



Получено на  
10.06.2026г.

## СТАНОВИЩЕ

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

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Стефан Кирилов Кръстев**

Тема на дисертационния труд: **Изследване характера на изменение на надлъжните усилия във влаков състав в режим на спиране**

Член на научното жури: **доц. д-р инж. Светослав Веселинов Мартинов**

### 1. Актуалност на дисертацията

Тенденцията за увеличаване на дължината и масата на товарните влакове е стратегия на Европейския съюз за повишаване на енергийната ефективност и намаляване на вредните емисии от транспорт. Европейските изисквания за осигуряване на безопасност на железопътните превози и целта за намаляване на отделяните емисии налагат усъвършенстване на спирачните системи на влаковете. Спирачните процеси при дългосъставните товарни влакове и възникващите при тях сили по дължина на влаковия състав са пряко свързани с безопасността и ефективността на железопътния транспорт. Изследването им позволява да се подобри процеса по управление на влаковите спирачни системи. Това осигурява и възможности за въвеждане на иновативни технологии за пренос на данни и автоматизиране на процеса по управление на влаковото движение. Комбинирането на аналитичен и експериментален подход при изследване на изменението на надлъжните усилия във влаков състав в режим на спиране осигурява висока степен на значимост на поставените в дисертационния труд задачи.

На база на изброеното до тук считам, че разгледания в дисертационния труд проблем е актуален и полезен, както в научно-приложно, така и в приложно направление.

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

Дисертационният труд е с обем 130 стандартни страници и е систематизиран в 5 глави, в които са представени 51 фигури и 3 таблици. Разгледани и описани в библиографската справка към труда са общо 142 източника, които могат да се класифицират: като книги, учебници и научни публикации – 130 броя; като нормативни документи, регулации, стандарти и техническа документация – 12 броя; по езика на който са написани – 90 броя са на английски език, 12 на български език и 40 броя на руски език. Чрез прегледа на литературата е представен обзор на използваните при товарните влакове спирачни системи и принципа им на работа. Разгледани са основните параметри свързани с ефективността на работа на спирачните системи. Анализирани са методите за изследване на надлъжните сили при движение и спиране на влаковите състави. Представеният литературен обзор и извършения критичен анализ показват задълбочени знания на докторанта по изследвания проблем. Творческата интерпретация на литературния материал се изразява в адаптиране на съществуващите теоретични постановки и прилагането им в комбиниран, теоретично-експериментален, подход на изследване на проблема.

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

Методиката за изследване на надлъжните сили, възникващи във влаков състав при режим на спиране, съответства на поставената цел и задачи на дисертационния труд. За постигане на

целта на дисертацията, след извършен анализ на състоянието на съществуващия в катедра „Железопътна техника“ на Технически университет - София стенд за газодинамично изследване на влакови спирачни системи, е извършена модернизация на измервателната система на стенда. Разработен е математически модел отразяващ поведението на влака в спирачен режим. Предложените от докторанта научно-приложни и инженерно-приложни приноси съответстват на описаната методика и подхода на изследване и са формулирани в резултат от проведените изследвания.

#### **4. Основни приноси на дисертационния труд**

Приносите са обосновани, ясно формулирани и отразяват съществена част от проведените изследвания и могат да се класифицират като „научно-приложни“ и „приложни“ приноси.

**Научно-приложните приноси** се изразяват в разработване и усъвършенстване на методите и подхода за изследване на спирачните сили при товарните влакове и могат да се обобщят като:

- създаване на методи за изследване на надлъжните сили, възникващи в дългосъставни товарни влакове в спирачен режим;
- разработване и усъвършенстване на модели за симулиране на поведението на дългосъставни товарни влакове в спирачен режим;
- получаване на потвърдителни факти и валидиране на теоретични модели и резултати чрез експериментални изследвания.

**Приложните приноси** са свързани с практическо прилагане на усъвършенствания стенд и получените аналитични и експериментални резултати и могат да се обобщят като приноси по внедряване на методи и конструкции за изследване на спирачните процеси при товарните влакове. Приложните приноси се изразяват в/във:

- модернизация, съгласно съвременните експлоатационни и нормативни изисквания, на съществуващ стенд за изследване на влакови спирачни системи;
- повишаване на прецизността на резултатите от теоретичните модели за практическото им приложение за подобряване на контрола на спирането при управление на движението на влаковете в зависимост от параметри на състава и характеристики на инфраструктурата;
- въвеждане на иновативни технологии за пренос на данни по автоматизиране на процеса за управление на влаковете за постигане на оперативна съвместимост и повишаване на капацитета на железопътната система;
- използване на моделите и стенда за провеждане на научни изследвания и за обучение на студенти и докторанти.

Считам, че дисертацията е с принос към науката и практиката, свързан с усъвършенстване на методите и технологиите за изследване на спирачните процеси при товарните влакове.

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

Представени са 5 научни публикации по доклади от национални конференции с международно участие. Две от публикациите са индексирани в Scopus. Останалите три публикации са в реферирани издания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове включени в Националния референтен списък на съвременни български научни издания с научно рецензиране. Едната от публикациите е самостоятелна, а останалите четири са в съавторство, като докторанта е първи съавтор. Към момента на изготвяне на становището, едната от разработките „Проучване относно методите за изследване на надлъжната динамика на влаков състав в режим спиране“ не е публикувана, като е представен сертификат удостоверяващ, че статията е приета за публикуване. Обемът и съдържанието на публикациите отразява съществените моменти от дисертационния труд, което потвърждава разпространението на резултатите от изследванията. Не ми е известно публикациите да са цитирани от други автори.

Не ми е известно да има плагиатство от страна на докторанта в дисертационния труд и публикациите по него.

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

Дисертационният труд притежава логична структура. Представените изследвания показват задълбочени познания на автора в разглежданата научна област. Представените научни данни и получените резултати са достоверни. Съществен момент от дисертацията е усъвършенстването на съществуваща методика за експериментално изследване на основни параметри на спирачната система на влаковете. Считаю, че в разработката е трябвало да се отбележи по-обстойно значимостта на получените експериментални резултати и ролята им при провеждане на изследването. Като техническа забележка мога да посоча различията при отразяване на използваните източници в библиографската справка. Препоръчвам на автора да задълбочи изследванията в областта на дисертацията и да се стреми да публикува в издания с висок импакт фактор и импакт ранг.

#### **7. Заключение**

В заключение, представеният дисертационен труд на тема „Изследване характера на изменение на надлъжните усилия във влаков състав в режим на спиране“ съответства на изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София. Постигнатите научно-приложни и приложни приноси и научните публикации по дисертацията са основание за положителна оценка на труда. Въз основа на това, предлагам, Научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Подвижен железопътен състав и теглителна сила на влаковете“ в професионално направление 5.5. Транспорт, корабоплаване и авиация на маг. инж. Стефан Кирилов Кръстев.

София,  
18.05.2026 г.

Член на Научното жури:

(доц. д-р инж. С. Мартинов)

*Върно с оригинала*





## SCIENTIFIC OPINION

on the dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree of „Doctor“

Author of the dissertation: **Eng. Stefan Kirilov Krustev, MSc**

Title of the dissertation: **Investigation of the Variation in Longitudinal Train Forces During Braking**

Member of the scientific jury: **Assoc. Prof. Eng. Svetoslav Veselinov Martinov, PhD**

### 1. Relevance of the Dissertation Topic

The trend of increasing the length and gross mass of freight trains is a strategy of the European Union for improvement of energy efficiency and reducing harmful emissions from transport. The European requirements for ensuring safety of the rail transport and the goal of reduce the emissions impose improvement of the train braking systems. Braking processes at the long freight trains and the longitudinal forces that are emerged along the train length are directly related to the safety and efficiency of the rail transport. Their study allows to be improved the process of control of the train braking systems. That also offers opportunities to utilize innovative data transfer technologies and automate train traffic control processes. Combining an analytical and experimental approach to study longitudinal forces in a train set during braking ensures a high degree of significance of the research objectives of the dissertation.

Based on the above, I consider the problem discussed in the dissertation to be relevant and useful from both a theoretical and a practical perspective.

### 2. Degree of Knowledge of the State of the Problem and Creative Interpretation of the Literary Material

The dissertation comprises 130 standard pages, structured into 5 chapters, and includes 51 figures and 3 tables. The bibliography references a total of 142 sources, which include 130 books, textbooks, and scientific publications, alongside 12 regulatory documents, standards, and technical papers. In terms of language distribution, 90 sources are in English, 12 in Bulgarian, and 40 in Russian.

The literature review presents the braking systems used in freight trains and explains their operating principles. The primary parameters that influence braking efficiency are analysed. Furthermore, methodologies for investigating longitudinal forces during train movement and braking are evaluated. This comprehensive literature review and critical analysis demonstrate the doctoral candidate's profound understanding of the research problem. The creative interpretation of the scientific literature is reflected in the adaptation of established theoretical concepts and their integration into a combined theoretical-experimental approach to the study.

### 3. Correspondence of the Chosen Research Methodology and the Set Goal and Objectives of the Dissertation with the Achieved Contributions

The methodology for studying the longitudinal forces arising in a train set during braking corresponds to the set goal and objectives of the dissertation. To achieve the goal of the dissertation, after an analysis of the status and capabilities of the existing experimental setup for gas-dynamic research of train braking systems at the Department of Railway Engineering of the Technical University of Sofia, the doctoral candidate modernized the test rig and its measurement system. Furthermore, a mathematical model simulating the train's dynamic behavior during braking was developed. The scientific-applied and engineering-applied contributions proposed in the dissertation are formulated as a result of the conducted research and directly correspond to the described methodology and research approach.

#### **4. Main Contributions of the Dissertation**

The contributions are justified, clearly formulated, reflect a substantial part of the conducted research, and can be classified as "scientific-applied" and "applied".

**The scientific-applied contributions** are expressed in the improvement of the methods and approaches for analyzing the braking forces in freight trains and can be summarized as:

- Creation of methods for studying the longitudinal forces arising in long freight trains during braking
- Development and improvement of models to simulate the behavior of long freight trains in braking mode
- Obtaining confirmatory facts to validate theoretical models and research results through experimental studies.

**The applied contributions** related to the practical application of the modernized test rig and the obtained analytical and experimental results can be summarized as contributions toward the implementation of methodologies and devices for studying braking processes in freight trains. The applied contributions are expressed as follows:

- Modernization of the existing train braking test rig according to actual operational and normative requirements
- Enhancement of the precision of the results obtained through theoretical models and their practical application to improve braking control in train movement, depending on the parameters of the train set and rail infrastructure characteristics
- Introducing innovative data transfer technologies to automate the train control process to achieve interoperability and increase railway system capacity
- Utilization of the developed models and modernized test rig for conducting scientific research and training undergraduate and doctoral students.

I consider that the dissertation represents a contribution to science and practice related to improving the methods and technologies for studying braking processes in freight trains.

#### **5. Evaluation of the Publications Related to the Dissertation**

The doctoral candidate has presented 5 scientific publications from reports at national conferences with international participation. Among these, two papers are indexed in the Scopus database. The remaining three are published in peer-reviewed journals or edited collective volumes included in the National Reference List of Contemporary Bulgarian Scientific Publications with Scientific Review. In terms of authorship, one publication is sole-authored, while the other four are co-authored, featuring the doctoral student as the first author. At the time of preparing the scientific opinion, one of the papers "Study about methods for investigating the longitudinal train dynamics in braking mode" has not yet been published, and a certificate has been submitted certifying that the article has been accepted for publication.

The overall volume and content of these publications accurately reflect the core findings of the dissertation, thereby confirming the successful dissemination of the research results. There are no registered citations of these publications by other authors. Furthermore, no instances of plagiarism have been identified within the dissertation or its associated publications.

#### **6. Comments, Recommendations and Critical Notes**

The dissertation has a logical structure. The presented research shows the author's in-depth knowledge in the scientific field under consideration. The presented scientific data and the obtained results are credible. An essential point of the dissertation is the improvement of an existing methodology for experimental research of basic parameters of the trains' braking system. I consider that the significance of the obtained experimental results and their role in conducting the research should have been noted in more detail in the dissertation. As a technical remark, I can point out the differences in

bibliographic formatting. I recommend that the author continue the research in the field of the dissertation and strive to publish future findings in peer-reviewed journals with a high impact factor and impact rank.

### 7. Conclusion

I conclude that the presented dissertation "Investigation of the variation in longitudinal train forces during braking" complies with the requirements of the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria Act, the Regulations for its implementation and the Regulations on the Terms and Procedures for Acquiring Scientific Degrees at the Technical University of Sofia. The achieved scientific-applied and applied contributions and the scientific publications on the dissertation are grounds for a positive assessment of the work. On this basis, I propose that the Scientific Jury award the educational and scientific degree of "Doctor" in the scientific specialty "Rolling Stock and Traction of Trains" in the professional field 5.5. Transport, Navigation and Aviation to M.Eng. Stefan Kirilov Krustev.

Sofia,

Date: 18.05.2026

Member of the Scientific Jury:

(Assoc. Prof. Eng. S. Martinov, PhD)

*Вярно с оригинала.*

