

## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „ДОКТОР“

**Автор на дисертационния труд:** инж. Лъчезар Костадинов Конаков

**Тема на дисертационния труд:** „Повишаване на адаптивността на съвременните авторулеви устройства чрез използване на данни за крен и диферент от автоматизирани сензори“

**Изготвил становището:** доц. д-р инж. Иван Младенов Йорданов, Технически университет – Варна

### **I. Актуалност на разработения проблем**

Дисертационният труд е в областта на автоматизацията на корабоводенето, в частност той третира проблеми, свързани с управлението на курса на кораба и възможностите за подобряване на ефективността му. По-конкретно разработката е фокусирана върху изследване на възможностите за количествено отчитане на динамичните характеристики на кораба (крен и диферент) в работата на адаптивните авторулеви устройства и, в този аспект, върху определянето на метод и алгоритми за адаптиране на режима им на работа в съответствие с подбрани критерии за оптималност. В крайна сметка с решаването на задачите на изследването се цели постигането на:

- По-икономично управление (минимизация на загубите от излишни отклонения на руля) в открито море;
- По-точно удържане на зададения курс при плаване в крайбрежни води, теснини, канали и други водни пътища с по-висок навигационен риск, т.е. подобряване на безопасността на корабоплаването;
- Допълнително намаляване на вероятността за грешка от субективно естество (човешки фактор) при управлението на курса на кораба.

Към момента съвременните електронни креномери и диферентомери са в състояние да осигуряват текуща и сравнително надеждна информация за крена и диферента на кораба в цифров вид. Същевременно тази информация не е интегрирана и не се ползва в съвременните авторулеви устройства, включително в адаптивните, въпреки големия набор от такива.

Понастоящем изследванията, които биха дали основа за подобно интегриране в интерес на ефективността на управлението на курса на кораба, са непълни и недостатъчни. Те изискват отговор на въпросите за: количествената тежест (значимостта) на параметрите крен и диферент, поотделно и в съвкупност (въпреки наличните емпирични данни от практиката, че тя е факт); избора на модел на влиянието на

клатенето на кораба върху неговата управляемост, с отчитане на вълнението на морето; избора на критерии за ефективност на управлението на курса в различни райони на плаване; валидирането на разработени хипотези чрез натурни или имитационни изпитвания и съответното разработване на предложения за решение на разгледаната до тук в общ план задача.

**Предвид изложеното до тук считам, че разработения в дисертационния труд проблем има необходимата значимост и актуалност.**

## **II. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал**

Дисертантът има образователно-квалификационна степен „Магистър“ по специалността „Корабоводене“, получена във ВВМУ „Н.Й. Вапцаров“ през 2002 г., както и Свидетелство за компетентност за вахтен офицер на кораби 500 брт и повече. Служебната му кариера включва 7 години на като вахтен офицер в Парходство БМФ, България, и преподавателска работа като асистент в катедра „Корабоводене“ на ВВМУ – 6 години. Образованието, квалификацията и работата му са изцяло свързани с научната специалност „Управление на кораби и корабоводене“, по която е разработена дисертацията.

Използваната в дисертационния труд литература обхваща 132 източника, от които 82 на кирилица (български и руски език), останалите на латиница (английски език, едно заглавие – немски език). Източниците обхващат периода от 70-те години на миналия век до 2011 г. Те включват фундаментални учебници и монографии, научни статии и доклади по конкретни актуални теми и справочна литература. В преобладаващата си част литературният материал е правилно и целесъобразно подбран, кореспондира с темата на дисертацията и е добра основа за определяне целта и задачите на изследването. Аналогично използваната литература е подходяща за обосноваване на разработваните тези, постигане на научна достоверност и развитие на собствени научни и научно приложни приноси.

Литературният материал е оценен творчески, направен е добър и обстоен анализ в интерес на изследването по темата на дисертацията, със съответни коректни препратки към източниците. В резултат са развити добре обосновани заключения и са формулирани прецизно предмета, целта и задачите на дисертацията.

В глава първа, разглеждаща същността на проблема, са налице и някои слабости:

- Част от обозначенията във формулите не са пояснени и не са посочени размерностите, други са налице, но неподредени, разпръснати по текста;

- Въпреки несъмненото значение на информацията в таблицата с аналитични изрази за характерните загуби при управлението на кораба (табл. 1.2) и в таблицата с най-често използвани критерии за оптимално управление (табл. 1.3), част от обозначенията във формулите също са без пояснения, което ги прави недостатъчно представителни съотносително към разглеждания въпрос. Анализът и изводите от таблица 1.3. са с откъслечен характер, липсва по-пълна систематизация и по-задълбочено обобщение в подкрепа на изследването;
- Характеристиката на конвенционалните автопилоти (т. 1.2.1) би могла да бъде по-кратка и по-обобщена, част от информацията е несъотносителна към темата на дисертацията, липсва и необходимото заключение по текста.

**Посочените критични бележки не омаловажават крайната оценка, че образованието, квалификацията и професионалната дейност на дисертанта, както и направените от него литературен обзор, обобщения и заключения доказват познаването на проблема и способността творчески да оценява литературния материал.**

### **III. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставените цел и задачи на дисертационния труд**

При разработването на дисертационния труд са използвани аналитични зависимости от теорията на кораба и вълновата теория, математическа статистика. Приложено е и симулиране на движението на кораба на навигационен тренажор NT-PRO 5000 със залагане на входни данни: за три вида масово използвани кораби - за превоз на автомобили (car-carrier), за превоз на насипни товари (bulk-carrier) и нефтоналивен танкер (oil tanker), различни по управляемост; две състояния на морето – спокойно и бурно; три отклонения на руля (5, 10 и 15 градуса); зададени курс и скорост на кораба.

Като цяло е приложен комплексен подход, включващ теоретично аналитично изследване, апробация на резултатите чрез симулации на тренажор и статистическа оценка за потвърждаване на издигнатите хипотези за влияние на надлъжното и напречно клатене върху управляемостта на кораба. Особено ценен елемент в дисертационния труд е целесъобразното приложение на симулации на тренажор в интерес на изследването по темата, което поради очакваните големи разходи е немислимо в реална обстановка. Методите за изследване са приложени коректно, с което се гарантира достоверност на резултатите и те са подходящо съчетани.

На места в изложението на аналитичната част на изследването и на резултатите от апробацията на тренажор са допуснати и слабости, главно

по отношение на дефинирането, обобщаването и поясняването на отделни техни елементи:

- Би следвало хипотезите за влияние на клатенето на кораба върху управляемостта да се дефинират ясно и кратко, в изводната част на глава втора. Самата хипотеза 3 е само ескизно развита;
- Статистическите величини в глава трета не са представени текстуално, обозначенията не са пояснени (формули 3.1 до 3.5, стр. 70);
- Подлежи на съмнение правомерността на твърдението в извод 5 на глава трета, че е изследван закона на разпределение на интервалите от време  $\Delta t$  между задаването на отклонението на руля и началото на промяната на курса. Хипотеза за такъв закон не е издигната и не е проверена по критерий за съгласие, въпреки, че и хистограмите в определено приближение дават резултати предвид същността на явленията и целта на изследването.

**В цялостното си съдържание и приложение от дисертанта избраната комплексна методика на изследване съответства и дава отговор на поставените цел и задачи на дисертацията.**

#### **IV. Научни и научно-приложни приноси на дисертацията**

Научните и научно-приложни приноси, заявени от дисертанта, са основателни. Те съдържат елементи на доказване с нови средства на нови страни в съществуващ научен проблем, както и получаване и доказване на нови факти и получаване на потвърдителни факти.

**Научните приноси** на дисертационния труд са:

Разработен е и е апробиран математически модел, на чиято основа е определено влиянието на клатенето на кораба върху управляемостта на кораба в зависимост от крена/диферента.

**Научно-приложни приноси:**

1. Експериментално е доказано влиянието на силния динамичен крен върху управляемостта на кораба.
2. Експериментално е доказано влиянието на силния динамичен диферент върху управляемостта на кораба.
3. На базата на резултатите от теоретичните и експериментални изследвания е създадена структурна схема на адаптивна система за управление на курса на кораба, с отчитане на влиянието на клатенето на кораба върху качеството на управление.

Научните и научно-приложни приноси са достатъчно значими за науката и практиката.

Получените резултати могат да се използват в по-нататъшното технологично развитие на адаптивните авторулеви устройства, в корабоводителската практика, включително и при използването на

конвенционални рулеви устройства, и за обучение на студенти и курсанти-корабоводители.

Дисертационният труд е основно дело на кандидата. По-голямата част от резултатите на труда са публикувани: на научна конференция с международно участие на ВВМУ – 1 доклад; на международна научна конференция (депозирани) – 2 доклада.

Авторефератът отразява пълно и коректно резултатите от изследването.

#### **V. Препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси**

Дисертантът да продължи изследванията с използване на разработените методи върху по-широк обхват от данни – видове кораби, вълнение на морето, курсове и скорости, с цел получаване на още по-големи обобщения и нови резултати за повишаване на ефективността на управлението на курса на кораба.

#### **VI. Други въпроси**

На дисертанта се препоръчва в бъдещата му научна дейност, особено при публикуване на резултатите, да фокусира вниманието си върху по-нататъшно усъвършенстване на стила на изложение: по-голяма целенасоченост, систематизация и обобщение на материала; пълнота и коректност при представяне на математически апарат.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Докторантът е получил необходимата подготовка и умения за организиране и провеждане на учебна и научна дейност. Дисертационният труд има нужните качества и приноси за присвояване на образователната и научна степен „ДОКТОР“, в съответствие с изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение.

**Предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователна и научна степен „ДОКТОР“ на инж. Лъчезар Костадинов Конаков по специалност 02.14.12 „Управление на кораби и корабоводене“.**

30 януари 2015 г.

**Съставил:**

доц. д-р инж.

**(Ив. Йорданов)**