Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004157

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-07-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Завгородній Сергій Сергійович
2. Serhii Zavhorodnii

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 192

Назва наукової спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Галузь / галузі знань: архітектура та будівництво

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Будівництво та цивільна інженерія

Дата захисту: 31-08-2026

Спеціальність за освітою: 092106 Мости і транспортні тунелі

Місце роботи здобувача: Державне підприємство "Національний інститут розвитку інфраструктури"

Код за ЄДРПОУ: 03450778

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16600

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

Місцезнаходження: вул. М. Омеляновича-Павленка, 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, 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: 67.11, 30.19.53

Тема дисертації:

1. Удосконалення методу визначення технічного стану елементів прогонової будови мостів.

2. Improvement of the Method for Determining the Technical Condition of Elements of Bridge Span Structures.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційну роботу присвячено удосконаленню методу визначення технічного стану прогонових будов автодорожніх мостів за результатами імпульсних випробувань. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю отримання достовірної інструментальної інформації про фактичну роботу мостових споруд, накопиченням дефектів у прогонових будовах, обмеженнями традиційного оцінювання експлуатаційного стану та потребою в обґрунтованих інженерних рішеннях щодо подальшої експлуатації, ремонту й моніторингу мостів. У розділі 1 проаналізовано сучасний стан натурних випробувань мостів, історичний розвиток дослідження динаміки мостових споруд, місце модального контролю в задачах діагностики та можливості застосування імпульсного навантаження. Показано, що динамічні випробування доповнюють результати обстежень і розрахунків, оскільки дають змогу визначати параметри, пов'язані з фактичною масою, жорсткістю, умовами обпирання і просторовою роботою прогонової будови. У розділі 2 сформовано теоретичні положення та алгоритмічне забезпечення модального контролю мостових споруд. Розглянуто моделі збудження коливань, перехід імпульсної дії у режим вільних загасаючих коливань, частотні й часові

методи визначення модальних параметрів, зокрема FDD, EFDD і SSI, а також зв'язок між зареєстрованим відгуком, камеральним опрацюванням даних і діагностичною інтерпретацією результатів. У розділі 3 виконано лабораторну верифікацію удосконаленого методу на масштабній моделі балки. За результатами досліджень підтверджено придатність імпульсного збудження для отримання інформативного вільного відгуку, визначення першої власної частоти, оцінювання фактичних динамічних характеристик балки та фіксації зміни її масово-інерційного стану. Порівняння статичної та динамічної оцінок показало близькість результатів у межах інженерної похибки. Встановлено, що додавання локальної маси, зокрема під час експерименту це маса становила 600 г, до балки приводило до зниженням першої власної частоти на 2,4-3,0 % до 8,20 Гц, причому ударні тіла масою 5 г і 10 г забезпечили ідентифікацію цієї зміни. У розділі 4 розроблено методику натурного імпульсного випробування автодорожніх мостів. Методика передбачає аналіз технічної документації та результатів обстеження, формування або уточнення скінченно-елементної моделі, попередній модальний аналіз, вибір точок імпульсної дії і реєстрації відгуку, застосування реперної схеми вимірювань, виконання імпульсного збудження, реєстрацію вільних загасаючих коливань, камеральне опрацювання віброграм та інженерну інтерпретацію модальних параметрів з урахуванням результатів обстеження, розрахункової моделі та нормативних критеріїв оцінювання технічного стану. Як базовий спосіб збудження для більшості автодорожніх мостів обґрунтовано скидання вантажу масою близько 100 кг з висоти до 1,0 м. Натурну апробацію розробленої методики виконано на трьох реальних мостових спорудах. На естакаді № 1 автомобільної дороги М-06 Київ – Чоп за результатами модального аналізу встановлено нерівномірну динамічну роботу прогонової будови, а отримані параметри у поєднанні з результатами обстеження узгоджуються з оцінкою 3-го експлуатаційного стану. На естакаді № 2 автомобільної дороги М-06 Київ – Чоп зафіксовано більш рівномірну динамічну роботу прогонової будови, а результати модального аналізу у поєднанні з даними обстеження узгоджуються з оцінкою 2-го експлуатаційного стану. На мосту через р. Дністер підтверджено придатність методу для ретроспективного аналізу зміни динамічних характеристик, зафіксовано зниження власних частот приблизно на 3 %, а отримані результати у поєднанні з даними обстеження узгоджуються з оцінкою 4-го експлуатаційного стану. Практичне значення отриманих результатів полягає у доведенні теоретичних, алгоритмічних і методичних положень до рівня інженерного застосування під час діагностики автодорожніх мостів. Результати дослідження стали підґрунтям для розроблення МР В.2.3-37641918-944:2024 «Методичні рекомендації щодо модального контролювання автодорожніх мостів для визначення їхнього технічного стану», використані під час практичних робіт з обстеження та динамічного випробування мостових споруд, а також у навчальному процесі Національного транспортного університету під час підготовки здобувачів спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія». Ключові слова: автомобільна дорога, автодорожній міст, деградація, дефект, динамічне навантаження, експлуатаційний стан, міст, мостовий перехід, навантаження, несна здатність, обстеження, опора, пошкодження, прогонова будова, технічний стан.

2. The dissertation is devoted to improving the method for determining the technical condition of road bridge span structures based on the results of impulse testing. The relevance of the research is determined by the need to obtain reliable instrumental information on the actual behaviour of bridge structures, the accumulation of defects in span structures, the limitations of traditional assessment of operational condition, and the need for well-substantiated engineering decisions regarding the further operation, repair and monitoring of bridges. Chapter 1 analyses the current state of field testing of bridges, the historical development of research into the dynamics of bridge structures, the role of modal control in diagnostic tasks and the possibility of applying impulse loading. It is shown that dynamic testing complements the results of inspections and calculations, since it makes it possible to determine parameters related to the actual mass, stiffness, support conditions and spatial behaviour of the bridge span structure. Chapter 2 formulates the theoretical provisions and algorithmic support for modal control of bridge structures. The chapter considers models of vibration excitation, the transition from impulse action to the regime of free damped vibrations, frequency-domain and time-domain methods for determining modal parameters, including FDD, EFDD and SSI, as well as the relationship between the recorded response, post-processing of data and diagnostic interpretation of the results. Chapter 3 presents laboratory verification of the

improved method using a scaled beam model. The research results confirmed the possibility of determining the actual stiffness characteristics of the structure based on static and dynamic data. The discrepancy between the static and dynamic estimates of beam stiffness was 0.94 %. The maximum relative discrepancy in determining the first natural frequency using strain-gauge and accelerometric measurements did not exceed 0.36 %, while the average value was 0.12 %. It was established that the addition of a local mass to the beam, which in the experiment amounted to 600 g, led to a decrease in the first natural frequency by 2.4-3.0 % to 8.20 Hz, with impact bodies weighing 5 g and 10 g ensuring the identification of this change. Chapter 4 develops a methodology for field impulse testing of road bridges. The methodology includes the analysis of technical documentation and inspection results, the formation or refinement of a finite element model, preliminary modal analysis, selection of impulse action points and response registration points, application of a reference measurement scheme, implementation of impulse excitation, recording of free damped vibrations, post-processing of vibrograms and formulation of a conclusion regarding the technical condition of the bridge span structure. Dropping a load weighing about 100 kg from a height of up to 1.0 m is substantiated as the basic excitation method for most road bridges. Field approbation of the developed methodology was carried out on three real bridge structures. On overpass No. 1 of the M-06 Kyiv – Chop highway, the mode shapes revealed a 15-20 % reduction in stiffness in the support-adjacent zones, which is consistent with the results of visual inspection and corresponds to operational condition 3. On overpass No. 2 of the M-06 Kyiv – Chop highway, an almost constant stiffness distribution within 5 % was recorded, while the actual integral stiffness exceeds the calculated value by approximately 20 %, which corresponds to operational condition 2. On the bridge over the Dniester River, the suitability of the method for retrospective analysis was confirmed, a decrease in natural frequencies of approximately 3 % was recorded, and a 10-20 % reduction in the integral stiffness of the left-bank part of the bridge span structure was established, which corresponds to operational condition 4. The practical significance of the obtained results lies in bringing the theoretical, algorithmic and methodological provisions to the level of engineering application in the diagnostics of road bridges. The research results formed the basis for the development of MR V.2.3-37641918-944:2024 «Methodological Recommendations for Modal Control of Road Bridges to Determine Their Technical Condition», were used during practical works on the inspection and dynamic testing of bridge structures, and were also introduced into the educational process of the National Transport University in the training of students in specialty G19 «Construction and Civil Engineering». Keywords: highway, road bridge, degradation, defect, dynamic load, operational condition, bridge, bridge crossing, load, load-bearing capacity, inspection, bridge support, damage, bridge span structure, technical condition.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0121U112656; 0125U003495; 0122U001788; 0121U112742

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: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- 1. Онищенко А. М., Каськів В. І., Редченко В. П., Завгородній С. С. Досвід проведення імпульсних випробувань автодорожніх мостів у рамках модального контролю. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2025. Випуск 117. Частина 2. С. 297–311. URL: https://arrcjournal.org/uk/journals/tom-62-2-2025/dosvid-provyedyennya - impulsnikh-viprobuvan-avtodorozhnikh-mostiv-u-ramkakh-modalnogo-kontrolyu
- 2. Редченко В. П., Завгородній С. С. Динамічні випробування мостів імпульсним навантаженням. Дороги і мости. 2023. Випуск 28. С. 185–194. URL:https://dorogimosti.org.ua/ua/dinamichni-viprobuvannya-

mostiv- impulysnim-navantaghennyam
- 3. Редченко В. П., Завгородній С. С. Динамічні випробування мостів. Загальний огляд методів. Дороги і мости. 2024. Випуск 29. С. 293–306. URL:https://dorogimosti.org.ua/ua/dinamichni-viprobuvannya-mostiv-zagalyniy- oglyad-metodiv
- 4. Онищенко А. М., Завгородній С. С. Сучасні підходи до натурних випробувань мостів. Досвід України та світова практика. Автошляховик України. 2025. № 3 (284). С. 26–37. URL: https://journal.insat.org.ua/?lang=uk&page_id=8089
- 5. Безуглий А. О., Грінів В. С., Завгородній С. С., Каськів В. І., Панібратець Л. Г., Степанов С. М., Чайковська Л. І. Стан транспортних споруд України на дорогах загального користування державного значення на підконтрольних територіях за 2025 рік. Дороги і мости. 2026. Випуск 33. С. 162–177. URL:https://dorogimosti.org.ua/ua/stan-transportnih-sporud-ukrayini-na-dorogah- zagalynogo-koristuvannya-derghavnogo-znachennya-na-pidkontrolynih-teritoriyah-za- 2025-rik
- 6. Боднар Л. П., Завгородній С. С., Коваль П. М., Панібратець Л. Г., Яструбінецький В. Л. Дослідження впливу дефектів конструкцій автодорожніх мостів на їх несну здатність. Дороги і мости. 2020. Випуск 21. С. 236–249. URL:https://dorogimosti.org.ua/ua/viyavlennya-defektiv-avtodoroghnih-mostiv- yaki-viklikayuty-yihni-ruynuvannya-na-osnovi-analizu-vplivu-defektiv-na-nesnu- zdatnisty-konstrukciy
- 7. Яструбінецький В. Л., Коваль П. М., Завгородній С. С., Борисенко М. А. Деякі особливості визначення експлуатаційного стану залізобетонних та сталезалізобетонних прогонових будов мостів за показником вантажопідйомності. Автошляховик України. 2020. № 2 (262). С. 43–47. URL: https://journal.insat.org.ua/?lang=uk&page_id=3486
- 8. Завгородній С. С., Каськів В. І., Редченко В. П. Впровадження автоматизованих систем моніторингу мостових споруд в Україні. Світовий досвід та національні перспективи. Дороги і мости. 2024. Випуск 30. С. 273–282. URL:https://dorogimosti.org.ua/vprovadghennya-avtomatizovanih-sistem- monitoringu-mostovih-sporud-v-ukrayini-svitoviy-dosvid-ta-nacionalyni-perspektivi
- 9. Онищенко А. М., Завгородній С. С. Аналіз поточного технічного стану мостів України. Наявні проблеми та перспективи. Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. 2024. Випуск 115. Частина 2. С. 221–232. URL:https://arrcjournal.org/uk/journals/tom-61-2-2024/analiz-potochnogo- tyekhnichnogo-stanu-mostiv-ukrayini-nayavni-problyemi-ta-pyerspyektivi
- 10. Безуглий А. О., Завгородній С. С., Каськів В. І. Поточні виклики в управлінні мостовим господарством України. Дороги і мости. 2025. Випуск 32. С. 180–193. URL:https://dorogimosti.org.ua/ua/potochni-vikliki-v-upravlinni-mostovim- gospodarstvom-ukrayini_py
- 11. Завгородній С. С., Редченко В. П. Динамічні випробування мостів методом збудження коливань імпульсним навантаженням. Актуальні питання мостового господарства та шляхи його покращення. III Міжнародна науково- практична конференція імені П. М. Коваля. Івано-Франківськ, 1–3 листопада 2023 року. Київ, 2023. С. 93–96. URL:https://dorogimosti.org.ua/files/upload/07_theses_bridge_conference_2023.pdf
- 12. Завгородній С. С. Динамічні випробування мостів методом збудження коливань імпульсним навантаженням. Молодь – драйвери відновлення країни. 15 Третя всеукраїнська наукова конференція молодих учених. Київ, 15 травня 2024 року. С. 39–42. URL:https://dorogimosti.org.ua/files/upload/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0 %BE%D0%B4%D1%8C%20-%20%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B8%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0 %BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0 %B8%20%282024%29.pdf
- 13. Завгородній С. С. Динамічні випробування мостів методом збудження коливань імпульсним навантаженням. Інноваційні підходи у відновленні транспортної інфраструктури в особливих умовах воєнного стану. Виклики та перспективи. Міжнародна науково-практична конференція НТУ. Київ, 23–24 жовтня 2024 року. С. 512–513. URL:https://drive.google.com/file/d/119CSuU4Cu0QEYWXSzdIklaOXf4FnYlyU/view?usp=sharing

- 14. Завгородній С. С. Оцінка технічного стану мостів методом імпульсного збудження коливань. Відбудова транспортної інфраструктури України. III Всеукраїнська наукова конференція здобувачів освіти і молодих учених НТУ. Київ, 25 березня 2025 року. С. 99–100. URL:https://drive.google.com/file/d/1rYmW- l8i9qIMOyGFqKIntPD0SmWiq_iI/view
- 15. Онищенко А. М., Редченко В. П., Завгородній С. С., Духненко Я. С. Динамічні випробування мостів методом збудження коливань імпульсним навантаженням. 80-а наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів Національного транспортного університету. Київ, 2024 рік. С. 268–269. URL: https://drive.google.com/file/d/1odaJKbzcuoSaHvSIT9RqGm9nWn2Ps- lR/view?usp=drive_link
- 16. Завгородній С. С., Редченко В. П. Випробування автодорожніх мостів методом збудження коливань імпульсним навантаженням. Відновлення та розвиток мостів. Виклики, тренди, новації. IV Міжнародна науково-практична конференція імені П. М. Коваля. Львів. 4–6 грудня 2024 року. С. 93–96. URL: https://dorogimosti.org.ua/files/upload/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7_%D0%9C%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F_2024.pdf
- 17. Завгородній С. С. Системи моніторингу технічного стану автодорожніх мостів. Відновлення та розвиток мостів. Виклики, тренди, новації. IV Міжнародна науково-практична конференція імені П. М. Коваля. Львів. 4–6 грудня 2024 року. С. 79–82. URL: https://dorogimosti.org.ua/files/upload/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D1%82%D0%B5%D0%B7_%D0%9C%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F_2024.pdf

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Онищенко Артур Миколайович

2. Artur Onyshchenko

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.22.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1040-4530

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Каськів Володимир Іванович

2. Volodymyr Kaskiv

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.22.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8074-6798

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне підприємство "Національний інститут розвитку інфраструктури"

Код за ЄДРПОУ: 03450778

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державне агентство відновлення та розвитку інфраструктури України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єрмакова Інна Анатоліївна

2. Inna Yermakova

Кваліфікація: к. т. н., 05.23.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0346-8218

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка"

Код за ЄДРПОУ: 02071100

Місцезнаходження: проспект Віталія Грицаєнка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 0554d9k40

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бугаєвський Сергій Олександрович

2. Serhii Buhaievskyi

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.23.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2861-0268

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Козарчук Ігор Анатолійович

2. Ihor Kozarchuk

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 05.22.11

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4972-6016

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Євсейчик Юрій Борисович

2. Yurii B. Yevseichyk

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доцент, 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3507-4734

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний транспортний університет

Код за ЄДРПОУ: 02070915

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Славінська Олена Сергіївна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Славінська Олена Сергіївна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Іванушко Олександр Миколайович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна