актуальним та конче необхідним, особливо для територіальних вод України.

Важність цієї проблеми підтверджена участю здобувача у виконанні фундаментальної держбюджетної науково-дослідної роботи „Теоретичні основи гарантованої безпеки судноплавства у територіальному морі, внутрішніх водах і портах України” (2010-2012 рр.) ДР №0110U00280 та

госпрозрахункових НДР, де він досліджував АМП та інцидент з плавдоком в процесі здійснення науково-технічної експертизи результатів розслідування та підготував окремі підрозділи у відповідних звітах робіт, які виконувались в Одеській національній морській академії.

## **2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**

Дисертаційна робота виконана на кафедрі управління судном Національного університету „Одеська морська академія” Міністерства освіти і науки України де здобувач навчався в аспірантурі та працює викладачем. Вона складена зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних літературних джерел та 6 додатків.

Дисертаційна робота представлена у відповідності до вимог щодо оформлення науково-дослідних робіт, подана лаконічно, у логічній послідовності відповідно поставлених завдань дослідження, їх вирішення, обговорення отриманих наукових результатів та тверджень понятною науково-технічною мовою.

Автореферат роботи за змістом відповідає змісту дисертації та розкриває її сутність.

Тема дисертації, об'єкт і предмет дослідження відповідають паспорту спеціальності за формулою – „організація управління рухом транспортних засобів та інших рухомих об'єктів” та за напрямками – „...структурний аналіз і синтез динамічних складних систем і процесів у них...”; „методи науково-технічної експертизи систем і комплексів...”; дослідження закономірностей діяльності операторів і їх колективів у системах навігаційною обслуговування та управління рухом; математичне моделювання поведінки та методи керування транспортним засобом в екстремальних умовах.

## **3. ЗМІСТ РОБОТИ**

У **вступі** наведені: актуальність проблеми морських буксировок, зв'язок її з науковими програмами та темами НДР ОНМА, які виконував

здобувач; мета, гіпотеза, головне та допоміжні завдання дослідження; об'єкт та предмет, методи дослідження; наукова новизна роботи та практична цінність; особистий внесок здобувача у отриманні результатів роботи, апробація, публікації, структура та об'єм дисертації.

**У першому розділі** здійснений інформаційний пошук за проблемою морських буксировок з використанням методу дедукції. Розглянуті види буксировок, особливості вибору й розрахунку елементів буксирної системи, наявність методологічної бази для дослідження статичної та динамічної буксирувальних систем, поставлені проблемні питання, вирішення яких здобувач вважає доцільним.

**У другому розділі** методом експертного оцінювання по факторам: актуальність, передбачувана наукова новизна, економічна доцільність, відповідність формулі та напрямкам наукової спеціальності і строкам реалізації за двобальною шкалою вибрані тема, об'єкт та предмет дисертаційного дослідження.

Мета та завдання дисертаційного дослідження сформульовані після вивчення основних засад системного аналізу В.М. Глушко, безпеки складних систем А.Б. Качинського, наукових основ управління великомасштабними проектами та програмами О.Е. Федоровича, теорії катастроф Ю.І. Нечаєва, теорії та практики управління судном А.С. Мальцева та інших.

Методологічна база технології наукового дослідження та його технологічна карта відповідають основам наукових досліджень викладеним І.І. Кринецьким, В.А. Голіковим, О.А. Оніщенко, М.А. Козьмініх. За основу прийнятий ситуаційний підхід до руху буксирних систем.

**У третьому розділі** вирішувались перше та друге допоміжні завдання дослідження пов'язані з перевертанням й затопленням об'єкту буксирування та буксирувальника під час руху систем у штатній ситуації.

Завдання полягали у встановленні необхідних та достатніх умов дії капітана об'єкту буксирування по забезпеченню безпеки руху у зарезонансному швидкісному режимі на відстані між суднами 18÷20 метрів

та несподіваній зупинці буксирувальника на відстані 40 метрів при швидкості руху системи близько 5 вузлів.

У першому випадку встановлюються швидкісні зони режимів руху буксирної системи та можливість створення під'ємної сили об'єкту буксирування, яка посилюється з ростом швидкості для зменшення заливання палуби.

У другому – можливість збільшення терміну до зіткнення за рахунок обертового руху буксирувальника по дузі напівкола навколо носу об'єкту буксирування зросла у  $\pi$  рази (50 с) замість 16 с, коли б буксирувальник чекав зіткнення на місті зупинки. Активне гальмування об'єкту буксирування показує на неможливість його зупинки на відстані 40 метрів. Тому твердження здобувача про негайне роз'єднання системи найбільш доцільне.

**У четвертому розділі** аналізується буксирування аварійного судна у позаштатній ситуації в період знаходження у льодовому каравані. Тому єдиним виходом із неї стає посадка судна мілину на свободній від льоду акваторії. Спочатку аналізу здобувач звертає увагу на плавучість судна, мінімальний запас якої треба забезпечити. На підґрунті натурних даних аварійного розслідування виявлені особливості навігаційних, технічних, технологічних та організаційно-розпорядницьких умов льодового плавання у каравані. Окремо проаналізовані види та умови буксирування об'єктів у льодовому каналі, що дало можливість детермінізувати практично увесь процес льодової проводки караванів на протязі 3-х діб, а також встановити динаміку падіння запасу плавучості аварійним судном за останні 35 годин тривання в аварійному стані. Залежність запасу плавучості від посадки судна цілком зрозуміла, тому що вона базується на теорії геометричної подібності, законах Ньютона та Архімеда, а мінімально-неминучий запас кількісно визначений емпірично.

**У п'ятому розділі** проаналізований та синтезований процес ієрархічного групового усунення морського інциденту з дрейфуючим на акваторії порту плавдоком з визначенням швидкості дрейфу об'єкту

буксирування, вибором потужності буксира, який зупинив дрейф плавдока, період активного гальмування та схему взаємодії учасників буксирної операції. Ефективність дій керівництва штабу та окремих екіпажів буксирувальників визначена швидподією на етапах: виявлення небезпечного об'єкту; спостереження; підготовки прийняття рішення; зупинки; буксирування та відшвартовки до безпечного причалу, серед яких перевага надається періоду та часу активного гальмування лімітованими дистанцією до першого небезпечного об'єкту.

#### **4. НАУКОВА НОВИЗНА РОБОТИ**

В процесі дослідження аварійних подій та інцидентів з буксирними системами здобувач удосконалив методологію експертного оцінювання за фізичною, логістичною та евристичною складовими до рівня детермінізації процесів переходу системи та/або її елементів із одного ситуаційного стану в інший, встановив закономірності забезпечення стійкого стану системи, сформував структури управління та послідовність дій операторів ергатичної системи у вигляді необхідних та достатніх умов безпечного руху пов'язаних із швидкісним режимом та морехідністю системи і її елементів.

Звертає увагу те, що набули подальший розвиток методи визначення льодових характеристик руху та маневрування суден льодового класу за даними натурних іспитів, візуалізація резонансних процесів хитавиці та визначення гальмових характеристик суден з гвинто-рульовими колонками засобами імітаційного моделювання та графоаналітичні методи на етапі вибору та прийняття рішень штабом льодових та/або аварійно-рятувальних операцій і капітанами буксирної системи.

Основні наукові результати (необхідні і достатні умови, безпеки, послідовність дій капітанів, лоцманів під час проводок, штабів по надзвичайним ситуаціям, математичні моделі, методика та програма льодових іспитів) впроваджені в системах управління безпекою (СУБ) трьох суден, Філії Дельта-Лоцман ДП АМПУ, наукових розробках та навчальному

процесі кафедри управління судном ОНМА, що підтверджується відповідними актами про впровадження, які містяться у додатку Е дисертації:

## **5. ОБГРУНТУВАНІСТЬ І ДОСТОВІРНІСТЬ НАУКОВИХ ВИСНОВКІВ**

Обґрунтованість і достовірність наукового положення та наукових результатів забезпечується повнотою і коректністю вхідних передумов, застосуванням в дослідженнях апробованого науково-методичного апарату, а також результатами впровадження на судах, філії Дельта Лоцман ДП АМПУ та у наукових звітах і навчально-методичних розробках НУ „ОМА”.

## **6. ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ**

Практична цінність роботи полягає у розробці схем буксирування судна, визначенні його ходових і маневрених характеристик, схем лоцманського проведення об'єктів буксирування та безпечних режимів руху буксирних систем.

Удосконалена методика експертного оцінювання АМП та інцидентів з буксирними системами дозволяє детермінувати процеси руху лінійними диференціальними рівняннями I-го порядку, які носять експоненційний характер та відображають закони Ньютона, накопичення енергії рідини у ємності й регулярної хитавиці для забезпечення морехідності її елементів.

Для вибору стратегії безпечного руху буксирних систем і порядку дій капітанів та їх команд прийнята швидкодія, яка обмежена морехідністю.

## **7. ПОВНОТА ВИКЛАДЕННЯ ОСНОВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ**

Результати дисертації повністю опубліковані у 8-и збірниках наукових праць загальним обсягом 45 друкованих сторінок, які входять до переліку друкованих видань України, 1 стаття опублікована у іноземному

наукометричному виданні, а також містяться у 1-му патенті на корисну модель пов'язаному зі стабілізацією судна на курсі.

Ступінь обговорення та одобрення результатів роботи представлена 6-ю тезами докладів на 5-ти конференціях, які містяться на 14-ти друкованих сторінках.

У зазначених роботах повністю розкриті основні наукові результати, що становлять суть дисертаційної роботи. Особливо слід відзначити ряд публікацій, у яких наведено рішення основних завдань роботи:

Костенко П.А. Особливості всесезонної буксировки суден в водах України [текст] / П.А. Костенко // Судноводіння: зб. наук. праць / ОНМА, вип.25. – Одеса: ВидавІнформ, 2009. – С. 185-192;

Костенко П.А. Особливості буксирного забезпечення суден та об'єктів [текст] / П.А. Костенко // Суднові енергетичні установки: наук.-техн. зб. / ОНМА, вип.36. – Одеса: ВидавІнформ, 2015. – С. 152-156;

Костенко П.А. Екстремне гальмування несамохідного морського транспортного об'єкту способом кантовки [текст] / П.А. Костенко // Судноводіння: зб. наук. праць / ОНМА, вип. 26. – Одеса: ВидавІнформ, 2016. – С. 199-204.

## **ОЦІНКА МОВИ, СТИЛЮ Й ОФОРМЛЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ТА АВТОРЕФЕРАТУ.**

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, 6 додатків та списку літератури на 85 назв. Загальний обсяг роботи складає 192 сторінки, включаючи 135 сторінки основного тексту, 18 стор. рисунків та 7 сторінок таблиць.

Дисертаційну роботу написано грамотно, на високому стилістичному рівні: наукова термінологія є загальновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних і практичних досліджень, наукового положення та

наукових результатів, висновків, рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання.

Автореферат відповідає змісту дисертаційної роботи, написаний грамотно, зрозуміло та послідовно з використанням сучасної термінології.

### **ЗАУВАЖЕННЯ ПО РОБОТІ**

1. Не зрозуміло, чому наведений у другому розділі сценарний підхід не застосується у подальшому дослідженні, хоча його елементи у вигляді преамбул та хроніки подій мають місце?

2. В роботі не наведений зміст методики експертного оцінювання АМП та інцидентів за фізичною, логічною та евристичною складовими.

3. Між результатами роботи та правилами буксировок, які здобувач планує розробляти у майбутньому, не проглядується прямий зв'язок. Їх доцільно розглядати як окремий розділ правил буксировок в аварійних, ситуаціях, які направлені на дії капітанів суден та суднових команд.

4. Наведені АМП та інцидент статистично не обгрунтовані, тому виникає питання доцільності їх дослідження?

5. При вирішенні першого допоміжного завдання не встановлені закономірності підвищення кута атаки буксира-штовхача в залежності від швидкості руху системи та режиму роботи об'єкта буксирування на задній хід.

6. При вирішенні другої допоміжної задачі не визначена мінімальна безпечна швидкість руху буксирної системи, при якій період активного гальмування об'єктом буксирування стає доцільним.

7. За характером групових дій суднових команд буксировка у льодовому каравані не нижче за рівнем управління у зрівнянні з буксирувальною



операцією по зупинці дрейфуючого плавдока. Тому не пояснено: чому перше завдання допоміжне, а друге головне?

## **УЗАГАЛЬНЕНА ОЦІНКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Викладені міркування дають підґрунтя стверджувати, що дисертаційна робота Костенко Павла Анатолійовича є завершеним науковим дослідженням, яке присвячене безпеці буксирних систем на коротких буксирах що знаходяться у аварійному стані і вимагають від операторів ергатичних систем та судових команд адекватних компенсуючих дій по нормалізації небезпечної ситуації.

Істотною перевагою запропонованого методу експертного оцінювання АМП та інцидентів за фізичною, логічною та евристичною складовими є його простота, наочність та можливість формування необхідних та достатніх умов нормалізації АМП.

Закономірності дій операторів та спостерігачів судових ергатичних систем легко формалізуються та трансформуються в обчислювальний алгоритм, а математичні моделі процесів буксирування – визначати кількісні характеристики регулюючих впливів, структуру та ресурси управління АМП.

Розроблені математичні та застосовані імітаційні моделі візуалізації дозволи здійснити подальші кроки до досягнення концептуальних вимог стосовно управління судном за типом „один пульт управління – один оператор”, виявити найменш працездатні елементи ергатичних систем, функціонування яких істотно відбивається на працездатності та надійності буксирних систем.

За актуальністю розглянутих задач, обсягом досліджень, науковим рівнем і практичною цінністю отриманих результатів дисертаційна робота повністю відповідає вимогам п. 11 і 13 „Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника” до дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – „Навігація та управління рухом”.

Актуальність розглянутих задач, а також науковий рівень, новизна та практична цінність проведених досліджень дають право вважати, що Костенко Павло Анатолійович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.13 – „Навігація та управління рухом”.

Офіційний опонент:  
кандидат технічних наук, доцент,  
капітан далекого плавання,  
виконуючий директор „СМА ШИПС”



Є.Є. Тюпиков