



Получено на
10.06.2026г.

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“,
област на висше 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“**

Научен ръководител: **доц. д-р инж. Кирил Велков и**
доц. д-р инж. Светослав Славчев

Изготвил становището: **доц. д-р инж. Ставри Димитри Димитров,**
Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“ – София,
катедра „Технология, организация и управление на транспорта“

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.

При движение и спиране на влаковете, разглеждани като един състав, така и по отношение на отделните вагони в състава на влака се пораждат и действат на различни по вид и посока сили, в т.ч. и надлъжни сили, чиито най-високи стойности се наблюдават при спиране, което е причина за появата на деформации, пукнатини, дори разрушавания, наблюдавани не само в междувагонните връзки, но също и по съставни елементи на подвижния железопътен състав, което е и причина за дерайлиране на вагони и влакове. В практиката се познати и внедрени редица методи, модели и средства за моделиране, симулиране и изследване на надлъжните сили при товарните влакове. Недостатък на повечето от тях е, че предлагат резултати, които са плод на разработки, основаващи се на теоретични изследвания и използване на числени методи и математични модели без експериментално верифициране на получените резултати.

Актуалността на разработения дисертационен труд се състои в направения успешен опит да се разработи алтернатива на гореспоменатите разработки за решаване на проблема, предлагаща съвременни решения, чрез разработени за целта и приложени на практика измервателна система за снемане на стойностите на параметрите на влаковите спирачки, методика за изследване на изменението на надлъжното поведение на влаков състав в режим на спиране, математичен модел, описващ поведението на влакови състави и възникващите надлъжни сили в режим на спиране, и проведени от докторанта симулации – средства, способствали за решаване на задачите на дисертационния труд и постигане на целта му.

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

Представеният ми дисертационен труд се състои от 130 страници, от които с основен текст са около 106 страници, някои от които са непълни или полупразни. Броят на таблиците в дисертационния труд е 3, а общия брой на използваните фигури и схеми е 51. Дисертацията

се състои от заглавна страница, списък на използваните съкращения, списък на фигурите, списък на таблиците, увод, както и обяснителна записка, оформена в общо 5 /пет/ на брой глави, първата от които включва литературен обзор, в който е направен критичен анализ на съществуващи научни разработки в областта на подвижния железопътен състав, спирачни системи на влаковете, сили и ефективност. В същата глава, в която е посочен обекта на изследване в дисертационния труд, завършва с формулиране на целта и общо 4 /четири/ задачи на дисертацията. Следващите 4 глави са посветени на творческа и експериментална работа, и последващ анализ на получените резултати. Непосредствено след глава 5 е даден списък на научно-приложните и приложните приноси, следван от списък с общо 5 публикации, две от които са на кирилица, а останалите три са на латиница. Следва списък с използвани литературни източници, съдържащ общо 142 заглавия, измежду които 51 заглавия са на кирилица (в т.ч. на български и руски език) и 91 са на латиница (английски език). В края на дисертацията е включена и Декларация за оригиналност на автора.

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

Считам, че от една страна натрупаните от докторанта теоретични познания в резултат от проведеното научно-изследователско проучване, обзор и анализ на литература в областта, а от друга страна, развитите и демонстрирани практически умения за работа със специализиран софтуер за моделиране и симулации, се явяват основни предпоставки, спомогнали за създаване на благоприятни условия не само за провеждане на лабораторни изпитвания, но и за анализ и модернизиране на стенд за газо-динамично изследване на влакови спирачки, а също и за успешно разработване на измервателна система и методика, и създаване на модел.

Считам, че гореизброените фактори, съчетани с последващ анализ на получените от проведените експерименти резултати и извършените с модела симулации значително са допринесли за успешно решаване на задачите, а оттам и до постигане на поставената цел на дисертационния труд. Това ми дава основание да заключа, че постигнатите приноси са във функция от избраната методика на работа в дисертацията.

4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд: формулиране и обосновка на нов научен проблем (област); формулиране и обосновка на нова теория (хипотеза); доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории; създаване на нови класификации, методи на изследване, нови конструкции, технологии, препарати, схеми за лечение и т.н.; получаване и доказване на нови факти; получаване на потвърдителни факти; значими художественотворчески постижения.

Дисертантът претендира за общо осем /8/ приноси в дисертационния си труд – три /3/ научно-приложни и пет /5/ приложни приноси. Първият научно-приложен бих класифицирал само като констатация, получена в резултат от проведения от докторанта литературен обзор, която би могла да послужи за извод в края на обзора в глава 1, спомогнал за дефиниране на целта и задачите на дисертационния труд. Частта в приложен принос 3, отнасяща се за разработен модел, бих причислил като научно-приложен принос.

Изброените в приложен принос 4 методика, измервателна система и модел бих причислил към научно-приложните приноси като отделен такъв, стига същият да не се припокрива с някои от вече изброените такива. За приложен принос биха могли да се изтъкнат модернизирания стенд и резултатите от използването на горните методика, измервателна система и симулационен модел.

5. Характер на приносите за внедряване: методи, конструкции, технологии, препарати, схеми, художествено творчество и т.н. Значимост на приносите за науката и практиката.

Независимо от извършените от мен в предходната точка констатации и класификации, и споделени идеи относно вид, структура и съдържание на приносите в дисертационния труд, признавам тяхната значимост и доказан потенциал, както за обучителни цели по учебни дисциплини, изучавани от студенти в специалности към Факултет по транспорта при Технически университет – София, така и тяхната практическа приложимост за провеждане на експерименти и регистриране и обработка на данни, и бъдеща научно-изследователска работа с насоченост спирачни системи и изследване на спирачни сили на различни видове влакове, движещи се при различни характеристики на железния път, експлоатационни условия и скорости на движение.

6. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани. Отражение в науката – използване и цитиране от други автори, в други лаборатории, страни и пр.

Броят на публикациите по дисертацията е общо 5. Две от тях са на кирилица, а другите три са на латиница. В една от публикациите докторантът е единствен автор, а в останалите четири е водещ съавтор. Общо 4 от 5-те публикации, две от които са на български език и две на английски, са в сборници с доклади от научна конференция с международно участие по авиационна, автомобилна и железопътна техника и технологии „БулТранс“, проведена в град Созопол, България, в годините 2021-2023 и 2025 г.

Считам, че научните доклади и статии достатъчно добре обхващат и адекватно отразяват извършената от автора работа, описана в отделните 5 глави на дисертацията.

7. Мнения, препоръки и бележки.

Позволявам си да направя следните забележки и коментари:

- вместо "Научно-приложни и инженерно-приложни приноси", както е написано в съдържанието на дисертацията (стр. 3), правилно би било същите да бъдат класифицирани на научно-приложни и приложни, както това е направено на стр. 113 в дисертационния труд;
- удачно щеше да бъде ако за номериране на заглавната (титулната) страница на дисертацията, нейното съдържание, а също и списъка с използвани съкращения, списъка на фигурите и списъка на таблиците беше използвана отделна номерация (като i, ii, и т.н.), а за описателната част на дисертация – отделна номерация, започваща с 1 от увода на същата;
- в дисертацията не се споменава в явен вид кой точно е предмета на изследването. По-ясно щеше да е ако обекта на изследване – реална вагонна спирачна система – беше отделно написан в глава 1 непосредствено преди целта и задачите на дисертационния труд;
- считам, че във формулировката на задача 1 на дисертационния труд (стр. 49) по-подходящо би било да се избере думата „Разработен“ вместо „Избор“;
- в списъка с фигурите, където е описана фиг. 5.19 (стр. 7), се изписва съобщение за грешка "Error! Bookmark not defined", което вероятно е резултат от форматиране на списъка;
- защо във формула 1.6 на стр. 25 е използвана двойна сума при положение, че променливата K_i е с един индекс и за сумиране е използван само един брояч i ? Не би ли било достатъчно използването на единична сума?;
- наблюдава се разместване на текст и пренасяне на фигури и схеми на следваща страница, в резултат от което са останали празни и неоползотворени места на страници 75, 78 и 79. Въпросното разместване би могло да се избегне чрез намаляване на междуредието между формули 4.9 и 4.10 или чрез намаляване на размера на фиг. 4.4. В някои случаи избягване на гореописаното разместване на фигури, пасажи с текст и оставяне на празни

страници чрез намаляване мащаба на фигурите би било неудачно поради затруднения с техния преглед и разчитане, което се отнася за фигури 5.17 и 5.18 (стр. 107-108);

- във връзка с горното, в подобни случаи би било уместно увеличаване на размера и преместване на някои фигури и схеми в отделно обособено за целта приложения, към които читателят би могъл да бъде препратен (Например, "резултатите относно построените графики на надлъжните сили при различни режими на пътнически и товарни влакове и функционални вентили биха могли да се видят на фиг. 1.1-1.N, Приложение I"). Последното би спомогнало и за по-добро илюстриране на резултати върху тях - графиките за теоретично изведените надлъжни сили (фиг. 5.1-5.20, намиращи се на стр. 92-110) са представени в малък мащаб, което въпреки използваната легенда, поради черно-бялото отпечатване, прави трудно разграничаването на една крива от друга и тяхното разчитане;

- с изключение на двата реда с текст към изводите в глава 5, стр. 112 е оставена празна;

- по-удобно за намиране на дадена научна статия или доклад, които са достъпни в Интернет пространството, би било ако в списъка с използвана литература авторът бе поставил, където това е възможно, препратки (URL) към уеб сайтовете, където същите са публикувани и общодостъпни онлайн, както това е направил за източници [62] и [95], а също и за публикация номер 4 от списъка на публикациите по темата на дисертационния труд;

- от структурна гледна точка, по-добре щеше да бъде ако след края на всяка глава авторът беше извел отделни изводи, както това е направил в края на глава 5, които да бъдат обобщени в последна глава, озаглавена като „Заклучение“, „Общи изводи“, „Общи изводи и препоръки“, и т.н. Тогава глава 5 би съответствала на задача 5 от формулираните в дисертацията (стр. 49) общо 5 задачи на дисертацията, която иначе (при сегашната структура) би могла да бъде обединена със задача 4 на същата страница;

- не открит онлайн публикация номер 5, с посочения в списъка с публикации ISSN 1313-955X (стр. 115). Съгласно допълнително предоставения ми от докторанта Сертификат за участие, докладът е бил приет за публикуване в БулТранс-2025 – специално издание на Годишник на ТУ-София, ISSN 2738-8549, реферирано в Националния референтен списък. И тъй като въпросният доклад, подобно на доклад 2, липсва на интернет страниците на научни издания, същият ми беше изпратен по имейл във файл, от който е видно, че той се отнася към сборник доклади на ТУ-София, ISSN: 2738-8549, 2738-8530 том 74, номер 1 от 2025 г.;

- в Декларацията за оригиналност (стр. 129) е написано "експериментално" вместо "експериментално".

8. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд.

В заключение, считам, че въпреки направените от мен забележки, посочени пропуски и направени препоръки, дисертационният труд представлява актуално, практически приложимо и завършено научно изследване, което отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане, както и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Технически университет – София. С оглед на това оценявам положително разработения дисертационен труд и препоръчвам на уважаемите членове на научното жури да присъдят на маг. инж. Стефан Кирилов Кръстев образователната и научна степен „Доктор“ в област на висше образование 5. „Технически науки“, професионално направление 5.5 „Транспорт, корабоплаване и авиация“, по научната специалност „Подвижен железопътен състав и теглителна сила на влаковете“.

Дата: 08.06.2026 г.

Член на научното жури:

/ доц. д-р инж. Ставри Димитров /

Вярно с оригинала.



STATEMENT

on a doctoral dissertation for acquiring the educational and scientific degree “**Doctor**”,

Area of higher education: **5. Technical Sciences,**

Professional field: **5.5. Transport, Shipping and Aviation,**

Scientific specialty: “**Railway Rolling Stock and Traction Force of Trains**”

Author of the dissertation work: **MSc Eng. Stefan Kirilov Krastev**

Dissertation subject: “**Study of the Nature of Change of Longitudinal Forces in a Train Consist in Braking Mode**”

Scientific supervisors: **Associate Professor, Ph.D., Eng. Kiril Velkov** and
Associate Professor, Ph.D., Eng. Svetoslav Slavchev

Prepared the statement: **Associate Professor, Ph.D., Eng. Stavri Dimitri Dimitrov,**
“Todor Kableshkov” Higher School of Transport – Sofia,
Department “Technology, Organization and Management of Transport”

1. Relevance of the problem developed in the dissertation work in scientific and scientific-applied terms. Degree and levels of relevance of the problem and the specific tasks developed in the dissertation.

During the movement and braking of trains, considered both as a single consist and with regard to the individual wagons within the train consist, various forces of different type and direction arise and act, including longitudinal forces, the highest values of which are observed during braking, which is a cause of the occurrence of deformations, cracks, even failures, observed not only in the inter-wagon connections, but also in component elements of the railway rolling stock, which is also a cause of derailment of wagons and trains. In practice, a number of methods, models and means for modeling, simulation and examination of longitudinal forces in freight trains are known and implemented. A disadvantage of most of them is that they offer results which are the product of developments based on theoretical studies and the use of numerical methods and mathematical models without experimental verification of the obtained results.

The relevance of the developed dissertation work consists in the successful attempt made to develop an alternative to the above-mentioned developments for solving the problem, offering modern solutions through a measuring system developed for this purpose and applied in practice for recording the values of the parameters of train brakes, a methodology for examining the change of the longitudinal behavior of a train consist in braking mode, a mathematical model describing the behavior of train consists and the arising longitudinal forces in braking mode, and simulations conducted by the doctoral student – means which contributed to solving the tasks of the dissertation work and achieving its objective.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material.

The dissertation work presented to me consists of 130 pages, of which about 106 pages are main text, some of which are incomplete or half-empty. The number of tables in the dissertation work is 3, and the total number of figures and diagrams used is 51. The dissertation consists of a title page,

a list of the abbreviations used, a list of figures, a list of tables, an introduction, as well as an explanatory note arranged in a total of 5 /five/ chapters, the first of which includes a literature review, in which a critical analysis has been made of existing scientific developments in the field of railway rolling stock, train braking systems, forces and efficiency. The same chapter, in which the object of research in the dissertation work is indicated, ends with the formulation of the objective and a total of 4 /four/ tasks of the dissertation. The following 4 chapters are devoted to creative and experimental work, and subsequent analysis of the results obtained. Immediately after Chapter 5, a list of the scientific-applied and applied contributions is given, followed by a list of a total of 5 publications, two of which are in Cyrillic script, and the remaining three are in Latin script. This is followed by a list of used literary sources, containing a total of 142 titles, among which 51 titles are in Cyrillic script, including in Bulgarian and Russian, and 91 are in Latin script, English. At the end of the dissertation, a Declaration of Originality of the author is also included.

3. Correspondence of the selected research methodology and the set objective and tasks of the dissertation work with the achieved contributions.

I consider that, on the one hand, the theoretical knowledge accumulated by the doctoral student as a result of the conducted scientific-research study, review and analysis of literature in the field, and, on the other hand, the developed and demonstrated practical skills for working with specialized software for modeling and simulations, constitute the main prerequisites which helped to create favorable conditions not only for conducting laboratory tests, but also for analysis and modernization of a test bench for gas-dynamic investigation of train brakes, as well as for the successful development of a measuring system and methodology, and the creation of a model.

I consider that the above-listed factors, combined with subsequent analysis of the results obtained from the experiments conducted and the simulations performed with the model, have significantly contributed to the successful solving of the tasks, and from there also to the achievement of the set objective of the dissertation work. This gives me grounds to conclude that the contributions achieved are a function of the selected methodology of work in the dissertation.

4. Scientific and/or scientific-applied contributions of the dissertation work: formulation and substantiation of a new scientific problem /field/; formulation and substantiation of a new theory /hypothesis/; proving by new means of significant new aspects in existing scientific problems and theories; creation of new classifications, research methods, new constructions, technologies, preparations, treatment schemes, etc.; obtaining and proving new facts; obtaining confirmatory facts; significant artistic-creative achievements.

The Ph.D. student claims a total of eight /8/ contributions in his dissertation work – three /3/ scientific-applied and five /5/ applied contributions. I would classify the first scientific-applied one only as a finding, obtained as a result of the literature review conducted by the doctoral student, which could serve as a conclusion at the end of the review in Chapter 1, having contributed to defining the objective and tasks of the dissertation work. The part in applied contribution 3, relating to a developed model, I would classify as a scientific-applied contribution.

The methodology, measuring system and model listed in applied contribution 4 I would classify among the scientific-applied contributions as a separate such contribution, provided that it does not overlap with some of those already listed. As an applied contribution, the modernized test bench and the results from the use of the above methodology, measuring system and simulation model could be pointed out.

5. Nature of the contributions for implementation: methods, constructions, technologies, preparations, schemes, artistic creativity, etc. Significance of the contributions for science and practice.

Regardless of the findings and classifications made by me in the previous point, and the shared ideas concerning the type, structure and content of the contributions in the dissertation work, I recognize their significance and proven potential, both for educational purposes in academic disciplines studied by students in specialties at the Faculty of Transport at the Technical University – Sofia, and their practical applicability for conducting experiments and registering and processing data, and future scientific-research work focused on braking systems and investigation of braking forces of different types of trains moving under different characteristics of the railway track, operating conditions and speeds of movement.

6. Assessment of the publications on the dissertation work: number, nature of the editions in which they are printed. Reflection in science – use and citation by other authors, in other laboratories, countries, etc.

The number of publications on the dissertation is a total of 5. Two of them are in Cyrillic script, and the other three are in Latin script. In one of the publications the doctoral student is the sole author, and in the remaining four he is the leading co-author. A total of 4 of the 5 publications, two of which are in Bulgarian and two in English, are in proceedings with papers from the scientific conference with international participation on aerospace, automotive and railway engineering and technologies “BulTrans”, held in the town of Sozopol, Bulgaria, in the years 2021–2023 and 2025.

I consider that the scientific reports and articles sufficiently well cover and adequately reflect the work carried out by the author, described in the separate 5 chapters of the dissertation.

7. Opinions, recommendations and remarks.

I allow myself to make the following remarks and comments:

- instead of “Scientific-applied and engineering-applied contributions”, as written in the contents of the dissertation, page 3, it would be correct for the same to be classified as scientific-applied and applied, as this is done on page 113 in the dissertation work;
- it would have been appropriate if, for numbering the title page of the dissertation, the table of contents, as well as the list of abbreviations used, the list of figures and the list of tables, separate numbering had been used, such as i, ii, etc., and for the descriptive part of the dissertation – separate numbering beginning with 1 from its introduction;
- in the dissertation it is not explicitly mentioned what exactly the subject of the study is. It would have been clearer if the object of the study – a real wagon braking system – had been written separately in Chapter 1 immediately before the objective and tasks of the dissertation work;
- I consider that in the formulation of task 1 of the dissertation work, page 49, it would be more appropriate to choose the word “Developed” instead of “Choice”;
- in the list of figures, where Fig. 5.19 is described, page 7, an error message “*Error! Bookmark not defined*” is displayed, which is probably the result of formatting of the list;

Why is a double sum used in formula 1.6 on page 25, given that the variable K_i has one index and only one counter i is used for summation? Would it not be sufficient to use a single sum?;

- displacement of the text and transfer of figures and diagrams to the next page was observed, as a result of which empty and unused spaces have remained on pages 75, 78 and 79. The displacement in question could be avoided by reducing the line spacing between formulas 4.9 and 4.10 or by reducing the size of Fig. 4.4. In some cases, avoiding the above-described displacement

of figures, passages of text and leaving empty pages by reducing the scale of the figures would be inappropriate due to difficulties with their review and reading, which applies to Figures 5.17 and 5.18, pages 107–108;

- in connection with the above, in similar cases it would be appropriate to increase the size and move some figures and diagrams into separately designated appendices for this purpose, to which the reader could be referred. For example, *“the results concerning the constructed graphs of the longitudinal forces under different modes of passenger and freight trains and functional valves could be seen in Fig. 1.1–1.N, Appendix I”*. The latter would also contribute to better illustration of results on them – the graphs for the theoretically derived longitudinal forces, Fig. 5.1–5.20, located on pages 92–110, are presented on a small scale, which, despite the legend used, due to the black-and-white printing, makes it difficult to distinguish one curve from another and to read them;

- except for the two lines of text to the conclusions in Chapter 5, page 112 has been left empty;

- it would be more convenient for finding a given scientific article or report, which are accessible on the Internet, if in the list of used literature the author had placed, where possible, references /URLs/ to the websites where the same are published and publicly accessible online, as he has done for sources [62] and [95], and also for publication number 4 from the list of publications on the subject of the dissertation work;

- from a structural point of view, it would have been better if after the end of each chapter the author had drawn separate conclusions, as he has done at the end of Chapter 5, which would be summarized in a final chapter entitled *“Conclusion”*, *“General Conclusions”*, *“General Conclusions and Recommendations”*, etc. Then Chapter 5 would correspond to task 5 of the total of 5 tasks of the dissertation formulated in the dissertation, page 49, which otherwise, in the present structure, could be combined with task 4 on the same page;

- I did not find online publication number 5, with the ISSN 1313-955X indicated in the list of publications, page 115. According to the Certificate of Participation additionally provided to me by the doctoral student, the report had been accepted for publication in *BulTrans-2025* – special issue of the Yearbook of TU-Sofia, ISSN 2738-8549, referenced in the National Reference List. And since the report in question, similar to report 2, is absent from the Internet pages of scientific editions, the same was sent to me by email in a file, from which it is evident that it refers to a proceedings volume of TU-Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530, volume 74, issue 1 of 2025;

- in the Declaration of Originality, page 129, *“експериметнално”* is written instead of *“експериментално”*.

8. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation work.

In conclusion, I consider that despite the remarks made by me, the indicated omissions and the recommendations made, the dissertation work represents a topical, practically applicable and completed scientific study, which meets the requirements of the Law for Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, the Regulations for its implementation, as well as the Regulations on the conditions and procedure for acquiring scientific degrees at the Technical University – Sofia. In view of this, I positively assess the developed dissertation work and recommend to the esteemed members of the scientific jury to award to MSc Eng. Stefan Kirilov Krastev the educational and scientific degree **“Doctor”** in area of higher education **5. “Technical Sciences”**, professional field **5.5. “Transport, Shipping and Aviation”**, in the scientific specialty **“Railway Rolling Stock and Traction Force of Trains”**.

Date: 08.06.2026

Member of the scientific jury:

/ Assoc. Prof. Ph.D. Eng. Stavri Dimitrov /

Вярно и оригинално

