



## РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р инж. Веселин Тодоров Михайлов

Технически Университет - Варна

върху дисертационния труд за получаване на образователна и научна степен "Доктор"

на маг. инж. Величка Росенова Георгиева

**Тема на дисертационния труд: “Изследване влиянието на вида гориво върху работния процес на дизелов двигател”**

### *1. Актуалност на проблема в дисертационния труд*

Екологичното въздействие на двигателите отдавна е водещ аспект в тяхното развитие. Основните предимства на дизеловите двигатели са тяхната висока икономичност, висок КПД, ниски въглеродни емисии. В последните години законодателството в Европейския съюз силно насърчава електрическото задвижване като решение на проблема със замърсяването. Въпреки че има потенциал, електрическото задвижване все още има недостатъци както екологични, така и икономически. Въпреки първоначалната идея за спиране на двигателите с вътрешно горене от 2035 г. много вероятно е да продължи тяхното използване и след това.

Един от пътищата за намаляване на въглеродния отпечатък от ДВГ е използването на биогорива. Растенията, от които се произвеждат биогоривата, при своя растеж поглъщат въглероден диоксид и това осигурява значителни икономии на парникови газове в сравнение с използването на петролно дизелово гориво. Бъдещето развитие на двигателите с вътрешно горене преминава през използването на все по-големи концентрации от смеси на биогорива с изкопаеми горива. Трябва да се има предвид, че дори да се премине към по-високи концентрации, в експлоатация остава значителен брой превозни средства, които са предвидени да работят с чисто дизелово гориво или смеси с до 10% биодобавка. Същевременно от научна гледна точка е интересно как се развива работният процес и екологичните показатели на съвременни дизелови двигатели с електронно горивоподаване и акумулаторна горивна система Common rail при високи концентрации. От тази гледна



точка считам настоящата дисертацията за актуална.

### ***2. Кратки биографични данни за докторанта***

Докторант инж. Величка Росенова Георгиева е завършила специалност „Транспортна техника и технологии“, ОКС Бакалавър и в последствие ОКС Магистър в Технически университет - Варна през 2015 година. Зачислена е в редовна докторантура със заповед на Ректора №250/20.04.2016г. в докторска програма „Двигатели с вътрешно горене“. Отчислена е с право на защита със заповед на Ректора №336/14.07.2020г. Работи като асистент в катедра ТТТ от м. Октомври 2024г. Имам много добри лични впечатления от работата на докторанта.

### ***3. Познаване на състоянието на проблема***

В първа глава е направен преглед и анализ на техническа литература по разработвания проблем - докторантът е използвал общо 57 литературни източника, от които 28 на кирилица и 29 на латиница. Разгледани са различните видове биогорива, техните свойства, технологии на производство, особености при използването им като гориво за ДВГ. Посочени са съвременни изследвания на различни авторски колективи по тематиката, от които се виждат някои противоречиви резултати, основно по отношение на емисиите (NOx). В резултат от проведения обзор върху техническата литература логично са формулирани целта и задачите на дисертацията.

### ***4. Методика на изследването***

За теоретичните изследвания е използван комерсиален програмен продукт DIESEL-RK. Този продукт е предназначен за термодинамично и топлинно пресмятане, анализ и изследване на работния процес в четиритактови дизелови двигатели с атмосферно и принудително пълнене. Зададени са параметрите на използвания двигател при експерименталните изследвания и са получени параметри на работния процес.

Извършено е експериментално изследване на съвременен дизелов двигател с акумулаторна горивна уредба на динамометричен стенд. Изследвани са параметри на работния процес, вредни компоненти в отработилите газове и характерни параметри при



работа на двигателя с дизелово гориво B0 и смеси с биодизелово гориво B10, B30 и B50. При експерименталните изследвания са снети товарни характеристики за четирите вида гориво при честоти на въртене на колянвия вал  $1500 \text{ min}^{-1}$ ,  $2000 \text{ min}^{-1}$ ,  $2500 \text{ min}^{-1}$ ,  $3000 \text{ min}^{-1}$ ,  $3500 \text{ min}^{-1}$  и съпротивителен момент 50 Nm, 75 Nm, 100 Nm и 125 Nm.

***5. Оценка на достоверността на материала, върху който се основават приносите в дисертацията***

Мога да приема за достоверни данните от проведеното изследване. Подробно е описана използваната апаратура, погрешностите при измерванията, методиката за провеждане на изследванията. Експерименталните изследвания са проведени съвместно от екип от ТУ-Варна и от Русенски университет, които имат дългогодишен опит в изпитването на двигатели, което допълнително потвърждава достоверността на получените резултати.

***6. Приноси на дисертационния труд***

Научно-приложните и приложните приноси, представени в дисертацията, са в съответствие с изследването. Приносите са посочени на страница 128 от дисертацията – пет научно-приложни приноса и два приложни. Мога да приема посочените приноси от докторанта и ги отнасям към групите: доказване с нови средства на съществена нова страна на вече съществуващи научни области, проблеми и др.; получаване и доказване на нови факти и стойности.

Научно-приложни приноси:

1. Усъвършенстван е математичен модел за пресмятане параметрите на работния процес от записани индикаторни диаграми. Моделът отчита изменението на налягането в цилиндъра на двигателя през  $0,1$  градуса от завъртане на колянвия вал и отчита множество параметри от работния процес на изследвания двигател.

2. Направен е подробен анализ на възможностите за смесване на биодизелово гориво към дизелово гориво. Определени са допустимите концентрации на биодизеловото гориво към дизелово гориво и е определено влиянието им върху мощностно-икономически и



екологичните показатели на двигателя.

3. Разработен е модел за пресмятане параметрите на работния процес на дизелов двигател с висока степен на достоверност.

4. Установено е влиянието и са определени мощностно-икономическите, екологичните, индикаторните, ефективните показатели и параметрите на работния процес при работа на дизелов двигател с електронна система за впръскване на гориво при различни смеси на дизелово и биодизелово горива.

5. Създадена е база данни с показателите и параметрите на работния процес при различни режими на работа на дизелов двигател с електронна система за впръскване на гориво при различни смеси на дизелово и биодизелово горива. Данните са приложими за сравнителен анализ, моделиране и валидиране на симулационни изчисления.

Приложни приноси:

1. Направен е сравнителен анализ на влиянието на различните концентрации на биодизелово горивото към мощностно-икономическите, екологичните, индикаторните и ефективните показатели, както и е изследвана и определена промяната в параметрите на работния процес на дизелов двигател с електронна система за впръскване на гориво при различни смеси на дизелово и биодизелови горива.

2. Усъвършенствана е опитна уредба за индициране на дизелов двигател със съвременна система за впръскване на гориво, която дава възможност за записване на бързопроменящи се величини при работа на двигателя в установени и преходни режими.

### ***7. Оценка на степента на участие на докторанта в разработката на дисертацията и приносите***

Познавам работата на докторанта и считам че докторската дисертация и нейните приноси са в значителна степен резултат от самостоятелната работа на инж. Величка Георгиева, което се подкрепя от публикуваните научни трудове, свързани с изследването. Докторанта е участвал активно в провеждането на експерименталните изследвания, в обработката и анализа на резултатите.



Считам, че докторантът е разработил труда си самостоятелно, под методическото ръководство на своите научни ръководители.

#### ***8. Преценка на публикациите по дисертационния труд***

Представените са общо пет публикации по дисертационния труд, като една от тях е самостоятелна. Всички публикации са представени и публикувани в нереферирани издания на български научни форуми. Липсва информация за открити цитирания на тези научни трудове. Публикациите са по тематиката на дисертацията.

#### ***9. Използване на резултатите от изследването в научна и социална практика***

Дисертационният труд представя резултати с научна и приложна стойност. Въпреки липсата на документи за внедряване в практиката или доказателства за значими научни постижения, получените данни показват потенциал за постигане на значителни социално-икономически ползи при използването на горива с биодобавка.

#### ***10. Внедряване на резултатите от изследването***

Няма посочени данни за внедряване на резултатите от изследванията в дисертацията. Все пак резултатите от дисертационния труд са полезни за науката и практиката, при преценка за екологични показатели, мощностни показатели, необходимост от конструктивни промени при работа с високи концентрации на биодобавки.

#### ***11. Оценка на автореферата***

Авторефератът е с обем 42 страници, отразява основните положения в дисертационния труд, отговаря на изискванията на ТУ - Варна за оформяне на автореферат и на ЗРАСРБ.

#### ***12. Бележки и препоръки***

Нямам съществени забележки по дисертационния труд. Все пак бих препоръчал на докторанта да обръща по-голямо внимание при графичното представяне на резултатите. Фигури 4.2÷4.13 са представени само с линии на тренда, като липсват експерименталните



точки - няма информация за отклоненията на експерименталните данни от линиите на тренда.

### ***13. Заключение***

Давам положителна оценка на работата на докторанта като считам, че е изпълнил изискванията съгласно Закона за развитие на академичния състав, Правилника за неговото прилагане и процедурните правила на Технически университет - Варна за подготвяне на дисертационен труд.

Препоръчвам на уважаемите членове на Научното жури да гласуват да бъде присъдена на инж. Величка Росенова Георгиева образователната и научна степен „Доктор“ в област на висшето образование 5. Технически науки, професионално направление 5.1. Машинно инженерство, научна специалност „Двигатели с вътрешно горене“.

10.06.2025г.  
Варна

Рецензент:.....  
/доц. д-р инж. В. Михайлов/