



## РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р инж. Радостин Димитров Димитров  
Технически университет-Варна

върху дисертационния труд за получаване на образователна и научна степен "Доктор" на  
маг. инж. Борислав Пламенов Пенчев

**Тема на дисертационния труд: “Влияние на директното впръскване върху  
шумоизлъчването на двигатели с вътрешно горене”**

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

През последните години бензиновите двигатели с директно впръскване изместват тези с впръскване в пълнителния колектор. Проблемът с промяната на горивния процес на традиционния бензинов двигател и доближаването му до процесите в дизеловите такива е актуална тема, за която има все още неизследвани направления, едно от които е шумоизлъчването особено при използването и на алкохолни добавки в традиционното гориво. В научно направление изследването на шумоизлъчването от работния процес е основна задача, решението на която дава важна информация за влиянието на шумовите характеристики върху човешкото здраве и автомобила. В научно-приложно отношение изследването на шумоизлъчването от ДВГ с директно впръскване при използването на алкохолни добавки в горивото е основен проблем по отношение на допустимите концентрации на биодобавки и съществуващото към момента законодателство относно използваните количества процентно съдържание на добавките в горивата. Съществен проблем е и определянето на допустимите концентрации на алкохолни добавки към традиционните горива и влиянието им върху горивния процес на двигателя при различните режими на работа.

Дисертационният труд е в обем от 165 страници и съдържа 80 фигури, 9 таблици, и 32 математически зависимости. Материалът обхваща въведение, пет глави, използвана литература, научно-приложни приноси и приложен списък на публикациите по дисертационния труд.

### ***2. Познаване на състоянието на проблема***

Докторантът е извършил задълбочен анализ на 79 литературни източници, от които 28 на кирилица и 46 на латиница.

Направеният анализ на проблема от докторанта и изложен в 46 печатни страници, показва възможност за задълбочен и обстоен подход използван за решаване на зададения проблем. С извършения анализ докторанта показва, че познава научните постижения в областта на изследването на шумоизлъчването от ДВГ с директно впръскване при използването на алкохолни добавки към традиционното гориво.

Направените в края на първа глава изводи отразяват състоянието на проблема и спомагат за правилното формулиране на целта и задачите на изследването.

### ***3. Теоретичен модел на изследването***

В рецензията дисертационен труд липсва теоретичен модел на направеното изследване. Съществуват множество програмни продукта, чрез помощта на които е



възможно да се проведе такова изследване с цел да се установи адекватност на модела, който е възможно да се използва в бъдещи научни разработки и планиране на нови експериментални задачи. Поставената в дисертационния труд цел - проучване шумоизлъчването от автомобилни с високо честотни двигатели с директно впръскване на бензин, при работа им със смеси от бензин и изопропанол е постигната само с експериментални задачи и стъпки, част от които не се откриват в съдържанието на дисертацията (примерно задачи 3 и 4).

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

Достоверността на материала, върху който докторанта прави своите изводи и претендира за приноси се основава на цялостния и задълбочен научен подход при провеждане на изследването. Подробното описание на използваната при измерванията апаратура, погрешностите при измерванията и подробното описание на методиката за провеждане на изследванията сочи, че докторанта познава уредите с които работи и също така има участие при провеждане на експерименталните изследвания. Получените данни са определени правилно и коректно, което определя, че и направеният анализ на резултатите е коректен и точен.

#### ***5. Приноси на дисертационния труд***

Дисертационният труд представлява изследване за шумоизлъчването при бензинов двигател с директно впръскване на гориво в цилиндъра при добавяне на алкохол към традиционното гориво и влиянието на различните концентрации на алкохолната добавка върху работния процес на двигателя. Направените изводи след провеждане на експерименталните изследвания и обработката на получените резултати са адекватни и ясно показват резултатите получени от измерванията. Посочените в дисертацията научно-приложни приноси произтичащи от направените изводи са адекватни на изследването в дисертацията. Научно-приложен принос №1 приравнявам към приноси с приложно значение, тъй като той представя практическа изработка на експериментална установка и изграждане на системи и измервателни елементи необходими за провеждане на измерванията. Заявените други научно-приложни приноси приемам за правилни и достоверни.

Посочените научно-приложни приноси (№2 до №4) формулират анализиране на възможностите и влиянието на различните концентрации – до 50%, при добавяне на алкохол към традиционното гориво при бензинов двигател с директно впръскване на гориво. Интерес и новост представляват данните получени за концентрациите на алкохолни добавки над 20% в традиционното гориво, поради това, че не са провеждани и публикуване много изследвания в това направление. Също така интерес представляват и данните за шумоизлъчването от работния процес на двигателя при различните режими и концентрации на алкохолни добавки.

Получените и формулирани научно-приложни приноси за значими, като те дават информация за влиянието на концентрациите на изопропанола като добавка към традиционното гориво, върху излъчвания от двигателя шум от работния процес.



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

Смятам, че докторската дисертация и приносите до голяма степен са лично дело на докторанта Борислав Пламенов Пенчев, което се потвърждава от посочените публикации към дисертацията. Познаване на материята и участието на дисертанта при провеждането на експерименталните изследвания проличава от тематиките на представените научни трудове към дисертацията и представените фигури и графики в дисертационния труд. Не е представена информация относно откриване на плагиатство в дисертацията, както и извършени проверки в това направление.

Смятам определено, че докторанта самостоятелно с помощта на неговия ръководител е разработил дисертационния си труд и посочените научно-приложни преноси в дисертацията са лично дело на дисертанта и научния му ръководител.

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

От четирите посочени публикации, една от тях е самостоятелна, две от тях са в съавторство с научния ръководител и една е в съавторство с друг учен. Всички научни трудове са изнесени и публикувани в нереферирани издания на български научни форуми. Впечатление прави времевия период в изнасянето и публикуването между отделните научни трудове. При представянето на експерименталните резултати и обработка на получените данни личи ролята и намесата на научния ръководител. Не са посочени данни за открити цитирания на научните трудове. Произтичащата от дисертацията научна информация е с голям потенциал и не е проблем част от изследванията да се докладват в международни научни форуми индексирани в световноизвестни бази данни.

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

Резултатите от дисертационния труд са с голям научен и приложен потенциал. Няма приложени документи към дисертационния труд за внедряване в практиката или за високи научни постижения. Въпреки това получените резултати имат капацитет за постигане на големи социално-икономически ползи при използването на горива с концентрации на био алкохолни добавки.

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

Резултатите от дисертационния труд са полезни и подлежат на пряко използване и внедряване в практиката при използването на добавки към бензиновите горива за подобряване на работния процес, намаляване на излъчваните вредни емисии от автомобилите, както и намаляване на шумоизлъчването, което ще доведе до увеличаването на възможностите за подобряване на пътната безопасност и градска мобилност в големите населени места. Напълно адекватно е и внедряването им в учебния процес.

#### ***10. Оценка на автореферата***

Проекта на автореферат представен с дисертацията отговаря на изискванията на Технически университет-Варна, отразявайки основните положения в дисертационния



труд. Въпреки това имам следните забележки при оформяне на автореферата: номерацията на фигурите не отговаря на тази от дисертацията; има множество празни полета в текста.

### **11. Критични бележки**

Прави впечатление, множеството правописни и стилистични грешки в текста. В заглавието на дисертационния труд не е упоменато, че изследването е с добавки на алкохол към традиционното гориво а основните изводи са на тази база. Използваната литература не е подредена според изискванията на стандарта, не е ясно и какъв стандарт за цитиране е използван. Списъкът с публикации отново не е изготвен по изискуемия начин. На множество места се откриват грешно изписани дименсии. В текста на дисертацията липсва цитиране на посочената литература (примерно не е открит източник 39 и др.). Да се прецизират и съпоставят използваните литературни източници и използването и цитирането им в дисертацията. В начален етап на дисертацията се говори за статистическа обработка на записаните индикаторни диаграми, която в последствие при получените експериментални резултат не е ясно какъв резултат се е получил и коя е избраната диаграма за обработка. Липсва номерация на използваните формули представени в дисертацията (например стр.79).

Посочените тук и други открити пропуски и неточности в дисертацията не намаляват нейната значимост. Тя представлява полезно експериментално изследване с конкретен принос в областта на шумоизлъчването от двигателите с вътрешно горене при работа с алкохолни смеси в традиционното гориво, като след преработка, уточняване и конкретизиране на определени части от нея, дисертацията ще отговаря на изискванията за представяне на докторска дисертация и автореферат по ЗРАСРБ.

### **12. Други въпроси касаещи рецензията**

Нямам допълнителни въпроси, които да са в пряка връзка с предварителното становище към представения дисертационен труд и автореферат.

### **13. Заключение с ясно становище**

От изложените доказателства и анализи се вижда, че защитаваните приноси в докторската дисертация са значими и са ориентирани към практиката и възможностите за намаляване на шумоизлъчването от двигателите с вътрешно горене с впръскване на гориво в цилиндъра, при работа с алкохолни смеси в традиционното гориво.

Като имам предвид актуалността, научното равнище и приносите на дисертацията, отнасящи се до проблем, чието решаване има голямо екологично и икономическо значение, считам, че на представеният ми за предварително рецензиране дисертационен труд, след преработка, уточняване и конкретизиране на определени части от него, може да бъде дадена обща **положителна** оценка и да се стартира процедура по предварителна защита на дисертационния труд.



## REVIEW

by Assoc. Prof. PhD Eng. Radostin Dimitrov Dimitrov  
Technical University of Varna

on the dissertation for obtaining the educational and scientific degree "Doctor"  
of Eng. Borislav Plamenov Penchev

**Thesis topic: "Influence of direct injection on the noise emission of internal combustion engines"**

### *1. Actuality of the problem in the dissertation*

In recent years, gasoline engines with direct injection have replaced those with injection into the fuel manifold. The problem of changing the combustion process of a traditional gasoline engine and bringing it closer to the processes in diesel ones is a topical topic, for which there are still unexplored areas, one of which is noise radiation, especially in the use of alcohol additives in traditional fuel. In a scientific field, the study of noise emission from the work process is a major task, the solution of which provides important information about the impact of noise characteristics on human health and the car. From a scientific and applied point of view, the study of noise emission from internal combustion engines with direct injection during the use of alcohol additives in fuel is a major problem in terms of the permissible concentrations of bioadditives and the currently existing legislation on the quantities of additives used in fuels. A significant problem is also the determination of the permissible concentrations of alcohol additives to traditional fuels and their impact on the combustion process of the engine in different operating modes.

The dissertation is 165 pages long and contains 80 figures, 9 tables, and 32 mathematical dependencies. The material covers an introduction, five chapters, literature used, scientific and applied contributions and an attached list of publications on the dissertation.

### *2. Knowing the status of the problem*

The PhD student has carried out an in-depth analysis of 79 literary sources, of which 28 in Cyrillic and 46 in Latin.

The analysis of the problem by the PhD student and presented in 46 printed pages shows the possibility of a thorough and thorough approach used to solve the problem. With the analysis, the PhD student shows that he knows the scientific achievements in the field of studying the noise emission from internal combustion engines with direct injection in the use of alcohol additives to traditional fuel.

The conclusions made at the end of the first chapter reflect the state of the problem and help to correctly formulate the purpose and objectives of the study.

### *3. Theoretical model of the study*

The peer-reviewed dissertation lacks a theoretical model of the research. There are numerous software products through which it is possible to conduct such a study in order to establish the adequacy of the model, which can be used in future scientific developments and planning of new experimental tasks. The goal set in the dissertation - to study the noise emission from automobiles with high-frequency engines with direct injection of gasoline, when working





with mixtures of gasoline and isopropanol, was achieved only with experimental tasks and steps, some of which are not found in the content of the dissertation (for example, tasks 3 and 4).

***4. Assessment of the credibility of the material on which the dissertation contributions are based***

The credibility of the material on which the PhD student draws his conclusions and claims contributions is based on the comprehensive and in-depth scientific approach to conducting the research. The detailed description of the equipment used in the measurements, the errors in the measurements and the detailed description of the methodology for conducting the studies indicates that the PhD student knows the devices with which he works and also participates in the conduct of the experimental research. The data obtained are determined correctly and correctly, which determines that the analysis of the results is correct and accurate.

***5. Contributions of the dissertation***

The dissertation is a study of the noise emission of a gasoline engine with direct fuel injection into the cylinder when alcohol is added to the traditional fuel and the influence of different concentrations of the alcohol additive on the engine working process. The conclusions made after conducting the experimental studies and processing the results obtained are adequate and clearly show the results obtained from the measurements. The scientific and applied contributions indicated in the dissertation stemming from the conclusions made are adequate to the research in the dissertation. I equate scientific and applied contribution No. 1 with contributions of applied importance, as it presents the practical development of an experimental installation and the construction of systems and measuring elements necessary for conducting measurements. I accept the requested other scientific and applied contributions as correct and credible.

These scientific and applied contributions (No. 2 to No. 4) formulate an analysis of the possibilities and influence of different concentrations – up to 50% when adding alcohol to the traditional fuel in a gasoline engine with direct fuel injection. Of interest and novelty are the data obtained for the concentrations of alcohol additives above 20% in the traditional fuel, due to the fact that many studies in this direction have not been conducted and published. Also of interest are the data on the noise emission from the engine workflow in different modes and concentrations of alcohol additives.

The obtained and formulated scientific and applied contributions are significant, as they provide information on the influence of isopropanol concentrations as an additive to the traditional fuel on the noise emitted by the engine from the work process.

***6. Assessment of the degree of participation of the PhD student in the development of the dissertation and contributions***

I believe that the doctoral dissertation and the contributions are largely the personal work of the PhD student Borislav Plamenov Penchev, which is confirmed by the publications mentioned to the dissertation. Knowledge of the subject matter and the participation of the dissertation in the conduct of experimental research is evident from the topics of the presented scientific papers to the dissertation and the presented figures and graphics in the dissertation. No information has been provided regarding the detection of plagiarism in the dissertation, as well



as checks carried out in this direction.

I definitely believe that the PhD student has independently developed his dissertation with the help of his supervisor and the indicated scientific and applied transfers in the dissertation are the personal work of the dissertator and his supervisor.

#### ***7. Evaluation of the publications on the dissertation***

Of the four publications mentioned, one of them is independent, two of them are co-authored with the supervisor and one is co-authored with another scientist. All scientific papers have been presented and published in non-refereed editions of Bulgarian scientific forums. The time period in the presentation and publication between the individual scientific papers is impressive. In the presentation of the experimental results and the processing of the data obtained, the role and intervention of the scientific supervisor is evident. No data on open citations of scientific papers are indicated. The scientific information resulting from the dissertation has great potential and it is not a problem for some of the research to be reported in international scientific forums indexed in world-famous databases.

#### ***8. Use of research results in scientific and social practice***

The results of the dissertation work have great scientific and applied potential. There are no documents attached to the dissertation for implementation in practice or for high scientific achievements. However, the results obtained have the capacity to achieve great socio-economic benefits in the use of fuels with concentrations of bio-alcohol additives.

#### ***9. Implementation of the research results***

The results of the dissertation are useful and are subject to direct use and implementation in practice in the use of additives to gasoline fuels to improve the work process, reduce harmful emissions from cars, as well as reduce noise emissions, which will lead to an increase in opportunities for improving road safety and urban mobility in large settlements. Their implementation in the educational process is also quite adequate.

#### ***10. Evaluation of the abstract***

The draft abstract presented with the dissertation meets the requirements of the Technical University of Varna, reflecting the main provisions of the dissertation. However, I have the following remarks when preparing the abstract: the numbering of the figures does not correspond to that of the dissertation; there are many empty fields in the text.

#### ***11. Critical Notes***

It is noteworthy that there are many spelling and stylistic errors in the text. In the title of the dissertation, it is not mentioned that the study was with the addition of alcohol to the traditional fuel, and the main conclusions are on this basis. The literature used is not arranged according to the requirements of the standard, and it is not clear what standard of citation was used. Again, the list of publications has not been prepared in the required way. In many places, misspelled dimensions are found. In the text of the dissertation there is no citation of the specified literature (for example, no source 39 has been found, etc.). To refine and compare the literature sources



used and their use and citation in the dissertation. At the initial stage of the dissertation, we talk about statistical processing of the recorded indicator diagrams, which subsequently in the experimental results it is not clear what result was obtained and which is the selected diagram for processing. There is no numbering of the formulas used presented in the dissertation (e.g. p.79).

The omissions and inaccuracies mentioned here and other discovered omissions and inaccuracies in the dissertation do not diminish its significance. It is a useful experimental study with a specific contribution in the field of noise emission from internal combustion engines when working with alcohol mixtures in traditional fuel, and after processing, specifying and specifying certain parts of it, the dissertation will meet the requirements for the submission of a doctoral dissertation and abstract under the ZRASRB.

**12. *Other questions about the review***

I have no additional questions that are directly related to the preliminary opinion to the presented dissertation and abstract.

**13. *Conclusion with a clear opinion***

From the presented evidence and analyses, it can be seen that the contributions defended in the doctoral dissertation are significant and are oriented towards the practice and possibilities for reducing noise emission from internal combustion engines with fuel injection in the cylinder, when working with alcohol mixtures in traditional fuel.

Taking into account the relevance, scientific level and contributions of the dissertation, relating to a problem whose solution is of great environmental and economic importance, I believe that the dissertation submitted to me for preliminary review, after reworking, specifying and specifying certain parts of it, can be given a general **positive** assessment and a procedure for preliminary defense of the dissertation can be launched.

07.02.2025  
Varna

Reviewer:.....  
/Assoc. Prof PhD Eng. R. Dimitrov/