

ВІДГУК

офіційного опонента

доктора технічних наук, професора,

завідувача кафедри інформаційних технологій

Державного університету "Одеська політехніка" МОН України

Вичужаніна Володимира Вікторовича

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

Технічні засоби судноводіння не завжди забезпечують контроль процесу маневрування по каналах і фарватерах через низьку точність навігаційних пристрій і недостатню кількість параметрів, які розраховують системи підтримки прийняття рішення в умовах обмеженого простору. З цієї причини потрібно розширити кількість оперативного розрахунку параметрів маневрування і розробки технологічної карти руху судна, що дозволить значно знизити ризик аварій. Статистичні дані про аварійність біля 75% відносять до суб'єктивних причин, які характеризують узагальненим поняттям - «людський фактор».

В напружених умовах роботи людини оператора збільшується число і склад елементарних операцій, і він діє на рівні стійкого навику, а в екстремальних ситуаціях необхідно використання обчислень та розумових операцій для прийняття рішення, що призводить до уповільнення процесу управління.

Аналіз параметрів, які описують процес маневрування судна показав, що не всі дані відомі судноводію для безпечної управління, а навігаційні пристрій для їх визначення відсутні. Серед таких параметрів знаходяться абсциса положення полюса повороту та ширина маневреного зміщення, які не можуть бути визначені окомірно, а часу для розрахунку їх в процесі маневрування обмаль. Тому дослідження способів отримання параметрів руху під час виконання морської операції, і особливо для криволінійного руху, являється актуальним.



Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

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

При цьому було використано системний підхід, згідно з яким для вирішення основного завдання здійснено його розбиття на допоміжні, результати вирішення яких використовуються при синтезі системи управління маневруванням по технологічній карті.

Для досягнення поставленої мети вперше було запропоновано нові залежності для визначення положення полюсу повороту, на підставі даних від існуючих на судні навігаційних пристройів – допплерівського лага. Для верифікації запропонованої моделі були виконані натурні спостереження маневрування при різних комбінаціях рушіїв судна, які підтвердили коректність запропонованих формалізованих моделей по визначенню абсциси полюсу повороту (ПП) і розрахунковий експеримент для моделювання руху судна. Рішення допоміжних завдань дозволили запропонувати способи оперативного визначення точки прикладання рівнодіючої всіх бічних сил і по ній розрахунок абсциси ПП і оцінки допустимого нишпорення при маневруванні по її значенню.

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

Новизна наукових положень, висновків і рекомендацій

Отримані результати містять наступну наукову новизну:

– вперше розроблено спосіб визначення абсциси ПП по тангенціальним швидкостям кінцівок, який відрізняється від існуючих відсутністю необхідності вводити дані для розрахунків абсциси ПП, які поступають від існуючого наві-

гаційного приладу – допплерівського лагу, та урахуванням параметрів течії, що дозволяє оптимальним способом розставляти буксири при виконані морських операцій, по положенню відносно ПП;

– **вперше розроблено** спосіб визначення ширини маневрового зсуву окремо для прямолінійних відрізків шляху та для криволінійних, який відрізняється від існуючих, використанням значення абсциси ПП для розрахунків, включаючи криволінійні відрізки, та автоматичним переключенням розрахунків для прямолінійних та криволінійних відрізків шляху по значенню кутової швидкості рисовання, що дозволяє оперативно контролювати положення судна відносно навігаційних перешкод;

– **отримала подальший розвиток** методологія сценарного планування руху інверсним способом для навігаційних цілей при заході / виході із порту, яка відрізняється від існуючої, використанням високо точного способу планування заданого шляху траекторними точками у вигляді матриці їх координат, та використанням існуючого методу шляхових точок та даних про повороткість для їх розрахунку, що дозволяє виконувати вимогу ММО по плануванню шляху переходу від причалу порту відходу до причалу приходу;

– **удосконалено** спосіб визначення абсциси ПП по рівнодіючій бічних сил, який відрізняється від існуючих врахуванням тільки бічних сил, для чого вводиться напрям і величина використовуваних управлюючих сил, визначаються бічні складові і потім їх рівнодіючу, що дозволяє розрахувати абсцису ПП, значення якої використовується для управління маневруванням.

Практична значимість отриманих наукових результатів.

Отримані теоретичні та практичні результати можуть використовуватися при виконані наукових досліджень, розробці навігаційних приладів і систем підтримки прийняття рішення при маневруванні, а також в морських училищах закладах в процесі навчання і підвищення кваліфікації судноводіїв.

Повнота викладення в опублікованих працях наукових положень, висновків, рекомендацій

За результатами досліджень основні результати дисертаційної роботи опубліковані в 24 науковій роботі (з них 3 одноосібно), зокрема: у наукових профільних виданнях, що входять в перелік МОН України – 9 наукових статей, в тому числі у закордонних наукових профільних виданнях – 2 статті; у збірниках матеріалів наукових конференцій – 10; патентів на винахід 5.

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.

У першому розділі розглянуто аналіз причин аварійності при маневруванні і способи розробки засобів, для попередження подібних випадків в майбутньому і виконано огляд літературних джерел і використання змістовних та формалізованих моделей при описанні процесу руху.

Обґрунтовано напрямки наукового дослідження, які спрямовані на розробку способів визначення параметрів процесу маневрування для комп'ютерного його забезпечення і складання технологічної карти морських операцій. Об'єктом дослідження є процес руху при маневруванні під час морських операцій, а предметом дослідження являються способи визначення параметрів маневрування.

У другому розділі відмічається, що для досягнення поставленої мети по верифікації запропонованих моделей були виконані натурні спостереження маневрування при різних комбінаціях рушіїв судна по визначеню 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 і оцінки допустимого нишпорення при маневруванні по її значенні.

У третьому розділі відмічається, що розроблена вперше формалізована модель визначення абсциси ПП і плеча рівнодіючої бічних сил по даним допплерівського лагу дозволяє без істотних змін в навігаційному обладнанні судна отримати пристрій, який суттєво полегшить процес інформаційного забезпечення маневрування і підвищить його безпеку.

Виконані натурні випробування процесу визначення абсциси ПП дозволили провести верифікацію запропонованої моделі визначення абсциси ПП та отримати розрахункові алгоритми для розробки навігаційного пристрою для підвищення надійності організації маневрування. Відмічається, що отримані результати досліджень можуть використовуватися для розробки нового навігаційного пристрою інформаційного забезпечення процесу маневрування.

У четвертому розділі показано, що для підвищення інформаційного забезпечення процесу маневрування, і особливо на криволінійних траєкторіях, рекомендується постійне використання розробленої системи контролю і реєстрації для автоматичного визначення ширини маневреного зсуву і своєчасного реагування на відхилення від планового шляху.

У п'ятому розділі приведена коротка характеристика 12 – ти систем підтримки прийняття рішення при виконані морських операцій, описані їх функціональні можливості та перелік вхідних даних, які потрібні для роботи пристріїв.

Розглянуті системи ППР дозволяють оптимізувати процеси планування заданого шляху і управління маневруванням при русі по ньому. Це значно полегшує роботу судноводія, та дозволяє своєчасно і оперативно попереджати відхилення від планового шляху і загрозу виникнення аварійних пригод. Вони можуть бути використані при навігаційній підготовці суден з без вахтовим управлінням рухом для роботи на лінії.

Дисертація викладена послідовно, логічна та оформлена згідно з існуючими вимогами чинних законодавчих актів України. В кінці кожного розділу окремим підрозділом зроблені відповідні висновки.

Зауваження щодо змісту дисертації

1. Аналіз аварійності по Бугсько Дністровському лиманному каналі в систематизованому вигляді приведено тільки до 2015 року. Чому?
2. При огляді літературних даних по організації безпечного маневрування недостатньо показано роль полюсу повороту при русі в каналах і фарватерах, хоча ширина маневреного зсуву при поворотах являється визначальною.
3. При виконані натурних випробувань Ви використовували суднові навігаційні пристрой. Чи достатня їх точність?
4. Який параметр руху судна вимагає перевірки можливості проходження через канал і які посібники для цього потрібні?
5. Яким чином на судні повинні виконувати підготовку до заходу/виходу із порту і вимоги яких нормативних документів ММО не завжди виконуються?
6. Чому виникає потреба складати судновий план заходу/виходу судна із порту, коли існує лоцмацький план (“Pilot Passage Plan”)/

Висновки

Зазначені вище зауваження та недоліки мають переважно уточнювальний характер або стосуються напрямків подальших досліджень та вдосконалення отриманих результатів. Оцінюючи роботу в цілому, можна зробити висновок, що дисертація з завершеним науковим дослідженням, яке виконано автором самостійно на високому науковому рівні. В роботі наведено наукові результати, використання яких має практичне значення і становить суттєвий внесок в організацію безпечного маневрування. Розроблені алгоритми, розрахункові схеми і методики можуть бути використані для створення нових систем підтримки прийняття рішення, використовуючи існуючі навігаційні прилади, включаючи навігаційну систему для без вахтового управління судном.

Отримані автором результати дослідження являються достовірними, а висновки і рекомендації обґрунтованими. Робота базується на достатній кількості

вихідних даних, виконаних натурних випробуваннях та отриманих в результаті імітаційного моделювання процесів маневрування.

Дисертаційна робота відповідає вимогам МОН України та заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора філософії.

Вважаю, що здобувач Мальцев Станіслав Едуардович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 271 – річковий та морський транспорт (галузь знань 27 – транспорт).

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри інформаційних технологій
Державного університету "Одеська політехніка"
МОН України

В. В. Вичужанін

