



## СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и  
научна степен „доктор“

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Пламен Пламенов Касабов

Тема на дисертационния труд: „ИЗСЛЕДВАНЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ НА  
СТАБИЛНОСТТА НА АНТИВИБРАЦИОННИ ИНСТРУМЕНТИ“

Член на научното жури: доц. д-р инж. Райчо Петров Райчев

**1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.**

Разработваният в дисертационния труд проблем, свързан с изследване и оптимизация на стабилността на антивибрационни инструменти при обработка на отвори, е с висока научна и научноприложна актуалност, обусловена от нарастващите изисквания за точност, качество на повърхнините и производителност в съвременното машиностроене. В научен аспект актуалността се изразява в задълбоченото изследване на динамичните и вибрационните процеси в системата машина–приспособление–инструмент–детайл, включително влиянието на самовъзбуждащи се трептения. В научноприложно отношение трудът изследва реален индустриален проблем, свързан с ограничаване на вибрациите при обработка на дълбоки отвори и оптимизация на конструкцията на антивибрационни щанги с настроен масов демпфер, което има пряко отражение върху износването на инструментите, енергийната ефективност и качеството на продукцията.

Степента на актуалност е висока и се проявява на фундаментално, методологично и приложно ниво чрез ясно формулирани задачи, комбиниращи аналитично моделиране, числени симулации и експериментална верификация.

**2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.**

Дисертационният труд показва много добра степен на познаване на съвременното състояние на изследвания проблем, като е извършен задълбочен и систематизиран анализ на научни публикации, свързани с вибрациите при механична обработка и антивибрационните технологии. Литературният обзор обхваща както класически теоретични модели, така и съвременни подходи за анализ, моделиране и контрол на динамичната стабилност на режещите инструменти. Авторът не се ограничава до описателно представяне на известните резултати, а извършва критична оценка и съпоставка на различни методи и решения, като ясно откроява техните предимства и ограничения. На тази основа е направена творческа



интерпретация на литературния материал, която логично обосновава избора на изследователската методология и формулирането на целта и задачите на дисертационния труд.

### **3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.**

Избраната методика на изследване в дисертационния труд е в пълно съответствие с формулираната цел и поставените задачи, като осигурява последователно и аргументирано постигане на заявените научни и научно-приложни резултати. Комбинирането на аналитично моделиране, числени симулации чрез метода на крайните елементи и експериментални изследвания позволява комплексно изследване на вибрационната стабилност на антивибрационните инструменти и надеждна верификация на получените резултати. Приложената методика дава възможност за идентифициране на ключовите параметри, влияещи върху динамичното поведение, и за оптимизация на конструкцията на антивибрационната щанга с настроен масов демпфер.

### **4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд.**

Основните научно-приложни и приложни приноси могат да се обобщят, както следва:

#### **Научно-приложни приноси**

1. Разработена е методика за проектиране на антивибрационна щанга, която подобрява амплитудно-частотната характеристика при разстъргване на дълбоки отвори.
2. Създаден е прототип на щанга въз основа на числено моделиране и параметричен анализ за експериментална апробация.
3. Интегрирана е Matlab-базирана програма за проверка и оптимизация на настройките на TMD.
4. Установено е, че предложената конструкция и настройка на TMD подобряват вибрационните характеристики и точността при обработка.

#### **Приложни приноси**

1. Създадена е методика за симулация на статичното и динамичното поведение на системата, приложима при проектиране на аналогични инструменти.
2. Определени са оптимални режими на работа чрез числена оптимизация за повишена надеждност и удължен експлоатационен живот.
3. Формулирани са препоръки за използване на резултатите при конструиране на нови антивибрационни елементи и усъвършенстване на съществуващи решения в машиностроенето и транспорта.

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

По дисертационния труд са представени три публикации, които адекватно отразяват основните научни резултати и приноси, получени в хода на изследването. Те са отпечатани в рецензирани научни издания и сборници от научни конференции, което свидетелства за съответствие със съвременните изисквания за научна публикационна дейност в областта на



машинното инженерство. Характерът на публикациите показва насоченост както към фундаментални научни аспекти, така и към приложни инженерни решения, свързани с вибрационната стабилност и антивибрационните инструменти.

#### **6. Мнения, препоръки и бележки.**

Дисертационният труд е разработен на високо научно и методическо равнище и се отличава с ясно формулирана цел, логична структура и последователно изложение на получените резултати. Като препоръка може да се отбележи възможността за разширяване на бъдещи изследвания в посока прилагане на активни антивибрационни системи и интелигентни методи за мониторинг и управление на вибрациите в реално време. Полезно би било също така резултатите от изследването да бъдат валидирани върху по-широк диапазон от материали, режими на рязане и инструментални конфигурации.

#### **7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.**

Представеният ми за становище дисертационният труд представлява завършено научно изследване с ясно формулирана цел, адекватно подбрана методика и значими научни и научноприложни резултати. Получените изводи и приноси са аргументирани, методически коректни и имат практическа приложимост в областта на антивибрационните инструменти и механичната обработка. Трудът отговаря на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София.

Ето защо си позволявам да предложа на почитаемото Специализирано Научно Жури да присъди на маг. инж. Пламен Касабов образователната и научна степен „доктор“, в Научна област: 5. Технически науки, Професионално направление: 5.1 Машинно инженерство, Специалност: „Рязане на материалите и режещи инструменти“.

**Дата: 05.01.2026г.**

**ЧЛЕН НА ЖУРИТО:**

/доц. д-р инж. Р. Райчев/



## OPINION

**on a dissertation submitted for the award of the PhD degree**

Author of the dissertation: M.Sc. Eng. Plamen Plamenov Kasabov

Title of the dissertation: "RESEARCH AND OPTIMIZATION OF THE STABILITY OF ANTI-VIBRATION TOOLS"

Member of the scientific jury: Assoc. Prof. Eng. Raycho Petrov Raychev Ph. D.

**1. Relevance of the problem addressed in the dissertation from a scientific and applied research perspective. Degree and levels of relevance of the problem and the specific tasks developed in the dissertation.**

The problem addressed in the dissertation, related to the investigation and optimization of the stability of anti-vibration tools in hole machining, is of high scientific and applied relevance, determined by the increasing requirements for accuracy, surface quality, and productivity in modern mechanical engineering. From a scientific perspective, the relevance is expressed through an in-depth study of the dynamic and vibrational processes in the machine–fixture–tool–workpiece system, including the influence of self-excited vibrations. From an applied research standpoint, the dissertation examines a real industrial problem associated with vibration suppression during deep-hole machining and the optimization of the design of anti-vibration boring bars with tuned mass dampers, which has a direct impact on tool wear, energy efficiency, and product quality.

The degree of relevance is high and manifests itself at the fundamental, methodological, and applied levels through clearly formulated tasks that combine analytical modeling, numerical simulations, and experimental verification.

**2. Degree of familiarity with the state of the problem and creative interpretation of the literature.**

The dissertation demonstrates a very good level of familiarity with the current state of the researched problem, supported by an in-depth and systematic analysis of scientific publications related to vibrations in machining processes and anti-vibration technologies. The literature review covers both



classical theoretical models and contemporary approaches to the analysis, modeling, and control of the dynamic stability of cutting tools. The author does not limit the discussion to a descriptive presentation of existing results, but performs a critical evaluation and comparison of various methods and solutions, clearly highlighting their advantages and limitations. On this basis, a creative interpretation of the literature is developed, which logically justifies the choice of the research methodology and the formulation of the objectives and tasks of the dissertation.

### **3. Consistency of the selected research methodology and the stated objectives and tasks of the dissertation with the achieved contributions.**

The research methodology selected in the dissertation is fully consistent with the formulated objective and the defined tasks, ensuring a systematic and well-argued achievement of the stated scientific and applied results. The combination of analytical modeling, numerical simulations using the finite element method, and experimental investigations enables a comprehensive study of the vibrational stability of anti-vibration tools and a reliable verification of the obtained results. The applied methodology makes it possible to identify the key parameters influencing the dynamic behavior and to optimize the design of the anti-vibration boring bar with a tuned mass damper.

### **4. Scientific and/or applied scientific contributions of the dissertation.**

The main scientific-applied and applied contributions of the dissertation can be summarized as follows:

#### **Scientific and applied contributions**

- A methodology for the design of an anti-vibration boring bar has been developed, improving the amplitude–frequency response during deep-hole boring.
- A prototype boring bar has been created based on numerical modeling and parametric analysis for experimental validation.
- A MATLAB-based program for verification and optimization of the tuned mass damper (TMD) settings has been integrated.
- It has been established that the proposed design and tuning of the TMD improve the vibrational characteristics and machining accuracy.



### **Applied contributions**

- A methodology for simulating the static and dynamic behavior of the system has been developed, applicable to the design of similar tools.
- Optimal operating regimes have been determined through numerical optimization to enhance reliability and extend service life.
- Recommendations have been formulated for applying the results in the design of new anti-vibration elements and for improving existing solutions in mechanical engineering and transport.

### **5. Assessment of the publications related to the dissertation.**

Three publications related to the dissertation have been presented, which adequately reflect the main scientific results and contributions obtained in the course of the research. They have been published in peer-reviewed scientific journals and conference proceedings, which demonstrates compliance with contemporary requirements for scientific publication activity in the field of mechanical engineering. The nature of the publications indicates a focus on both fundamental scientific aspects and applied engineering solutions related to vibrational stability and anti-vibration tools.

### **6. Opinions, recommendations, and remarks.**

The dissertation has been developed at a high scientific and methodological level and is distinguished by a clearly formulated objective, a logical structure, and a consistent presentation of the obtained results. As a recommendation, the possibility of extending future research toward the application of active anti-vibration systems and intelligent methods for real-time monitoring and control of vibrations may be noted. It would also be beneficial for the results of the study to be validated over a wider range of materials, cutting regimes, and tool configurations.

### **7. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation.**

The dissertation submitted to me for review represents a completed scientific study with a clearly formulated objective, an appropriately selected methodology, and significant scientific and applied scientific results. The conclusions and contributions obtained are well substantiated, methodologically

sound, and have practical applicability in the field of anti-vibration tools and machining processes. The dissertation meets the requirements of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria and the Regulations for the Conditions and Procedures for Awarding Academic Degrees at the Technical University of Sofia.

**Therefore, I allow myself to propose to the esteemed Specialized Scientific Jury that M.Sc. Eng. Plamen Kasabov be awarded the educational and scientific degree “Doctor (PhD)” in Scientific Area 5. Technical Sciences, Professional Field 5.1. Mechanical Engineering, Specialty “Materials Cutting and Cutting Tools.”**

**Date:** 05.01.2026

**MEMBER OF THE JURY:**

/Assoc. Prof. Eng. R. Raychev Ph. D/

