

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“ в професионално направление 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация, Докторска програма „Теория на кораба“.

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Александрина Захариева Василева**, редовен докторант към катедра „Корабостроене, корабни машини и механизми“ в ТУ-Варна.

Тема на дисертационния труд: **„Изследване на влиянието на диферента на кораба върху ходовите му качества“.**

Рецензент: доц. д-р инж. Ирина Добрева Костова, катедра „Корабостроене, корабни машини и механизми“ в ТУ-Варна.

Предлаганата рецензия е изготвена във връзка с обявената процедура за публична защита на дисертационен труд на тема „Изследване на влиянието на диферента на кораба върху ходовите му качества“ за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“, професионално направление 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация. Дисертационният труд е разработен от **маг. инж. Александрина Захариева Василева**, редовен докторант към катедра „Корабостроене, корабни машини и механизми“ при „Корабостроителен факултет на ТУ – Варна“. Основание за изготвяне на рецензията е заповед №309/01.07.2020г. на Ректора на ТУ Варна, както и решение на Научното жури по процедурата със заповед №329/13.07.2020г.

Рецензията е изготвена в съответствие със ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилника за приемане, обучение на докторанти и придобиване на образователната и научна степен „доктор“ и научна степен „доктор на науките“ в Технически университет – Варна.

Представени са следните материали:

- Дисертационен труд, в общ обем 165 страници, от които 153 страници основен текст, 92 фигури и 76 таблици, оформен в 7 глави и приложения в обем общо от 11 страници, включващи резултатите в графичен вид на ефекта на диферента, получен по три експериментални метода и визуализация на вълнообразуването около носови булб.
- Автореферат на дисертацията за получаване на образователна и научна степен, в обем на 41 страници.
- Списък и копия на 7 публикации по дисертационния труд.
- Декларация за оригиналност.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Една от основните цели в съвременното корабоплаване е да се повиши енергийната ефективност на корабите с цел намаляване на парниковите газове, отделяни в атмосферата. Усилията на Комитета за защита на околната среда (Marine Environment Protection Committee – (MEPC) на Световната морска организация (International Maritime Organization – (ИМО) са насочени към намаляване на това производство чрез въвеждане на подходяща система и нормативна база. Тези нови регулации стимулират активното разработване на нови научни, научно-приложни и приложни методи и средства, в които участват изследователи от всички сфери на проектирането и експлоатацията на съвременните кораби и плаващи съоръжения. В това отношение разработената дисертация е много актуална в научно-приложния и характер. Разработеният проблем и решените конкретни задачи в дисертацията са актуални, защото внедряването на различните методи за намаляване на съпротивлението на кораба, респективно на инсталираната мощност на главните двигатели води до изпълнение на новите регулации на ИМО и МЕРС, свързани с намаляване на отделяните в атмосферата вредни емисиите от парникови газове.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема

Докторантката демонстрира задълбочено познаване на проблема, свързан с влиянието на диферента на кораба върху ходовите му качества. Определено може да се посочи, че маг.инж. Василева показва умения в проучването на богат литературен материал като извлича и коректно цитира автори в контекста на собственото си теоретично изследване. От направения критичен анализ на възможните решения на проблема, свързан с влиянието на диферента върху ходовите му качества произтичат и основните цели и задачи в дисертационния труд.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

Разработените методики на изследване в дисертацията осигуряват адекватното решаване на поставените в нея цели. Разгледаните и демонстрирани са съвременни подходи за решаване на поставените задачи в дисертацията - провеждане на моделни изпитвания, проведени в ЦХА, за матрица от газения и диференти и прилагане на методите на изчислителната хидродинамика (CFD) като заместване или допълнение на моделните изпитвания. Направените моделни и числени изследвания оценяват влиянието на диферента върху ходовите качества на кораба, симулиране на съпротивлението му, като основен елемент на ходкостта и съответно необходимата мощност за задвижване на кораба, респективно енергийната му ефективност, които дават правилен отговор на формулираните в дисертацията задачи.

4. Кратка аналитична характеристика на дисертационния труд.

Поставените задачи за решаване в дисертационния труд произтичат от направеният обзор на различните методи за повишаване на енергийната ефективност на корабите с цел намаляване на генерирането на парникови газове в атмосферата, като основно внимание е отделено на експлоатационните подходи. Целта на настоящия дисертационен труд е изследване на хидродинамичните ефекти при плаване на кораб с диферент върху ходовите му характеристики, анализ на методите за оценка на влиянието на диферента и оптимизирането му, както и разработване на практически процедури за приложение на методите. Разгледани са физиката на явленията, свързани с изменение на диферента и особеностите на обтичането и съпротивлението при носови булб в близост до или пресичащ свободната повърхност. В следващите глави са анализирани следните фактори: влияние на диферента върху вискозното съпротивление, възможност и допустимост за баластиране до конкретно натоварване (газене и диферент), ограничения на газенето в носа за избягване на слеминг, както и потапянето на гребния винт. В ЦХА са реализирани моделни изпитания на серия кораби и е направен аналитичен анализ на влиянието на диферента върху ходовите му качества. В дисертацията коректно са приложени числените методи (CFD) за изследване на влиянието на диферента на кораба върху ходовите му качества.

5. В какво се заключават научните или научно-приложните приноси на дисертационния труд?

Основните научно-приложни и приложни приноси са свързани с изследване на физиката на явленията, свързани с изменението на диферента на кораба, систематизиране и оценка на експерименталните методи за определяне на ефекта на диферента върху ходкостта и разработване на способности за представяне и практическо ползване на данни от систематични изчисления или моделни изпитания на кораб с променлив диферент. Направените изследвания в дисертацията са достоверни. Направеното изследване на влиянието на диферента на кораба върху съпротивлението с числени методи (CFD) демонстрира добрата теоретична подготовка на докторантката и задълбоченото познаване на съвременните методи за числено моделиране на сложни технически системи.

В дисертацията са представени трите основни метода за оценка влиянието на диферента върху ходкостта на кораба: провеждане на моделни изпитвания за матрица от газения и диференти, използване на приблизителни методи основани на систематични или случайни емпирични данни и прилагане на методите на изчислителната хидродинамика (CFD) като заместване или допълнение на моделните изпитвания. Основният подход за повишаване на енергийната ефективност на корабите чрез минимизиране на разхода им за гориво при експлоатационните методи е посредством оптимизиране на скоростта на кораба или оптимизиране на неговия маршрут. В дисертацията много правилно се предлага и

разработва нов подход при решаване на тази задачи – влияние на диферента върху ходовите качества на кораба. Предложени са два начина за ползване на данните в практиката – графичен и числен, каквито могат да се прилагат за всеки кораб, за който има проведени моделни или числени изследвания за изследване на оптималния диферент на кораба.

Значимостта на разработката е много голяма, защото представя решаването на един реален проблем, свързан с възможностите за намаляване на съпротивлението на кораба при оптимизация на диферента, което неминуемо води до значителни икономии на консумирана мощност от главните двигатели на кораба, респективно по-нисък разход на гориво и по-ниско ниво на парниковите газове. Икономическият ефект от прилагането на разработеният подход от докторантката е много голям за корабособствениците и както и за ограничаване на вредните емисии от парникови газове, което подобрява климата на планетата и води до изпълнение на всички препоръки и изисквания на ИМО и МЕРС.

- 6.** Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите представляват лично дело на дисертанта?

Определено може да се твърди, че разработените методики, направените числени изследвания, моделни изпитания и декларираните приноси са лично дело на авторката на дисертацията. Разбира се, нейният ръководител е изтъкнат изследовател в тази област с изключително задълбочени познания в областта на корабната хидродинамика, с което е допринесъл за успешното приключване на дисертацията.

- 7.** Преценка на публикациите по дисертационния труд

По резултатите от дисертационния труд са направени 7 публикации, от които 3 са самостоятелни, а останалите 4 публикации са съвместни с научния ръководител на докторантката. Много добър показател е, че 5 от публикациите са представени на авторитетни международни конференции, както и че 6 от тях са на английски език.

- 8.** Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната и социалната практика?

Получените резултати от числените експерименти за 5-те серии кораби, изследвани в ЦХА, са оригинално творчество на докторантката и показват, че в процеса на разработване на дисертационния труд тя е придобила нови знания и умения, които показват доказват, че тя е млад и много перспективен научен работник в областта на корабната хидродинамика.

- 9.** Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси: какво и къде да се внедри.

Предложените в дисертацията по-нататъшни изследвания са свързани с мониторинга на диферента кораби в реални условия и корелация с всички данни, имащи отношение към разхода на гориво, събирани също с мониторинг от бордова система и изграждане на емпирични модели, които се ползват за оптимизация. Смятам, че тези бъдещи изследвания ще допринесат изключително много за решаване на проблемите с оптимизация на корабните маршрути в реалната експлоатация и могат да бъдат внедрени на практика.

10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията, правилно ли отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд?

Авторефератът е направен съгласно съществуващите изисквания в ТУ - Варна. В него правилно са отразени основните положения в дисертацията, правилно са обосновани и решени поставените задачи, свързани с методите за изследване на диферента на кораба върху неговите ходови качества и коректно са обобщени научно-приложните и приложните приноси.

11. Критични бележки по дисертацията, включително и по литературната осведоменост на кандидата.

След внимателно запознаване с дисертационния труд мога да отбележа следните критични бележки:

- Във втора глава на дисертацията би могло да се разгледат малко по-задълбочено връзката между ходовите качества на кораба и неговото съпротивление върху проектните характеристики на корабната енергетична уредба и необходимата мощност на основните двигатели за осигуряване на проектната скорост на кораба.
- Промяната на диферента на кораба влияе много силно индиректно върху консумираната мощност от основните двигатели в реалната експлоатация и би било добре да се изведе съответната зависимост за това влияние.
- Не е изяснено докрай чрез съответните математически зависимости как влияе диферента на кораба върху основните показатели, свързани с енергийната ефективност на кораба и експлоатационни характеристики на корабната енергетична уредба, като основен източник на генериране на парникови газове.
- Определянето на ЕЕОІ (Оперативния индикатор за енергийна ефективност) при различни корабни маршрути би дала възможността да се определи не-само положителния екологичен ефект, а и количествена представа за експлоатационните разходи на кораба в реално време.

Като препоръка за бъдещото развитие на актуалната тема в предложената дисертация мога да предложа следното – разработената методика за определяне на

оптималния диферент на кораба и влиянието му върху неговите ходови качества да се унифицира като програмен продукт, в полза на корабоводители и корабособственици с цел повишаване на енергийната ефективност на кораба, намаляване на експлоатационните разходи за горива и за намаляване на вредното въздействие на парниковите газове върху климата на земята.

Заклучение

Дисертационният труд **„Изследване на влиянието на диферента на кораба върху ходовите му качества”** е завършен по своя характер научен труд с постигнати научно-приложни и приложни приноси. 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.

С убеденост давам своята положителна оценка на рецензирания дисертационен труд и предлагам на уважаемото научно жури да присъди на маг. инж. Александрина Захариева Василева образователната и научна степен **„ДОКТОР“ по докторска програма **„Теория на кораба“** към професионално направление 5.5. **„Транспорт, корабоплаване и авиация”**.**

29.09.2020г.

Подпис:.....

/доц. д-р инж. Ирина Костова/