



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“
във ВВМУ „Н. Вапцаров“ – Варна,
професионално направление 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“,
научна специалност: 02.03.05. „Корабни силови уредби, машини и механизми“

Автор на дисертационния труд: гл. мех. инж. Димитър Петров Попов, асистент в катедра „Корабни силови уредби“, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ – Варна.

Тема на дисертационния труд: „Изследване на влиянието на горивата върху качеството на остатъчните продукти на горенето, мощността и ефективната работа на корабните двигатели“

Изготвил рецензията: проф. д-р инж. Димитър Йорданов Димитракиев, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ – гр. Варна.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение. Степен и мащаб на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

В световен мащаб с приоритет се поставят въпросите, свързани с влиянието на горивата върху остатъчните продукти на горенето, мощността и ефективността на корабните двигатели и непрекъсната динамика, свързана с технико-икономическите и количествените им характеристики. В своята дейност хората са оценявали, че работата по усвояване на нови видове енергии е една от най-важните задачи.

Считам, че дисертационният труд е в тон с усилията, които се полагат в целия свят за решаване на проблемите в тази област.

На тази база докторантът поставя и основната цел на дисертационния труд:

- анализ на качествата на съществуващите дизелови горива и оценка на възможностите за подобряване на молекулярната им структура с цел повишаване качеството на горивния процес и като следствие влияние върху механичните, и екологични характеристики на дизеловите двигатели.

Изследванията са проведени върху корабен дизелов двигател SKL 3NVD24.

Поставените задачи напълно отговарят на тази цел и дават възможност за получаване на нужните отговори.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал.

Дисертационният труд е структуриран както следва: Увод, Глава I, Глава II, Глава III, Изводи, Приноси и Приложения.

Съдържанието е изложено в 132 страници, в т.ч. 94 фигури, 28 таблици, библиографията, цитирана в разглеждания дисертационен труд, обхваща общо 83 заглавия, от които 49 на кирилица и 34 на латиница.

В процеса на решаване на формулираните в дисертацията задачи, на дисертантът се е наложило задълбочено запознаване и усвояване на приложния математически апарат за идентификацията на системи и математическото моделиране по експериментални данни. За целта той е посещавал курс по „Моделиране и оптимизация на технически обекти“. Получените знания в тази научна област успешно е приложил при разработване на дисертацията.

От посочената библиография, посещаваните докторантски курсове и натрупаният опит на дисертанта като корабен механик е видно, че е използвал знания от различни научни области, което е повишило неговия научен капацитет и е разширило знания му. Всичко това ми дава основание да твърдя, че гл. мех. инж. Димитър Попов добре познава състоянието на третирания в дисертационния труд проблем и подхода за неговото решаване.

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

Методиката на изследването в дисертационния труд е комплексна.

Технологията на изследването обхваща два етапа:

- първият етап се състои в провеждане на експерименти за набиране на подходяща информация, обработка на същата с подходящи математични методи и получаване на качествени математически модели;

- на втория етап същите се използват за оценка на влиянието на вида и качеството на горивото върху параметрите на остатъчните продукти на горенето, както и на мощността и ефективната работа на изследвания двигател;

Проведени са 10 броя експерименти при изменение на натоварването на двигателя и определен тип гориво. Поради факта, че се налага сравнение на експериментални данни и резултати от моделни изследвания, проведени със същите, наложително е избраният математически апарат да гарантира високо качество на резултатите от моделирането. Адаптирането им към конкретния обект, реалното им приложение, анализът и интерпретацията на резултатите и направените изводи са реален принос на дисертанта. Тази констатация е важна, тъй като намирането на закономерност по експериментални данни по принцип изисква добра математическа подготовка и опит. С тази задача той се е справил успешно. Направените пресмятания, анализ и изводи са коректни. Получените резултати са положителен факт.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

В предоставения за рецензиране дисертационен труд се разглеждат проблеми, свързани с експлоатацията на съвременни корабни двигатели с вътрешно горене. Изследват се връзките между качеството на използваното гориво и неговото влияние върху остатъчните продукти от горенето, мощността и ефективната работа на корабните двигатели. Предлаганата дисертация разглежда и оценка на възможностите за

подобряване на структурата на молекулярния състав на горивото от гледна точка на повишаване на качеството на горивния процес и като следствие влияние върху механичните и екологични характеристики на дизеловите двигатели.

В крайна сметка е отчетено, че е предложен съвременен подход за следене и контролиране на екологичните характеристики на дизеловите двигатели. Получените математически модели, формулираните констатации и изводи са приложими в дейността на научноизследователските центрове и проектантски бюра, както и за специализирано обучение в учебния процес.

Възможно е практическо приложение за обработване с AnStoTech устройство на дизелово и мазутно гориво в системите на корабните двигатели.

Направени са достатъчно и конкретни изводи.

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

Потвърждавам като съществени множеството важни резултати, изводи и констатации, направени в процеса на изследванията, представени като приноси.

Научно-приложни приноси:

1) Предложен алгоритъм за оценка на влиянието на дизеловите горива DO и DO+AnStoTech на механичните и екологични характеристики при работа на дизелов двигател SKL 3NVD24 в зависимост от натоварването. Съставени са точни математични модели, създадени по експериментални данни, в зависимост от реакциите, на които след анализ е извършено оценяването.

2) Използвайки Регресионен анализ, са съставени 20 ефективни математически модела, даващи връзката на механичните и екологични характеристики и натоварването на двигателя при горива DO и DO+AnStoTech.

3) На базата на създадените математични модели са изяснени връзките между натоварването и механичните и екологични характеристики на дизеловия двигател.

4) Изяснено е значимо, или незначимо е влиянието на DO+AnStoTech спрямо гориво DO върху механичните и екологични характеристики на двигателя. Определена е степента на това влияние.

5) Определено е оптималното натоварване G_{opt} на дизеловия двигател, даващо минимални стойности на въглеродния диоксид CO_2 .

6) Създадени са опростени зависимости за връзка между механичните характеристики P_{ef} , T_{exh} , n и V_h .

Приложни приноси:

1) Създаден е стенд за лабораторни изпитания и информационно осигуряване на експерименталните изследвания.

Разработен е стенд с универсално приложение, даващ възможност за провеждане на множество изследвания и използване в учебния процес.

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

Определено смятам, че приносите са дело на автора, както и разработката като цяло.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд.

По темата на дисертационния труд са публикувани един самостоятелен и един доклад в съавторство в издания на международни конференции, като са спазени нормативните изисквания: ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и Правилник за приемане и обучение в докторантура и за придобиване на научни степени на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“.

Гл. мех. инж. Димитър Попов е събрал необходимия брой точки (30) за да удовлетвори минималните наукометрични изисквания.

Публикациите отразяват основни моменти от изследването и резултати в дисертационния труд. Вероятно авторът си запазва правото да докладва останалото голямо количество изследвания и резултати в следващи публикации.

8. Използване на резултатите.

Получено е Благодарствено писмо до Началника на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ относно професионално свършената работа и постигнатите резултати в научно-изследователската дейност, извършена с разработеното от фирма „AnStoTech“ ООД устройство AnStoTech за обработка на течности.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси.

Потвърждавам като важна формулираната в дисертацията препоръка за бъдеща разработка, особено що се отнася до това, създадената методика за оценка качествата на използваните дизелови корабни горива, да се приложи и за други горива.

Ще се въздържа да посочвам забележките, които са свързани предимно с езиковото оформяне на текстовете.

Препоръчвам на автора и екипа, с който той работи да разширят изследванията си в областта на водородните технологии и двугоривните корабни двигатели.

Като оценявам положително свършената научно-изследователска работа, обръщам внимание, че такива методи за подобряване качествата на горивата са датирани преди 1940 година. Това обаче не означава, че вече няма нужда от нови разработки в тази област.

10. Авторефератът е направен според приетите изисквания за целта и съдържа всички необходими компоненти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разглежданата тема е актуална, разработена е на професионално ниво и с адекватен математичен апарат. Изводите и твърденията са доказани безспорно и коректно.

Представената дисертация отговаря на нормативните изисквания: ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ, Правилника за приемане и обучение в докторантура и за придобиване на научни степени на ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“ и на минималните наукометрични изисквания. Предлагам на научното жури да присъди на гл. мех. инж. Димитър Петров Попов образователната и научна степен „ДОКТОР“ в професионално направление 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“, научна специалност: 02.03.05. „Корабни силови уредби, машини и механизми“.

Дата: __. __. 2021 г.

Рецензент:

/проф. д-р инж. Димитър Димитракиев/



REVIEW

on a dissertation for obtaining an educational and scientific degree Doctor of Philosophy
at Nikola Vaptsarov Naval Academy - Varna,
Professional field 5.5 " Transport, shipping and aviation " ,
scientific specialty : 02.03.05. "Ship power plants, machines and mechanisms"

Author of the dissertation: Ch.eng. Dimitar Petrov Popov , Assistant Professor at the Department of Ship Power Plants, Nikola Vaptsarov Naval Academy - Varna.

Dissertation topic: "Research of the influence of fuel oils on the quality of residual combustion products, power and efficient operation of marine engines"

Prepared by the review : Prof . PhD. Eng. Dimitar Yordanov Dimitrakiev, Nikola Vaptsarov Naval Academy - Varna .

1. Relevance of the problem developed in the dissertation in scientific and scientific-applied terms. Degree and scale of the topicality of the problem and the specific tasks developed in the dissertation.

Globally, priority is given to issues related to the impact of fuels on combustion residues, power and efficiency of marine engines and the continuous dynamics related to their technical, economic and quantitative characteristics. In their work, people have assessed that the work of absorbing new types of energy is one of the most important tasks..

I think that the dissertation work is in line with the efforts being made worldwide to solve problems in this area.

On this basis, the doctoral student sets the main goal of the dissertation:

- Analysis of the quality of existing diesel fuels and assessment of potential to improve the molecular structure in order to increase the quality of the combustion process and consequently influence on the mechanical and environmental characteristics of diesel engines.

The tests were performed on a marine diesel engine SKL 3NVD24.

The set tasks fully meet this goal and provide an opportunity to obtain the necessary answers.

2. Does the dissertation student know the state of the problem and creatively evaluate the literary material.

The dissertation is structured as follows: Introduction, Chapter I, Chapter II, Chapter III, Conclusions, Contributions and Appendices.

The content shown in 132 pages, including 94 figures, 28 tables, bibliography, cited in the thesis , covering a total of 83 titles, of which 49 Cyrillic and 34 Latin .

In the process of solving the tasks formulated in the dissertation, the dissertation had to thoroughly acquaint and master the applied mathematical apparatus for the identification of systems and mathematical modeling based on experimental data. For this purpose he attended a course on "Modeling and optimization of technical objects". He successfully applied the acquired knowledge in this scientific field in the development of the dissertation.

From the mentioned bibliography, the attended doctoral courses and the accumulated experience of the dissertation as a ship mechanic it is evident that he used knowledge from different scientific fields, which increased his scientific capacity and expanded his knowledge. All this gives me reason to say that ass.prof. eng. Dimitar Popov is well aware of the state of the problem treated in the dissertation and the approach to its solution.

3. Can the chosen research methodology give an answer to the set goal and solve the tasks of the dissertation?

The research methodology in the dissertation is complex.

The research technology covers two stages:

- the first stage consists in conducting experiments to gather appropriate information, process it with appropriate mathematical methods and obtain quality mathematical models;
- in the second stage they are used to assess the influence of the type and quality of fuel on the parameters of the residual products of combustion, as well as the power and efficient operation of the studied engine;

10 experiments were performed when changing the engine load and a certain type of fuel. Due to the fact that it is necessary to compare experimental data and results of model research conducted with the same, it is imperative that the chosen mathematical apparatus to ensure high quality modeling results. Their adaptation to the specific object, their real application, the analysis and interpretation of the results and the conclusions made are a real contribution of the dissertation. This finding is important because finding a pattern in experimental data generally requires good mathematical training and experience. He has successfully coped with this task. The calculations, analysis and conclusions are correct. The obtained results are a positive fact.

4. Brief analytical description of the nature and assessment of the reliability of the material on which the contributions of the dissertation are built.

The dissertation submitted for review deals with problems related to the operation of modern marine internal combustion engines. The relationships between the quality of the fuel used and its influence on the residual products of combustion, the power and the efficient operation of the marine engines are studied. The proposed dissertation also considers the evaluation of the possibilities for improving the structure of the molecular composition of the fuel from the point of view of increasing the quality of the combustion process and as a consequence the influence on the mechanical and ecological characteristics of diesel engines.

Finally, it is acknowledged that a modern approach to monitoring and controlling the environmental performance of diesel engines has been proposed. The obtained mathematical

models, the formulated findings and conclusions are applicable in the activity of the research centers and design bureaus, as well as for specialized training in the educational process.

A practical application is possible for processing with AnStoTech device of diesel and fuel oil in marine engine systems.

Sufficient and specific conclusions have been made.

5. What are the scientific or scientific-applied contributions of the dissertation?

I confirm as essential the many important results, conclusions and findings made in the process of research, presented as contributions.

Scientific and applied contributions:

1) Proposed algorithm for assessing the impact of diesel fuels DO and DO + AnStoTech on the mechanical and environmental characteristics of the diesel engine SKL 3NVD24 depending on the load. Accurate mathematical models based on experimental data have been compiled, depending on the reactions that have been evaluated after analysis.

2) Using Regression Analysis, 20 effective mathematical models were compiled, giving the relationship between mechanical and environmental characteristics and engine load for DO and DO + AnStoTech fuels.

3) On the basis of the created mathematical models the connections between the load and the mechanical and ecological characteristics of the diesel engine are clarified.

4) It is clarified significant, or insignificant is influence of DO + AnStoTech to fuel DO on the mechanical and environmental characteristics of the engine. The extent of this influence is determined.

5) The optimal load G_{opt} on the diesel engine has been determined, giving minimum values of carbon dioxide CO_2 .

6) Simplified dependences are created for the relationship between the mechanical characteristics P_{ef} , T_{exh} , n and B_h .

Applied contributions:

1) A stand has been set up for laboratory tests and information support of experimental research.

A stand with universal application has been developed, allowing for conducting numerous researches and use in the educational process.

6. Can it be assessed to what extent the dissertation work and the contributions are a personal work of the dissertation?

I definitely think that the contributions are the work of the author, as well as the development as a whole.

7 . Assessment of dissertation publications .

On the subject of the dissertation has been published an independent report and a co-authored report. In the publications in international conferences the regulatory requirements are met as REGULATIONS FOR IMPLEMENTATION OF THE LAW ON THE DEVELOPMENT OF ACADEMIC STAFF IN THE REPUBLIC OF BULGARIA and Regulations for admission and training in doctoral studies and for obtaining scientific degrees in the Nikola Vaptsarov Naval Academy.

Ch.Engineer Dimitar Popov has collected the required number of 30 points to meet the minimum scientometric requirements.

The publications reflect the main points of the research and results in the dissertation work. Probably the author reserves the right to report the remaining large amount of research and results in future publications.

8 . Using the results .

A letter of thanks was received to the Head of Nikola Vaptsarov Naval Academy on professional work done and results achieved in the research carried out with the development of the company" AnStoTech "Ltd device AnStoTech processing liquids.

9 . Motivated recommendations for future use of scientific and applied scientific contributions.

I confirm as important the recommendation formulated in the dissertation for future development, especially in this regard, the applied methodology for assessing the quality of used diesel marine fuels to be applied to other fuels.

I will refrain from pointing out the remarks, which are mainly related to the linguistic format of the texts.

I recommend the author and the team he works with to expand their research in the field of hydrogen technology and dual-fuel marine engines.

Assessing the research done positively, I note that such methods for improving fuel quality date back to 1940. However, this does not mean that there is no need for new developments in this area.

10 . The abstract is made according to the accepted requirements for the purpose and contains all the necessary components.

CONCLUSION

The topic is relevant, developed on a professional level and with an adequate mathematical apparatus. The conclusions and allegations have been proved indisputably and correctly.

The presented dissertation meets the normative requirements: REGULATIONS FOR IMPLEMENTATION OF THE LAW ON THE DEVELOPMENT OF ACADEMIC STAFF IN

THE REPUBLIC OF BULGARIA, Regulations for admission and training in doctoral studies and for acquiring scientific degrees of the Nikola Vaptsarov Naval Academy and the minimum scientometric requirements. I propose to the scientific jury to award Ch.eng. Dimitar Petrov Popov educational and scientific degree Doctor of Philosophy in professional field 5.5 "Transport, shipping and aviation", scientific specialty: 02.03.05. "Ship power plants, machines and mechanisms".

Date: __ . __ .2021 years

Reviewer:

Varna

/ Prof. PhD. Eng. Dimitar Dimitrakiev /