

## РЕЦЕНЗИЯ

### върху дисертационен труд за получаване на образователна и научна степен „ДОКТОР”

**АВТОР:** асистент, инж. Лъчезар Костадинов Конаков, ВВМУ – Варна

**ТЕМА:** „Повишаване адаптивността на съвременните авторулеви устройства чрез използване на данни за крен и диферент от автоматизирани сензори”

**РЕЦЕНЗЕНТ:** проф. дн. Инж. Трифон Д. Пенков – Варна

### I. Общи бележки

Предмет на дисертационния труд е повишаването на качеството на автоматизираното управление на кораба с отчитане на влиянието на неговото клатене при влошени условия на плаване и възникващите от тях КРЕН и ДИФЕРЕНТ на кораба.

Крайна цел на проведеното изследване е създаване на по-ефективна САУКК, която да отчита влиянието на клатенето на кораба – надлъжно и напречно, известни в науката като крен и диферент.

Поводът за това изследване е отчитане на сложната връзка на системата МОРЕ – КОРАБ – АВТОРУЛЕВИ ПРИБОРИ. Това е една силно свързана система, която функционира в условията на влияние на много фактори, които влияят върху нейната ефективност.

Докторантът и неговия ръководител в своята плавателна практика на кораби с авторулеви устройства са констатирани, че даже съвременни адаптивни авторулеви не отчитат в достатъчна степен влиянието на крена и диферента върху тяхното ефективно функциониране. И на основата на сравнителни оценки по избрани от тях критерии: икономичен режим и безопасност на плаването установяват, че адаптивните авторулеви се нуждаят от подобрене на тяхното качествено влияние върху управлението на кораба. Много важна констатация, която убедително доказват в проведеното изследване.

Казаното, смятам, че доказва убедително становището ми за актуалност на дисертационния труд. Бих могъл да добавя и други аргументи от развитието на съвременната наука и практика:

- достатъчно ниво и база на развитие на изследванията в областта на морето, филтрацията на смущенията и точността на измерване на параметрите, свързани с клатенето на кораба;
- висок обем и бързо действие на компютърните системи, осигуряващи на авторулевата система нормална работа за функциониране в реално време.

Мотивите са добре защитени с модел за нейното функциониране, със съвременно математично осигуряване, с подходящи алгоритми и програми, с успешно използване на вероятностистатистически методи.

Оценявам, че докторантът добре е оценил проблема и нуждата от търсене на нови решения за неговото подобрене.

Оценявам, че предметът на дисертационния труд е формулиран точно и не се налага от допълнения от рецензента.

Крайната цел кореспондира с темата и цялото изследване и е формулирана точно, което не се случва често в дисертационните трудове. Съдържанието на труда е много тясно обвързано с предмета и крайната цел.

Методиката на подреждане на отделните етапи от изследването е много добра и, изобщо, в методичен и методологичен план, давам висока оценка на труда.

Отчитам положително и структурирането на дисертационния труд. Кратък увод, четири глави, заключителна част и приноси, в общ обем 134 стр., включително литературна справка и съдържание.

Оценката ми за качествата на кандидата като педагог, учен и изследовател е определено положителна. Изпълнил е всички изисквания на Закона и Правилника за развитие на академичния състав. Положил е и изискуемите по работния план изпити, при това с отлични оценки. Провел е успешна предварителна защита с положителна оценка за разкриване на процедура. По време на обучението е показал умения и качества на подготвен учен и преподавател. Публикувал е три научни статии, пряко свързани с дисертационния труд. Публикациите са в сборници на ВВМУ и други форуми с международно участие. Което потвърждава неговото успешно научно развитие и умение за контакт и сътрудничество с научната общност.

## **II. Оценка на обзора на достиженията по разработвания в дисертационния труд проблем**

Оценките от обзора са отразени в Първа глава. Обхващат 132 заглавия. От тях 81 на кирилица и 51 на латиница. Обзорът е направен по монографии, публикации от научния и периодичен печат, учебници и др. с преобладаване на първоизточниците – монографии и научни публикации. Положителното на тази литературна справка е не само нейния брой от източници, нейния богат асортимент от източници, но и прякото и рефериране и ползване в разработваните проблеми. Оценката ми за обзора е определено положителна. Аргументът за това е добрата осведоменост на кандидата, добро познаване и ползване теорията и критериите за оценка в тези трудове.

Обзорът е направен по няколко направления:

- характеристика на САУКК при стабилизиране на курса на кораба;
- определяне параметрите на кораба като обект на САУКК;
- загуба на качества на управлението в реални и сложни условия на плаване;
- избор и основаване на критерии за качество на системите за управление на кораба.

На базата на обзора са направени съществени изводи за избора на модел, методика и Алгоритъм за решаване на проблема, обект на изследване в дисертационния труд. На основата на оценките, получени от анализа, са формулирани задачите на изследването.

Задачите, планирани за решаване са четири. Добре са формулирани и обвързани с предмета, крайната цел и темата на дисертационния труд. Произтичат пряко от обзора.

Бих отбелязал като слабост на тази част сравнително големия обем /43 стр./, излишна описателност на реферираните проблеми за сметка на аналитичността и императивната форма на задачите: „ДА СЕ...”. Излиза, че авторът възлага решаването на тези задачи на някой. Научната формулировка е разработване, изследване, адаптиране и т.н.

### III. Оценка на научното съдържание на дисертацията

Научното съдържание на дисертационния труд е представено в глави 2, 3 и 4. Базова е глава втора. В нея е обоснован модел на вълнението на морето и на влиянието му върху поведението на кораба, движещ се с постоянна скорост на прав курс. Изследвани са варианти на поведението на кораба в различни координатни системи и параметрите, които характеризират неговото клатене и тяхната промяна под действието на вълнението в общ и частни случаи, когато самото морско вълнение мени характеристиките си.

На основата на анализа в тази глава е доказано, че за да функционира ефективно авторулевата система, подаваната информация за крена и диферента на кораба трябва да бъде достатъчно пълна и точна. От това следват важни изводи за прецизността и точността на измерваните параметри от датчиците за крен и диферент.

Оценката на получените в тази глава резултати е положителна и висока. Имам някои забележки:

- не са дефинирани достатъчно ограничителните условия, при които се изгражда модела. Факторите за КРЕН и ДИФЕРЕНТ на кораба са много и не всички могат да бъдат отчетени, а някои от тях са производни на системата „КОРАБ – МОРЕ”, а не само на морето;
- пълно отразяване на всички фактори, влияещи върху управляемостта на кораба е невъзможно. Това налага в научните изследвания, особено при предлагане на модели, да се дават и ограничителните условия, при които ще функционира този модел.

Изследването най-добре е представено в трета глава. Там е изследвано влиянието на трептеливото поведение на кораба върху неговата управляемост като функция на реакцията от въздействието на руля. Научно оправдани и обосновани са съответно три хипотези за това влияние и неговата връзка с крена и диферента на кораба. Изследването е направено в тренажорни условия на тренажор NT-PRO 5000 с три кораба, именувани като обект 1, обект 2 и обект 3. Това са кораби с различен тонаж и функционално предназначение. Анализът е направен при две степени на вълнение – отсъствие и вълнение 3-4 бала. Направено е на прав курс, максимална скорост при три положения. Изследванията са пряко свързани с трите хипотези на автора. Характеризират се с прецизност, точност и обективен анализ, особено полезен за теорията и практиката.

Изводите, които прави докторантът, които подкрепям, се отнасят до това, че:

- реакцията на кораба при промяна на курса зависи от крена и диферента на кораба;
- промяната на крена и диферента на кораба, при определение стойности, подобрява управлението му по-добре при вълнение, отколкото при тихо море;
- разпределението на амплитудните и фазовите отклонения при вероятностстатистичен анализ на експерименталните данни показва недостатъчна убедителност и аргументираност и се нуждае от допълнителни, по-задълбочени изследвания.

Намирам за особено ценни изследванията в тази глава, тъй като те освен, теоретична стойност, могат да послужат и за разработване на препоръчителни справочници и ръководства за корабите.

От направените разсъждения и изводи във втора и трета глава се разбира, че изключването на влиянието на кораба, и по-точно на неговото клатене, е съпроводено с допълнителни усложнения на автоматизираните авторулеви системи. Налага се разширяване на софтуера на решаващите устройства, увеличаване на входните данни с

точни и прецизно филтрирани от смущение данни за крен и диферент на кораба и много други оперативни, научни и технически подобрения в тези системи.

Приносът на докторанта в четвърта глава се състои именно в това да обоснове и предложи такива оперативни и технически мерки, които да повишат техническото, научното ниво и ефективността на адаптивните авторулеви системи за управление на кораба. Макар и в блокова схема, той предлага идейно решение за създаване на адаптивна цифрова система, в която да се отчита крена и диферента върху управлението на кораба.

#### **IV. Оценка на приноса на дисертационния труд**

Проведено е подробно и задълбочено изследване по повишаване ефективността на адаптивните авторулеви системи за управление на корабите. Получени са важни резултати със съществени приноси за науката и практиката. По мое мнение, приносите в дисертационния труд могат да се обобщят в няколко групи: научни, научно-приложни и методологически. Без да повтарям подробностите на дефинираните от докторанта приноси, които приемам като справедливи, ще внеса само някои малки корекции към тях. Те се отнасят до:

1. Научни приноси:

- създаване на модел за изследване влиянието на морето върху управлението на кораба с отчитане крена и диферента на кораба;
- създаване на методология за анализ на надеждността и ефективността на авторулевите устройства в сложни условия на плаване;
- получени конкретни данни за влиянието на клатенето на кораба при силно вълнение върху управляемостта му.

-

2. Научно-приложни:

- доказани експериментално и теоретично предсказани факти за силното влияние на динамичния крен върху управляемостта на кораба и получени данни, които могат да обогатят практиката;
- аналогично на горното – доказани и получени експериментални данни за влиянието на диферента;
- предложена структурна схема на адаптивна система за управление на курса на кораба с отчитане на влиянието на клатенето на кораба върху качеството на неговото управление.

-

3. Методологически приноси:

Направен цялостен анализ на качествата на авторулевите устройства, съпроводен с аналитични оценки. Този анализ може да се използва в учебния процес при подготовка на курсанти, матроси и от ръководния състав на БМФ при избор на такава техника. По получените данни може да се направи справочник с препоръки към вахтените и рулеви специалисти и др.

#### **V. Допълнителни забележки към дисертационния труд**

Забележките по същество вече бяха направени в отделните раздели на рецензията. Тук ще добавя само някои от методичен и методологичен характер.

1. Заглавието на дисертационния труд е дълго и може да се опрости, без да

пострада неговата насоченост. Отбелязвам го да послужи, ако труда се отпечата като учебно пособие или монография.

2. Вълнението на морето е сложен и, бих казал, многообразен процес. Никой досега не е създал точен, адекватен модел за вероятностно-статистичния негов вид и закони на разпределение на основните му параметри. Това налага по-нататъшно търсене на връзката море-кораб в бъдещи изследвания по проблема.

3. С риск да се повтори, отбелязвам още веднъж необходимостта от отчитането на ограниченията при правене на модели и провеждане на сложни изследвания с многофакторно влияние.

Има и някои други несъществени неточности и забележки, които не влияят на положителната ми оценка.

За пълнота на рецензията ще отбележа, че получените резултати са основно дело на докторанта. Не омаловажавам и ролята на научния ръководител и неговата заслуга за дефинирането на темата и методологията, вложена в създаването на едно такова определено високонаучно изследване.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Докторантът е получил нужната подготовка и умение за ръководене и провеждане на учебна и научна дейност. Предложеният дисертационен труд има нужните качества и приноси за присвояване на образователна и научна степен „ДОКТОР”, съгласно Закона и Правилника за подготовка на научни кадри.

Предлагам на уважаемото Научно жури на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров” да присъди образователна и научна степен „ДОКТОР” на инж. Лъчезар Костадинов Конаков по специалност 02.14.12. „Управление на кораба и корабоводене”.

.....01.2015 г.  
гр. Варна

Рецензент:.....  
Проф. дтн. инж. Т. Пенков