

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0525U000326

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-07-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сафронов Олександр Михайлович

2. Oleksandr M. Safronov

Кваліфікація: к. т. н., с.д., 05.22.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5865-7756

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.22.07

Назва наукової спеціальності: Рухомий склад залізниць та тяга поїздів

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 27-08-2025

Спеціальність за освітою: інженер-дослідник за спеціальністю "Технологія машинобудування"

Місце роботи здобувача: Державне підприємство "Український науково-дослідний інститут вагонобудування"

Код за ЄДРПОУ: 00388168

Місцезнаходження: вул. І. Приходька, буд. 33, Кременчук, Кременчуцький р-н., 39621, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Фонд державного майна України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.820.01

**Повне найменування юридичної особи:** Національний транспортний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 02070915

**Місцезнаходження:** вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний транспортний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 02070915

**Місцезнаходження:** вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 73.29, 73.29.41

**Тема дисертації:**

1. РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ ПАСАЖИРСЬКИХ ТА ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ
2. Development of a methodology for researching the characteristics and efficiency of passenger and freight car braking systems

**Реферат:**

1. Дисертацію присвячено вирішенню важливої та актуальної науково-прикладної проблеми щодо подальшого розвитку розрахунково-теоретичних положень, методологічних засад та практичних засобів досліджень гальмівної ефективності та гальмівних систем рухомого складу залізниць, визначення емпіричних залежностей, апроксимації зв'язків між варійованими параметрами математичного та комп'ютерного моделювання, зменшення витрат на проектування та впровадження як нових гальмівних систем і їх складових, так інноваційних пасажирських та вантажних вагонів. В роботі запропоновано методологію розрахункових та експериментальних досліджень, що базується на комп'ютерному моделюванні процесів гальмування на основі реалізації інформаційної моделі у вигляді диференційного рівняння руху вагона під час гальмування. Вдосконалено математичні моделі для гальмівних систем вантажних вагонів з композиційними та чавунними гальмівними колодками, а також для гальмівних систем

пасажирських вагонів з композиційними, чавунними колодками та дисковою гальмівною системою, які враховують основні характеристики вагона та гальмівної системи. В основу методології розрахункових досліджень закладені універсальні формули ступеневих залежностей параметрів гальмування. Описані алгоритми розв'язання диференціальних рівнянь реалізованих у вигляді пакетів прикладних програм для ЕОМ, написаних мовою VBA ( Visual Basic for Application ) у середовищі Excel. Представлена методологія значно розширює кількість параметрів гальмівного процесу, які використовуються для аналізу гальмівної ефективності вантажних вагонів за результатами гальмівних ходових випробувань: фактичні значення гальмівних коефіцієнтів і питомих гальмівних сил; дійсні значення коефіцієнтів тертя колодок; фактичні значення коефіцієнтів зчеплення колеса та рейки при гальмуванні; гальмівні шляхи вантажних та пасажирських поїздів на майданчику та нормованих спусках (- 6 ‰ та - 10 ‰) для заданої кількості вагонів у складі поїзда з урахуванням наростання гальмівної сили за складом поїзда; сповільнення вагонів та поїзда у процесі гальмування, а також їх середні значення. Вдосконалена методика експериментальних досліджень одиниць рухомого складу. Робота ґрунтується на проведених розрахункових та експериментальних дослідженнях на зразках рухомого складу, які на сьогоднішній день знаходяться в експлуатації. Подальший розвиток наукових основ щодо підвищення ефективності гальмівних систем рухомого складу залізниць є актуальною та важливою науково-прикладною проблемою результати розв'язання якої будуть мати важливе значення для вітчизняного машинобудівного комплексу та залізничного транспорту України. Ключові слова: вантажний вагон, гальмівний шлях, гальмівна ефективність, дійсний коефіцієнт сили натиснення, екстрене гальмування, експериментальне дослідження, пасажирський вагон, питома гальмівна сила, моделювання.

2. The thesis deals to solve an important and relevant applied research problem of further development of calculation and theoretical provisions, methodological principles and practical means of studying braking efficiency and braking systems of railway rolling stock, determining empirical dependencies, approximating the relationships between the varied parameters of mathematical and computer modeling, reducing the cost of designing and implementing both new braking systems and their components, as well as innovative passenger and freight cars. The paper proposes a methodology for computational and experimental research based on computer modeling of braking processes through the implementation of an information model in the form of a differential equation of a railway vehicle motion during braking. The mathematical models for braking systems of freight cars with composite and cast iron brake shoes, as well as for braking systems of passenger cars with composite, cast iron shoes and disc brake system with the main characteristics of the railcar and braking system considered, have been improved. The methodology of computational studies is developed on the basis of universal formulas for step dependencies of braking parameters. The described algorithms for solving differential equations are implemented in the form of computer application packages written in VBA (Visual Basic for Application) in the Excel environment. The presented methodology significantly expands the number of braking process parameters used to analyze the braking efficiency of freight cars based on the results of brake running tests: actual values of braking coefficients and specific braking forces; actual values of brake shoes friction coefficients; actual values of wheel and rail adhesion coefficients during braking; braking distances of freight and passenger trains on the level grade and standardized slopes (- 6 ‰ and - 10 ‰) for a given number of vehicles in the train, taking into account the increase in braking force by train formation; deceleration of railcars and train during braking, as well as their average values. The methodology for experimental studies of railway vehicles has been elaborated. The paper focuses on the computational and experimental studies carried out on specimens of railway vehicles that are currently in operation. Further development of the research framework for improving the efficiency of braking systems of railway rolling stock is an urgent and important applied research problem, the results of which will be particularly beneficial for the national machine-building sector and railway transport of Ukraine. Keywords: freight car, braking distance, braking efficiency, real coefficient of pressing force, emergency braking, experimental study, passenger car, specific braking force, modeling.

**Державний реєстраційний номер ДіР:** 0220U101984, 0220U101986, 0212U005369, 0212U005360

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

**Підсумки дослідження:** Нове вирішення актуального наукового завдання

### Публікації:

- Martynov I. I., Gerlici J., Trufanova A. V., Safronov O. M., Kravchenko K. V. Methodology for maintaining the dynamic characteristics of passenger cars // Communications – Scientific Letters of the University of Žilina. – 2023. – Vol. 25, No. 2. – P. B95–B102. – DOI: 10.26552/com.C.2023.027.
- Martynov I. I., Trufanova A. V., Shovkun V. V., Petukhov V. M., Safronov O. M. Evaluation of ride qualities of passenger cars // AIP Conference Proceedings. – 2023. – Vol. 2684. – Article ID: 020009. – DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0120323>.
- Fedosov-Nikonov D. V., Sulym A. O., Ilchyshyn V. V., Safronov O. M., Kelrikh M. B. Study of strength characteristics of the long wheelbase flat cars // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 985, No. 1. – Article ID: 012029. – DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/985/1/012029>.
- Sulym A., Lomonos A., Bialobrzheskyi O., Safronov O., Khozia P. Analysis of technical solutions for the implementation of on-board energy storage on the 25 electric stock // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2020. – No. 3. – P. 59–66. – DOI: <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-3/059>.
- Сафронов О. М. Концепція оцінки гальмівної ефективності вантажних поїздів за результатами експериментальних досліджень в розрізі вимог ГОСТ 34434-2018 (переклад р.м.). Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». 2021. Вип. 23. С. 140–163. DOI: <https://doi.org/10.47675/2304-6309-2021-23-140-163>
- Сафронов О. М., Сулим А. О., Водянніков Ю. Я., Макеєва О. Г. Швидкісний вантажний поїзд для перевезення контейнерів зі швидкістю 200 км/год. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». 2021. Вип. 22. С.70–84. DOI: <https://doi.org/10.47675/2304-6309-2021-22-70-84>
- Fomin O., Lovska A., Safronov O., Soroka O. Study of the dynamic loading of the load-bearing structure of a flat wagon during transportation by sea // EUREKA: Physics and Engineering. – 2020. – No. 6. – P. 41–49. – DOI: <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2020.001512>.
- Сафронов О. М. Розрахункові дослідження гальмівної ефективності вантажних вагонів за правилами ГОСТ 34434-2018 з застосуванням універсальних формул (переклад р.м.). Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій, серія «Транспортні системи і технології». 2020. № 35. С. 121–134. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2020-35-13>
- Сафронов О. М., та ін. Аналіз гальмівної ефективності електропоїзда на відповідність критерію недопущення юза колісних пар і температури нагріву диска (переклад р.м.). Modern science – moderní věda. – 2019. – № 3. – С. 144– 154. – URL: <https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=43838>.
- Сафронов О. М. Гальмівні шляхи високошвидкісного електропоїзда ЕКР1 при швидкості 200 км/год та несприятливих умовах гальмування (переклад р.м.). Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій, серія «Транспортні системи і технології». 2019. № 33. С. 227–240. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2019-33-1-18>
- Сафронов О. М. Застосування комп'ютерного моделювання для уточненої оцінки гальмівної ефективності вантажних вагонів. Збірник наукових праць Державного університету інфраструктури та технологій, серія «Транспортні системи і технології». 2018. № 32. С. 61–75. DOI: <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2018-32-2-61-75>

- Сафронов О. М., Водянніков Ю. Я., Макеева О. Г. Гальмівна ефективність вантажних вагонів. Методологія розрахункових та експериментальних досліджень з використанням математичних моделей та комп'ютерного моделювання: монографія. Кременчук: ДП «УкрНДІВ», 2018. 173 с. (переклад р.м.) URL: [https://ukrndiv.com.ua/wp-content/uploads/2025/02/Do-druku-24.10.18\\_compressed-1.pdf](https://ukrndiv.com.ua/wp-content/uploads/2025/02/Do-druku-24.10.18_compressed-1.pdf);
- Сафронов О. М. Методологія розрахункових досліджень гальмівної ефективності пасажирських вагонів з колодковим гальмом, що базується на вирішенні диференційного рівняння руху під час гальмування в часовій області (переклад р.м.). Збірник наукових праць державного економіко-технологічного університету транспорту, серія «Транспортні системи і технології». 2016. № 29. С. 13–27. URL: <https://tst.duit.in.ua/index.php/tst/article/view/64/57>
- Сафронов О. М. Алгоритм визначення фактичного значення розрахункового коефіцієнта сили натиснення гальмівних колодок за результатами поїзних гальмівних випробувань вантажних вагонів (переклад р.м.). Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту. 2015. № 157. С. 131–139. URL: [https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/tht\\_157\\_bud-mat\\_1.pdf](https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/tht_157_bud-mat_1.pdf)
- Водянніков Ю. Я., Сафронов О. М., Свистун С. М. Розрахунково-експериментальний метод визначення характеристик процесів гальмування пасажирських та вантажних вагонів (переклад р.м.). Збірник наукових праць державного економіко-технологічного університету транспорту, серія 26 «Транспортні системи і технології». 2013. № 22. С. 85–96. URL: <https://tst.duit.in.ua/index.php/tst/issue/view/20/19>
- Водянніков Ю. Я., Сафронов О. М., Макеева О. Г. Методологія розрахункових та експериментальних досліджень гальмівної ефективності пасажирських вагонів із застосуванням математичних моделей і комп'ютерного моделювання (переклад р.м.): монографія. Кременчук : ДП «УкрНДІВ», 2017. 288 с. URL: [http://ukrndiv.com.ua/wp-content/uploads/2020/02/1.-tytulnyj-lyst\\_annotatsyya.pdf](http://ukrndiv.com.ua/wp-content/uploads/2020/02/1.-tytulnyj-lyst_annotatsyya.pdf)
- Сафронов О. М., Водянніков Ю. Я., Макеева О. Г. Програмний комплекс для визначення гальмівної ефективності вантажних поїздів за правилами ГОСТ 34434-2018. Збірник наукових праць «Рейковий рухомий склад». 2020. № 21. С. 107–119. DOI: 10.47675/2304-6309.2020.21.107-119, URL: <https://ukrndiv.com.ua/wp-content/uploads/2020/12/107-119.pdf>
- Сафронов О. М. Гальмівна ефективність поїзда метро з дисковими гальмами при юзовій ситуації BRAKE (переклад р.м.). Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту, присвячений 60-ти річчю кафедри «Вагони». 2013. № 139. С. 204–212. URL: [https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/tht\\_139.pdf](https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/tht_139.pdf)
- Водянніков Ю. Я., Сафронов О. М., Шелейко Т. В. Вплив температури на коефіцієнт тертя композиційної колодки (переклад р.м.). Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. 2012. Вип. № 5 (176), частина 1. – С. 50–55. URL: <https://journals.snu.edu.ua/index.php/app/issue/archive>
- Водянніков Ю. Я., Шелейко Т. В., Сафронов О. М. Порівняльний аналіз процесів гальмування пасажирських вагонів з колодковими і дисковими гальмами (переклад р.м.). Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. 2010. № 5 (147). С. 135–141

**Наукова (науково-технічна) продукція:** технології; програмні продукти, програмно-технологічна документація

**Соціально-економічна спрямованість:** зменшення зносу обладнання; підвищення продуктивності праці

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Впроваджено

**Зв'язок з науковими темами:**

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

### Офіційні опоненти

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ткаченко Віктор Петрович
2. Viktor P. Tkachenko

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 05.22.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-5513-2436

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Національний транспортний університет

**Код за ЄДРПОУ:** 02070915

**Місцезнаходження:** вул. М. Омеляновича-Павленка, буд. 1, Київ, 01010, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

#### Ідентифікатор ROR:

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Равлюк Василь Григорович
2. Vasyl H. Ravlyuk

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.22.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0003-4818-9482

#### Додаткова інформація:

**Повне найменування юридичної особи:** Український державний університет залізничного транспорту

**Код за ЄДРПОУ:** 01116472

**Місцезнаходження:** майдан Фейербаха, буд. 7, Харків, Харківський р-н., 61050, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

#### Ідентифікатор ROR:

#### Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Капіца Михайло Іванович
2. Mykhailo I. Kapitsa

**Кваліфікація:** д. т. н., професор, 05.22.07

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3800-2920

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, буд. 2, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

### VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради

Мироненко Віктор Кімович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні

Мироненко Віктор Кімович

Відповідальний за підготовку  
облікових документів

Щербина Розалія Степанівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є  
відповідальним за реєстрацію наукової  
діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна