



Получено на
10.06.2026г.

СТ А Н О В И Щ Е

От проф. д-р инж. Красимир Тодоров Кръстанов

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“, Област на висшето образование: 5. „Технически науки“, Професионално направление: 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“, Научна специалност: „Подвижен железопътен състав и теглителна сила на влаковете“

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“

Научни ръководители: доц. д-р инж. Кирил Велков и доц. д-р инж. Светослав Славчев

Основание за представяне на становището: участие в състава на научното жури по защита на дисертационния труд, съгласно заповед на Ректора на ТУ №ОЖ-5.5-06 от 12.03.2026г.

1. Информация за дисертанта

Маг. инж. Стефан Кръстев е зачислен като редовен докторант по Научна специалност: „Подвижен железопътен състав и теглителна сила на влаковете“ към катедра „Железопътна техника“ на Факултет по транспорта. Успешно е изпълнил задачите по индивидуалният учебен план.

2. Характеристика на дисертационния труд.

Дисертационният труд е посветен на изследване характера на изменение на надлъжните усилия във влаков състав в режим на спиране, което прави изследването актуално и значимо, както за теорията, така и за практиката.

Дисертационният труд е разработен в обем от 130 страници, като включва увод, 5 глави за решаване на формулираните основни задачи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Цитирани са общо 142 литературни източници, като 91 са на латиница и 51 на кирилица. Литературните източници са коректно цитирани в текста. Това показва висока информираност и професионална компетентност на докторанта по изследваната проблематика. Дисертационният труд включва общо 51 фигури и 3 таблици.

За постигане на поставената цел, както и за решаване на свързаните с нея конкретни задачи в дисертационния труд са използвани общонаучните методи за научни изследвания. Въз основа на извършените изследвания, анализи и сравнения са формулирани обобщения, изводи и препоръки.

За нуждите на изследването в дисертационния труд са анализирани разпоредбите на действащите закони, наредби, правилници и други нормативни актове и са използвани множество информационни източници включващи българска и чуждестранна литература.

Целта на дисертационния труд е на база резултати, получени от проведените лабораторни изпитвания за установяване на развитието на спирачните сили по дължината на влаковия състав и във функция на времето, и чрез избор на подходящ математически модел да се направи изследване на надлъжното му поведение в съответния режим.

Поставени са пет основни задачи, които се решават последователно в отделните глави на труда. Добре са определени обекта и предмета на дисертационния труд.

В първа глава е извършен е извършен обзор на изследванията свързани с надлъжните усилия във влаков състав в режим спиране. В литературния обзор са анализирани основните видове влакови спирачни системи, техните характеристики и измерители на ефективността им. Извършен е анализ и на основните методи за изследване на надлъжните сили на влаков състав в режим спиране, при което е установено, че съществува единен подход за изследването им.

Във втора глава е представено модернизирание на измерителната система. Целта на модернизацията е да се осигури използване на съвременни измервателни средства и виртуален инструмент при обработване на данните, да се повиши точността при измерване и да се гарантира надеждност и устойчивост на снеманите параметри.

Трета глава има своето практическо приложение и е свързана с моделиране на характеристиките на тегличноотбивачните съоръжения. Съставени са диференциални уравнения за всеки вагон от влаковия състав. Извършен е анализ на поведението на влака в надлъжна посока при различните експлоатационни параметри. Разработени са симулационни модели.

В четвърта глава е разработен математически модел, който описва поведението на влаков състав и възникващите надлъжни сили при движението му в спиращ режим, като е използвана подпрограмата Simulink на софтуера MatLab. Изграденият модел се състои от 44 вагона, което се различава значително от използвания за основа тримасов модел, разгледани в литературния обзор. Увеличаването на броя на масите в модела има за цел да се постигнат максимално точни резултати, съответстващи на поведението на еквивалентен реален влаков състав. След анализа и съответно моделирането на всички сили, които оказват влияние върху влаковия състав е извършено обединяване на всички модели.

В пета глава са представени резултатите от изчисленията, които са извършени за различните фактори, оказващи влияние върху надлъжните сили за различен брой вагони в състава на влака; за различен режим на работа на спирачната система; за различни позиции на кран-машиниста; за различен профил на пътя; за различна маса на вагоните; за наличие на вагони с изолирани спирачки.

Формулирани са основни авторови изводи, които отразяват цялостната концепция на авторовия подход към актуалната и съвременна изследователска проблематика.

Не е забелязано плагиатство в дисертационния труд.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд

В дисертационният труд ясно се открояват постигнатите научно-теоретични и научно-приложни резултати, които допринасят за изследване на процесите на развитие на надлъжните сили във функция на времето и развитието на спирачните процеси по дължината на влаковия състав. От получените резултати е предложен динамичен модел на влаков състав, състоящ се от 44 вагона, който представя максимално точно поведението му при различни скорости на движение, различни характеристики на железния път и различни стратегии за управление на спирачните системи. Получените резултати от дисертационния труд относно развитието на спирачните процеси във функция на времето и вариацията на надлъжните сили са приложими при решаването на спирачни задачи с цел подобряване на ходоводинамичните качества на изследвания подвижен състав.

Приемам представените от автора приноси в дисертационния труд за обосновани и основателни.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По дисертационният труд са представени пет публикации, като една от тях е самостоятелна. Един доклад е публикуван в индексирано издание в световноизвестната база данни SCOPUS, а останалите четири броя в реферирани издания. В тях са отразени основни моменти от изследването и резултатите от дисертационния труд. Авторефератът на дисертацията е разработен съгласно изискванията и достатъчно пълно и точно отразява направените изследвания и разработки. Структурата му отговаря на съдържанието на дисертацията. Отрадени са основните моменти и приносите от разработената дисертация.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Дисертационният труд представлява самостоятелно, задълбочено и цялостно разработено научно изследване, осъществено от докторанта Стефан Кръстев. В него последователно и аргументирано е изпълнена основната изследователска цел.

Като препоръка към докторанта бих посочил възможността за бъдещо приложение на резултатите от научната разработка и бъдещо по-активно участие на научни международни форуми, с цел запознаване на общността с направените изследвания и получените резултати.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд демонстрира научна зрялост, актуалност и практическа значимост. Притежава безспорни научни достойнства и демонстрира задълбочена работа по изследваната проблематика. На основата на постигнатите резултати в дисертационния труд предлагам следното:

1. Дисертационният труд по своята структура, обем и съдържание отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България.

2. Постигнати са успешно поставените цел и задачи от докторанта.

3. Извършеният анализ е задълбочен, придружен е с графики, диаграми, таблици, изводи и е изявена лична позиция и оценка на автора.

4. Авторефератът и научните приноси са обобщение на научните постижения на докторанта.

5. Положителната оценка и научния потенциал, който показва докторанта дават основание с убеденост да гласувам положително за присъждане на маг. инж. Стефан Кръстев образователната и научна степен „Доктор” по Научна специалност: „Подвижен железопътен състав и теглителна сила на влаковете“, в Област на висшето образование 5 „Технически науки“, Професионално направление 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“.

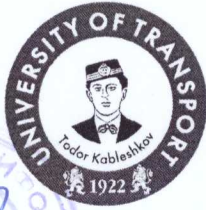
15.05.2026 г.

Изготвил становището, член на научно жури

Проф. д-р инж. Красимир Кръстанов

Вярно с оригинала!





“TODOR KABLESHKOV”

UNIVERSITY OF TRANSPORT

158 Geo Milev Str, 1574 Sofia, Bulgaria

e-mail: office@vtu.bg



OPINION

By Prof. Eng. Krasimir Todorov Krastanov, PhD

**on a dissertation for the acquisition of the educational and scientific degree of "Doctor",
Field of higher education: 5. "Technical Sciences", Professional field: 5.5 "Transport,
shipping and aviation", Scientific specialty: "Rolling stock and traction force of trains"**

Author of the dissertation: Mag. eng. Stefan Kirilov Krastev

**Topic of the dissertation: "STUDY OF THE NATURE OF CHANGE OF THE
RELEVANT EFFORTS IN A TRAIN COMPOSITION IN BRAKING MODE"**

**Scientific supervisors: Assoc. prof. eng. Kiril Velkov, PhD and Assoc. prof. eng. Svetoslav
Slavchev, PhD**

Reason for submitting the opinion: participation in the scientific jury for the defense of the dissertation, according to order of the Rector of TU No. OЖ-5.5-06 of 12.03.2026.

1. Information about the doctoral candidate.

Mag. eng. Stefan Krastev is enrolled as a full-time doctoral student in the Scientific specialty: "Rolling stock and traction force of trains" at the Department of "Railway Engineering" of the Faculty of Transport. He has successfully completed the tasks according to the individual curriculum.

2. Characteristics of the dissertation work.

The dissertation is dedicated to studying the nature of the change in longitudinal forces in a train set in a braking mode, which makes the study relevant and significant, both for theory and practice. The dissertation is developed in a volume of 130 pages, including an introduction, 5 chapters for solving the formulated main tasks, a list of the main contributions, a list of publications on the dissertation and used literature. A total of 142 literary sources are cited, of which 91 are in Latin and 51 in Cyrillic. The literary sources are correctly cited in the text. This shows a high level of awareness and professional competence of the doctoral student on the researched issues. The dissertation includes a total of 51 figures and 3 tables.

To achieve the set goal, as well as to solve the specific tasks related to it, general scientific methods for scientific research were used in the dissertation. Based on the conducted research, analyses and comparisons, generalizations, conclusions and recommendations were formulated.

For the needs of the research in the dissertation, the provisions of the current laws, regulations, rules and other normative acts have been analyzed and numerous information sources including

Bulgarian and foreign literature have been used. The aim of the dissertation is to conduct a study of its longitudinal behavior in the respective mode, based on the results obtained from the laboratory tests conducted to establish the development of braking forces along the length of the train set and as a function of time, and by choosing an appropriate mathematical model.

Five main tasks have been set, which are solved sequentially in the individual chapters of the work. The object and subject of the dissertation are well defined.

In the first chapter, a review of the research related to the longitudinal efforts in the train set in the braking mode has been carried out. The literature review has analyzed the main types of train braking systems, their characteristics and measures of their effectiveness.

An analysis of the main methods for studying the longitudinal forces of a train set in braking mode was also carried out, and it was established that there is a unified approach to their study.

In the second chapter, the modernization of the measuring system is presented. The purpose of the modernization is to ensure the use of modern measuring equipment and a virtual instrument in data processing, to increase the accuracy of measurement and to guarantee the reliability and stability of the measured parameters.

The third chapter has its practical application and is related to modeling the characteristics of traction devices. Differential equations have been compiled for each wagon of the train set. An analysis of the train's behavior in the longitudinal direction under different operational parameters has been carried out. Simulation models have been developed.

In the fourth chapter, a mathematical model has been developed that describes the behavior of a train set and the longitudinal forces arising during its movement in braking mode, using the Simulink subprogram of the MatLab software. The constructed model consists of 44 wagons, which differs significantly from the three-mass model used as a basis, considered in the literature review. Increasing the number of masses in the model aims to achieve the most accurate results, corresponding to the behavior of an equivalent real train set. After the analysis and, accordingly, modeling of all forces that influence the train set, all models were merged.

The fifth chapter presents the results of the calculations that were performed for the various factors that influence the longitudinal forces for a different number of wagons in the train set; for different operating modes of the braking system; for different positions of the crane driver; for different road profiles; for different mass of the wagons; for the presence of wagons with isolated brakes.

The author's main conclusions are formulated, which reflect the overall concept of the author's approach to current and contemporary research issues.

No plagiarism has been noticed in the dissertation work.

3. Scientific and/or applied scientific contributions of the dissertation work.

The dissertation clearly highlights the achieved scientific-theoretical and scientific-applied results, which contribute to the study of the processes of development of longitudinal forces as a function of time and the development of braking processes along the length of the train set. From the obtained results, a dynamic model of a train set consisting of 44 wagons is proposed, which represents its behavior as accurately as possible at different speeds, different characteristics of the railway track and different strategies for controlling the braking systems. The results obtained from the dissertation on the development of braking processes as a function of time and the variation of longitudinal forces

are applicable in solving braking problems in order to improve the hydrodynamic qualities of the studied rolling stock.

I accept the contributions presented by the author in the dissertation as justified and well-founded.

4. Assessment of dissertation publications.

Five publications have been presented on the dissertation, one of which is independent. One report has been published in an indexed edition in the world-famous SCOPUS database, and the remaining four issues in refereed editions. They reflect the main points of the research and the results of the dissertation. The dissertation abstract has been developed in accordance with the requirements and sufficiently fully and accurately reflects the research and developments carried out. Its structure corresponds to the content of the dissertation. The main points and contributions of the developed dissertation are reflected.

5. Opinions, recommendations and notes.

The dissertation represents an independent, in-depth and comprehensively developed scientific research, carried out by the mag. eng. Stefan Krastev. In it, the main research goal is consistently and reasonably fulfilled.

As a recommendation to the doctoral student, I would point out the possibility of future application of the results of the scientific work and future more active participation in international scientific forums, in order to familiarize the community with the research conducted and the results obtained.

CONCLUSION

The dissertation demonstrates scientific maturity, relevance and practical significance. It has undeniable scientific merit and demonstrates in-depth work on the researched issues. Based on the results achieved in the dissertation, I propose the following:

1. The dissertation, in its structure, volume and content, meets all the requirements of the Act on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria.
2. The goals and tasks set by the doctoral student have been successfully achieved.
3. The analysis performed is in-depth, accompanied by graphs, diagrams, tables, conclusions and a personal position and assessment of the author is expressed.
4. The abstract and scientific contributions are a summary of the doctoral student's scientific achievements.
5. The positive assessment and the scientific potential shown by the doctoral student give reason to vote positively with conviction for the award of the mag. eng. Stefan Krastev the educational and scientific degree "PhD" in the Scientific specialty: "Rolling stock and traction force of trains", in the Field of Higher Education 5 "Technical Sciences", Professional Direction 5.5 "Transport, Shipping and Aviation".

15.05.2026

Prepared the opinion, member of the scientific jury:

Prof. eng. Krasimir Krastanov, PhD

Вярно с оригинала

