

# РЕЦЕНЗИЯ

ОТ ПРОФ. Д-Р ИНЖ. ЕМИЛ МАРИНОВ ИВАНОВ

РУ „А. КЪНЧЕВ“

НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА  
И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР“ ПО НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ  
ДВИГАТЕЛИ С ВЪТРЕШНО ГОРЕНЕ

АВТОР: РАДОСТИН ДИМИТРОВ ДИМИТРОВ

ТЕМА: „ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА ОБОГАТЕН БИОГАЗ ВЪРХУ  
ГОРИВНИЯ ПРОЦЕС НА ДВИГАТЕЛ С ВЪНШНО  
СМЕСООБРАЗУВАНЕ“

Научен ръководител: проф. д-р инж. Ангел Димитров, ТУ - Варна

Настоящата рецензия е изготвена на основата на Заповед N 11/14.01.2015г. на Ректора на Технически университет Варна, в съответствие със Закона за развитие на научния състав в България.

## 1. Общо описание на дисертационния труд

Представеният комплект материали е изпълнен съгласно изискванията на нормативната база и съдържа:

- дисертационен труд;
- автореферат;
- професионална автобиография;
- списък на научните публикации.

Дисертационният труд е в обем от 141 страници, включително 69 фигури и 14 таблици. Структуриран е в 5 глави, въведение, основни изводи, приноси и списък на използваната литература. Списъкът на литературните източници включва 75 заглавия, от които 29 на кирилица и 46 на латиница.

Литературните източници са в областта на проведените изследвания, което показва задълбочено познаване състоянието на проблема.

Структурата и съдържанието на дисертационния труд и на предложения автореферат отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото приложение.

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

Докторантът Радостин Димитров завършва висшето си образование в Технически университет Варна, специалност „Транспортна техника и технологии“, специализация „Двигатели с вътрешно горене“ през 2006 г.

Работил е последователно в Автосервиз, в АКВАТЕК ЕООД. През март 2010 г. със Заповед N 102/29.03.2010г. е зачислен като редовен докторант, а през март 2013г., със Заповед N 286 е отчислен с право на защита. От януари 2010г. работи в ТУ Варна, към катедра ТТТ на длъжност асистент.

Докторантът е водил упражнения по дисциплините конструиране и проектиране на ДВГ, Теория на ДВГ, Железопътна техника и др. Участвал е в написването на едно ръководство и 14 научни доклада. Ангажиран е бил като член на девет научни проекта.

## **3. Актуалност на темата на дисертационната работа**

Използването на обогатен биогаз като алтернативно гориво се налага от необходимостта за намаляване вредните емисии в отработените газове от двигателите с вътрешно горене.

Изследването и приложението на обогатения биогаз в градския транспорт е един актуален въпрос, който е обект на настоящия научен труд.

## **4. Подход и решение на проблема**

На базата на проведения литературен обзор докторантът се е запознал задълбочено със състоянието на въпроса за изследване работния процес на двигателите с вътрешно горене, работещи с различен състав на биогаза.

Основните предимства на обогатен биогаз, използван от транспортните средства, са силно намалените емисии от CO<sub>2</sub>, азотните оксиди, емисиите от прах и сажди.

Разгледан е въпросът свързан с работния процес на двигатели, работещи с биогаз. Сравнена е работата на двигателя с обогатен биогаз и бензин, както и ефекта на рецикулацията на отработилите газове. Това е довело до констатацията, че върху обема и състава на отработилите газове влияние оказват видът на горивото, въздушното

отношение, честотата на въртене, ъгъла на подаване на електрическата искра и др.

На базата на научното проучване са формулирани целта и задачите на изследването.

В следващия етап на работата (Глава 2) е направен основен анализ на състава и класификацията на биогорива, получени от различни източници и технологии. Показана е възможността за използване на обогатения биогаз, като гориво за двигателите с вътрешно горене.

В Глава 3 с помощта на специализирана програма DIESEL – RK са направени термодинамични изчисления, които показват, че използването на необогатен биогаз, като гориво за ДВГ е неефективно.

Описани са методите за измерване на разхода на гориво, разхода на въздух, налягането на газовете в цилиндъра, измерване съдържанието на CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub> в отработилите газове.

Обърнато е внимание на грешките при изчислението.

Подбраният метод и програма на изчисление на параметрите на горивния процес е с необходимата точност, което позволява за достоверен анализ на получените резултати.

Проведени са термодинамични изчисления при различно съдържание на CH<sub>4</sub> в биогаза, които дават подробна информация за промяна на параметрите в двигателя.

Проведени са експериментални изследвания на горивния процес на двигател ROVER MAESTRO по специална методика и окомплектована за целта уредба.

Анализът на получените резултати от експерименталните изследвания е дал възможност за формулиране на основните изводи, които показват, че използването на обогатен биогаз води до намаляване с 15-20% мощностните показатели на двигателя, разходът на горивото е с 30% по-нисък и води до намаляване вредните емисии в отработилите газове на двигателя.

След сравняване характера на получените криви от теоретичните и експериментални изследвания се установява идентичност, с което се потвърждава достоверността на избрания програмен продукт.

Считам, че в представения дисертационен труд с подхода на измервания и получените резултати, са постигнати основните цел и задачи.

## **5. Автореферат**

Авторефератът е в обем от 34 страници и е оформен съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав и правилника за неговото приложение.

Съдържанието му отразява основните резултати от проведените изследвания от докторанта.

## **6. Научни и приложни приноси**

Разработената тема е дала възможност на докторанта да формулира значителни научно-приложни приноси, които приемам в тяхната формулировка. Същевременно считам, че значително по-актуално звучат приносите П1, П5 и П6.

## **7. Публикации по темата на дисертацията**

Авторът е публикувал резултатите от дисертацията в 5 доклада. Заглавията дават основание да се приеме, че са свързани с темата и отразяват получените резултати. Материалите са докладвани на конференции с международно участие, при което четири от тях в съавторство и една самостоятелна.

## **8. Използване на научните резултати в практиката**

Практическата ползност от получените резултати е, че могат да се използват в практиката за регулиране на системите за управление на двигателите с външно смесобразуване.

## **9. Достоверност на получените резултати**

В хода на изследването докторантът е използвал подходяща методика и апаратура, което дава основание за достоверност на получените резултати.

Прецизната работа на ръководителя на докторанта, както и научният потенциал на колектива, в който е работил, форумите, на които са докладвани и приети докладите, са основание за достоверността и точността на получените резултати.

## **10. Забележки и препоръки**

Особени забележки не мога да посоча, но имам някои препоръки към докторната:

Забележки:

- На стр. 8 нарастването на ъгъла на подаване на искрата до 75 градуса не дава ли странични ефекти върху работата на двигателя;

- На стр. 30 високото съдържание на метан в биогаза повишава мощността на двигателя – в какви случаи;
- Как се отстранява киселинността от биогаза;
- На стр. 51 за какъв двигател се отнасят цитираните параметри в примера;
- На стр. 108 заглавието е параметри на процеса, а после се говори за показатели на процеса;
- Фигурите 1.8, 1.9, 4.13 и други нямат текст;
- „Най-оптимален“ – не е добре да се степенува;
- Употреба на „бар“, „обороти“;
- Текста на част от фигурите е с много дребен шрифт и не се чете.

Препоръки:

- Необходим е бил кратък коментар каква инфраструктура е необходима за производство и дистрибуция, за да има приложение на биогаза в автотранспорта у нас;
- Да използва в бъдеще възможността материалите по научната си дейност да бъдат представени и на други международни форуми.

## **11. Заключение**

Актуалният проблем и резултатите, които са получени от докторанта, показват че дисертационният труд отговаря на Закона за развитие на академичния състав за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“.

Оценявам положително дисертационния труд и предлагам на научното жури на маг. инж. Радостин Димитров да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“ по научна специалност Двигатели с вътрешно горене.

**Член на научното жури:.**

**/проф. д-р инж. Емил Маринов Иванов/**