

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

здобувача наукового ступеня доктора філософії
за освітньо-науковою програмою «Залізничний транспорт»
за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт»
галузі знань 27 «Транспорт»

Петренка Вячеслава Олександровича

на тему:

«ПОКРАЩЕННЯ НЕСНОЇ ЗДАТНОСТІ РАМИ ВАГОНІВ-ХОПЕРІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ»

Висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації створений після публічної презентації результатів дисертаційної роботи здобувачем Петренком В.О. та її обговоренні на міжкафедральному семінарі (протокол №1 від 17 квітня 2025 року), Державного університету інфраструктури та технологій, що реалізує освітньо-наукову програму (ОНП) «Залізничний транспорт» за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт».

1. Актуальність теми дисертації полягає в тому, що залишається не вирішеним наукове завдання з удосконалення методів розрахунку та зміцнення рами вагонів-хоперів для перевезення зерна.

Україна є одним із лідерів в світі серед експортерів аграрної продукції. Основними продуктами українського аграрного експорту традиційно є зернові культури. В умовах воєнного стану особливе значення для експорту є логістика, яка забезпечується певними видами транспорту. Для перевезення зернових культур переважно використовується залізничний транспорт з використанням вагонів-хоперів для перевезення зерна (вагонів-зерновозів).

Середній відсоток зносу вагонів-зерновозів АТ "Укрзалізниця" становить 98,47 %. Весь цей відсоток вантажних вагонів вичерпав свій призначений термін служби, але при цьому, для подальшої безпечної експлуатації, ці вагони повинні забезпечувати необхідний рівень безпеки. Оскільки швидкість оновлення парку вантажних вагонів не дає змоги відмовитись від вантажних вагонів з вичерпаним терміном служби, на законодавчому рівні застосовуються процедури продовження строку експлуатації вантажних вагонів. Зазначені процедури

передбачають виконання комплексу заходів з технічного діагностування несних конструкцій вантажних вагонів, визначення залишкового ресурсу та можливості їх подальшої безпечної експлуатації. Під час проведення таких заходів виявляються вагони-хопери для перевезення зерна з руйнуваннями хребтових балок в місцях клепаного з'єднання з заднім упором поглинального апарату. Згідно діючої нормативної документації вантажні вагони з виявленими пошкодженнями хребтової балки підлягають виключенню з інвентарного парку, а ремонт дефектів в місці з'єднання хребтової балки рами вагона з заднім упором непередбачений. Зменшення наявного парку вагонів-хоперів для перевезення зерна АТ «Укрзалізниця» негативно впливає на забезпечення зернових перевезень. Враховуючи те, що відмови рам вагонів-хоперів для перевезення зерна носять системний характер, виникає необхідність проведення теоретичних та експериментальних досліджень щодо удосконалення конструкції рами вагонів-хоперів для перевезення зерна з покращенням несної здатності враховуючи недоліки заводської конструкції та особливості умов експлуатації таких вагонів в методах розрахунку.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота базується на системному підході до вирішення наукового завдання з удосконалення методів розрахунку та зміцнення рами вагонів-хоперів для перевезення зерна з метою продовження строку експлуатації.

Дисертаційна робота виконана відповідно до статті 4 Закону України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні», а також відповідно до діючих Державних програм і концепцій: наказ Міністерства інфраструктури України від 30.11.2021 №647 «Порядок проведення комплексу діагностичних, ремонтних та реєстраційних операцій, спрямованих на продовження строку експлуатації вантажних вагонів (крім вантажних вагонів підприємств технологічного залізничного транспорту, що призначені для переміщення вантажів у виробничих цілях в межах території таких підприємств), установленого виробником, строків продовження експлуатації таких вагонів»; Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року, яку схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 року № 430-р.; Стратегія акціонерного товариства «Українська залізниця» на 2019-2023 роки, яку погоджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 червня 2019 року № 591-р.; Комплексна програма оновлення залізничного рухомого складу України на 2008-2020 роки, яка затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 жовтня 2008 року № 1259; програма підвищення безпеки руху на залізницях України, яку затверджено наказом Укрзалізниці № 547-Ц від 15.10.2001 р.

Дисертаційні дослідження проведені в рамках науково-дослідної роботи за темою: «Розробка проекту модернізації вагонів-зерновозів моделі 19-752 з відновленням несучої спроможності рами кузова» (держ. реєстр. №0121U114408), що виконувалася в три етапи згідно з планом Науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт та розроблення нормативної документації АТ «Укрзалізниця» у період 2017-2019 років; розробки програми та методики ресурсних випробувань вагона-хопера модернізованого для зерна (Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 10 серпня 2020 №98806); розробки програми та методики експлуатаційних випробувань модернізованого вагона-хопера моделі 19-752 (Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 10 серпня 2020 №98821). Автор дисертаційного дослідження приймав безпосередню участь в проведенні зазначених робіт і є виконавцем та автором науково-технічних звітів цих робіт, що підтверджується відповідною довідкою. Також в ініціативному порядку автором проводились додаткові власні дослідження за тематикою дисертації.

3. В дисертації висунуто гіпотезу дослідження, що відмови несних конструкцій вагонів-хоперів для перевезення зерна пов'язані з недосконалою конструкцією місця з'єднання хребтової балки рами з заднім упором та наднормативними напруженнями, які виникають внаслідок їх експлуатації з нерівномірним навантаженням, що в повній мірі не враховано нормами проектування несних конструкцій вантажних вагонів.

4. Наукова новизна отриманих результатів роботи полягає у вирішенні наукового завдання з удосконалення методів розрахунку та зміцнення рами вагонів-хоперів для перевезення зерна.

Вперше:

- науково обґрунтовано застосування в математичній моделі прогнозування ресурсу несних конструкцій вантажних вагонів додаткового коригуючого коефіцієнту та визначено його кількісну величину, який враховує нерівномірність навантаження вагона-хопера для перевезення зерна з метою покращення несної здатності його рами;

- отримано залежності коефіцієнтів опору втомі рами вагона-хопера для перевезення зерна від прогнозованого терміну служби з врахуванням еквівалентних напружень, які виникають в рамі при нерівномірному навантаженні вагона, що дозволяє розробити конструкційні рішення з удосконалення несних конструкцій вагону;

- встановлено причину розвитку тріщин в рамі вагона-хопера для перевезення зерна, яка полягає у наднормативних напруженнях, що виникають в місці з'єднання хребтової балки із заднім упором поглинального апарату через дію додаткових сил від нерівномірно розміщеного вантажу при розрахункових режимах I (розтяг), III (розтяг) та різку зміну жорсткості з'єднання, що дозволяє удосконалити методи розрахунку

міцнісних якостей даного типу вантажного вагону.

Удосконалено:

- схеми прикладання сил розрахункових режимів I та III для оцінки напружено-деформованого стану рами вагона-хопера для перевезення зерна шляхом врахування додаткових сил від нерівномірного навантаження вагона, що дозволяє створити сучасні технічні рішення з удосконалення конструкції рами вагону;

- метод проєктування нових конструкційних рішень для несних конструкцій вантажних вагонів, який, на відміну від існуючих методів, враховує результати аналізу можливого накопичення напружень (пошкоджень) шляхом порівнювання нормальних та дотичних напружень з межами границею витривалості за дотичними напруженнями при пульсуючому циклі навантаження, що дозволяє підвищити ступінь обґрунтованості прийняття конструкційних рішень при модернізації вагону.

Дістала подальшого розвитку розрахункова модель оцінки напружено-деформованого стану рами вагона-хопера для перевезення зерна, яка враховує вплив нерівномірності навантаження вагона, що дозволяє створювати більш досконалі конструкційні рішення та суттєво підвищити ресурс несних конструкцій вагону.

5. Теоретичне значення результатів дисертації полягає в розвитку методів розрахунку з метою підвищенні несної здатності рам вагонів-хоперів для перевезення зерна:

- визначено додатковий коригуючий коефіцієнт та його кількісну величину формули прогнозування ресурсу несних конструкцій вантажених вагонів, який враховує нерівномірність навантаження вагонів-хоперів для перевезення зерна;

- вдосконалено розрахунки з оцінки напружено-деформованого стану рами вагонів-хоперів для перевезення зерна в частині врахування дії додаткових сил від нерівномірного навантаження кузова вагона.

6. Практичне значення результатів дисертації полягає у впровадженні теоретичних результатів та технічних рішень.

1. Розроблене нове конструкційне рішення щодо удосконалення рами кузова вагона-хопера для перевезення зерна, яке захищене Державним патентом України на корисну модель №135500, впроваджено на вагоноремонтних підприємств АТ «Укрзалізниця» шляхом оформлення технологічної документації з модернізації рами вагонів-хоперів для перевезення зерна НДКТІ.19-752.00.00.000 ТІ, що підтверджується відповідним актом від 14.03.2025 філії «УЗ ВАГОН-СЕРВІС» АТ «Укрзалізниця».

2. Удосконалені методи розрахунку несних конструкцій в частині доопрацювання розрахункових режимів I та III для оцінки напружено-деформованого стану рами вагона-хопера для перевезення зерна, що враховують нерівномірність навантаження вагона, використовується в практичній діяльності філією «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» при виконанні дослідно-конструкторських

робіт з удосконалення конструкцій вантажних вагонів. А також розроблену Програму та методику технічного діагностування вагонів-хоперів для перевезення зерна з метою продовження терміну служби застосовано у практичній діяльності АТ «Укрзалізниця» при визначенні технічного стану вантажних вагонів, що підтверджується актом від 10.03.2025 філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця».

3. Результати аналізу особливостей конструкції вагонів-хоперів для перевезення зерна, аналіз та класифікація несправностей несних конструкцій вагонів хоперів для перевезення зерна моделі 19-752, програма та методика технічного діагностування вагонів хоперів для перевезення зерна з метою продовження строку експлуатації в навчальному процесі Державного університету інфраструктури та технологій на кафедрі «Вагони та вагонне господарство» в лекційному курсі навчального освітнього компоненту «Надійність та технічне діагностування вантажних вагонів» для підготовки студентів 2-го освітнього ступеня Магістр за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт», акт від 13.03.2025.

4. Уточнена математична модель прогнозування ресурсу несних конструкцій вантажних вагонів із застосуванням коригуючого коефіцієнту, яка враховує можливість нерівномірності навантаження вагона-хопера для перевезення зерна, використовується в практичній діяльності в АТ «Укрзалізниця» при випробуваннях та модернізації вагонів робочого парку залізниць.

5. Удосконалена модель оцінки напружено-деформованого стану рами вагона-хопера для перевезення зерна, яка враховує вплив нерівномірності навантаження вагона, що дозволяє створювати більш досконалі конструкційні рішення вагонів-хоперів з врахуванням особливостей їх експлуатації.

7. Використання результатів роботи є самостійно виконаною науковою працею, яка має теоретичне та практичне значення. В опублікованих у співавторстві наукових працях використані тільки ті ідеї та розробки, які є результатом особистих досліджень автора. Конкретний внесок автора в цих роботах зазначений у переліку публікацій за темою дисертації.

8. **Особиста участь автора** в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі. Відповідно до теми дисертаційної роботи опубліковано: всього 20 наукових публікацій, з яких 4 наукові статті у вітчизняних виданнях, які входять до затвердженого МОН України переліку наукових фахових видань, 1 наукова стаття у виданні, що індексується в наукометричній базі даних Scopus, 12 статей та тез доповідей, які додатково відображають результати роботи, 1 патент України на корисну модель та 2 свідоцтва про авторські права на твір.

У опублікованих наукових роботах здобувачеві належать наступні результати досліджень:

[1] – проаналізовано сучасний стан парку вантажних вагонів для

перевезення зерна. Показано, що більшість вагонів-хоперів для перевезення зерна АТ «Укрзалізниця» вичерпали початково призначений термін служби, який встановлений заводом-виробником, та мають системні і однотипні дефекти несних конструкцій в зоні заклепкових з'єднань заднього упору з хребтовою балкою. Розроблено розрахункову модель рами вагона-хопера для перевезення зерна за допомогою програмного комплексу SolidWorks для оцінки напружено деформованого стану. Визначено рівні напружень, які виникають в рамі вагона при одночасній дії нормативних сил відповідно до встановлених розрахункових режимів I та III з урахуванням особливостей їх експлуатації;

[2] – проведено аналіз відмов модернізованих рам вагонів-хоперів для перевезення зерна на основі довідок вагонного господарства АТ «Укрзалізниця» з метою визначення тенденції щодо зниження відмов та підтвердження ефективності застосування прийнятого конструкторського рішення за результатами теоретичних та експериментальних досліджень. Аналіз проведено на основі даних 10 вагонів-зерновозів рами яких були модернізовані в 2018 році і знаходяться в експлуатації по теперішній час. За результатами проведеного аналізу визначено відсутність сталих тенденцій щодо зниження частоти відмов модернізованих вагонів-зерновозів, але позитивна динаміка відмічається у зменшенні кількості відмов рами кузова;

[3] – розроблено програму та методику контрольних випробувань вагонів-хоперів для перевезення зерна з модернізованими рамами. Взято участь в проведенні контрольні випробування модернізованих вагонів-зерновозів моделі 19-752 з розрахунком прогнозного ресурсу несних конструкцій підтвердили, що напруження в зоні модернізації (посилення) його хребтової балки не перевищують максимально допустимих значень, а вагон-хопер для перевезення зерна з модернізованою рамою може бути допущений до подальшої експлуатації. Сформовані підходи щодо оцінки несної здатності металоконструкцій вагонів-хоперів для перевезення зерна можуть бути застосовані при виконанні аналогічних робіт з посилення елементів конструкції, ремонту та модернізації вантажних вагонів;

[4] – проведена оцінка напружено-деформованого стану рами кузова вагона-хопера для перевезення зерна та встановлено причину виникнення дефектів місця з'єднання хребтової балки з заднім упором;

[5] – систематизовано види відмов вагонів-хоперів для перевезення зерна, які призводять до передчасного виходу їх з ладу в експлуатації. Визначено групи відмов вагонів-зерновозів в експлуатації, що мають системний характер і є критичними для забезпечення безперебійного перевізного процесу, а саме: несправності гальмового обладнання вагона (685 од, 35,8 %), несправності кузова вагону (647 од., 33,8 %) та несправності рами вагону (320 од., 16,7 %). Понад 90 %

відмов рам вагонів-хоперів виникають після призначеного заводом-виробником нормативного строку служби 30 років.

9. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації та відповідають п.8 Постанови КМУ від 12 січня 2022 р. №44:

1. Petrenko V. O., Ishchenko V. M. Strengthening Riveted Joints of the Grain Rail Car Backstop. *Strength of Materials*. 2023. Vol. 55, № 6. 1192-1200. URL: <https://doi.org/10.1007/s11223-024-00609-9> (стаття у виданні квартилю Q4 проіндексована в базі даних Scopus/Web of Science).

2. Петренко В.О. Аналіз відмов модернізованих рам вагонів для перевезення зерна моделі 19-752. *Збірника наукових праць "Рухомий склад"*. Кременчук. № 25. С. 144-151. URL: <https://doi.org/10.47675/2304-6309-2022-25-144-152> (наукове фахове видання України).

3. Петренко В.О., Кельріх М. Б., Прокопенко П. М., Кара С. В. Оцінка несівної здатності модернізованої рами вагона-зерновоза. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2022. № 3. С. 4-10. URL: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2022-144-3-04-10> (наукове фахове видання України).

4. Прокопенко П.М., Петренко В.О., Кара С.В. Дослідження причин виникнення дефектів в базовій конструкції вагона-зерновоза після тривалої експлуатації. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2023. № 3, С. 49-60. URL: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2023-148-3-49-60> (наукове фахове видання України).

5. Петренко В. О., Гордієнко Т. М. Експлуатаційні відмови вагонів-хоперів для перевезення зерна. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2020. №1 С. 40-49. URL: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2020-134-1-40-49>. (наукове фахове видання України).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Петренко В.О., Яценко Л.Ф. Дослідження заклепкового з'єднання хребтової балки із заднім упором поглинаючого апарату вагона – зерновоза. 82 *Міжнародна науково-практична конференція "Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту"*, (20-21 квітня 2023). м. Дніпро С. 298 – 299. URL: <http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/handle/123456789/16951>.

7. Кара С.В., Петренко В.О., Прокопенко П.М. Проведення періодичних контрольних випробувань вантажних вагонів з метою підвищення ефективності їх використання. *Science, society, education: topical issues and development prospects. Abstracts of VII International Scientific and Practical Conference (Kharkiv, Ukraine 7-9 June 2020)*. Р. 328-330. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp->

[content/uploads/2020/06/SCIENCE-SOCIETY-EDUCATION_TOPICAL-ISSUES-AND-DEVELOPMENT-PROSPECTS_7-9.06.20.pdf](https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2020/06/SCIENCE-SOCIETY-EDUCATION_TOPICAL-ISSUES-AND-DEVELOPMENT-PROSPECTS_7-9.06.20.pdf).

8. Kara S., Petrenko V., Fomin O., Prokopenko P. Diagnostic modules for railway freight cars load-bearing structures. *Proceedings of XI International Scientific and Practical Conference. "Actual trends of modern scientific research". Munich, Germany 6-8 June 2021.* С.174-179. URL: <https://sci-conf.com.ua/wp-content/uploads/2021/06/ACTUAL-TRENDS-OF-MODERN-SCIENTIFIC-RESEARCH-6-8.06.2021.pdf>.

9. Петренко В.О. Обґрунтування ефективності модернізації рами вагона-зерновоза шляхом теоретично-експериментальних досліджень. *Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів (4 – 6 квітня 2023 року)* м Київ С. 564 – 565. URL: <https://duit.edu.ua/research-activities/conferences/all-ukrainian-scientific-practical-conferences/>.

10. Петренко В.О., Іщенко В.М. Аналіз відмов вагонів-хоперів для перевезення зерна. *Збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Виклики та перспективи розвитку транспортної інфраструктури України» (3 – 5 квітня 2024 року)*. м. Київ. С. 665 – 666. URL: <https://duit.edu.ua/research-activities/conferences/all-ukrainian-scientific-practical-conferences/>.

11. Петренко В.О. Проект модернізації хребтових балок вагонів-зерновозів моделі 19-752 для продовження їх терміну служби. *II Міжнародна конференція RAIL EXPO "Вагонобудування та ремонт рухомого складу в Україні" (16 – 18 жовтня 2018 року)*. м. Київ. URL: <https://railexpoua.com/vahonobuduvannia-17-10-2018/>.

12. Петренко В.О. Застосування методів неруйнівного контролю при проведенні робіт з продовження строку служби несучих конструкцій рухомого складу залізничного транспорту. Системний аналіз результатів. *78 Міжнародна науково-практична конференція "Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» (17 – 18 травня 2018 року)*. м. Дніпро. С. 62-63. URL: <http://eadnurt.diit.edu.ua/jspui/handle/123456789/10501>.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

13. Кара С.В., Петренко В.О., Прокопенко П.М., Гордієнко Т.М. Дослідження несучих конструкцій тепловозів серії ЧМЕЗ та визначення можливості продовження терміну їх експлуатації. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2019. №3. С. 9 – 13. URL: <https://doi.org/10.34029/2311-4061-2019-131-2-09-13>.

14. Петренко В. О., Серняєв О. Г., Браславець Ю. В. Усунення дефектів несучих конструкцій тягового рухомого складу залізничного транспорту методом

зварювання згідно діючих правил ремонту. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2016. №3 – 4. С. 88-93. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZTU_2016_3-4_15.

15. Петренко В. О., Буліч Д. І. Оцінка стану несучих конструкцій вантажних вагонів з продовженим терміном строку служби. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2017. №1. С. 48-52. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZTU_2017_1_10.

16. Петренко В. О., Серняєв О. Г., Браславець Ю. В. Нові підходи до ремонту зварюванням рухомого складу залізниць України. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2017. №4. С. 58-67. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZTU_2017_4_10.

17. Петренко В. О., Буліч Д. І. Дослідження можливостей відновлення хребтової балки вантажних вагонів в районі шворневого вузла на основі вагона-зерновоза моделі 19-752. *Залізничний транспорт України*. Київ. 2018. №4. С. 27-36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZTU_2018_4_6.

18. Патент України на корисну модель №135500 (51) МПК (2006) B61D 17/00 B61D 17/04 (2006.01). Спосіб підвищення конструкційної міцності хребтової балки вантажного вагона. Зайцев В.О.; Петренко В.О.; Браславець Ю.В.; Кара С.В.; Прокопенко П.М.; Кошель О.О.; Яценко Л.Ф.; публ. 10.07.2019, Бюл. № 13. URL: <https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewdetails&IdClaim=259991>.

19. Науковий твір. Програма та методика ресурсних випробувань вагона-хопера модернізованого для зерна. Кара С.В., Малишко І.В., Коломієць О.П., Ігнатенко В.С., Бідун О.М., Петренко В.О. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 10 серпня 2020 №98806.

20. Науковий твір. Програма та методика експлуатаційних випробувань модернізованого вагона-хопера моделі 19-752. Малишко І.В., Коломієць О.П., Ігнатенко В.С., Прокопенко П.М., Бідун О.М., Петренко В.О., Кошель О.О., Буліч Д.І. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір від 10 серпня 2020 №98821.

Дисертація Петренка В.О. складається з 4-х розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків, які повною мірою відповідають темі дисертації.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі «Вагони та вагонне господарство» Державного університету інфраструктури та технологій.

Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри «Вагони та вагонне господарство» Іщенко Вадим Миколайович.

Дисертаційна робота Петренка В.О. на тему «Покращення несної здатності рами вагонів-хоперів для перевезення зерна шляхом удосконалення конструкції та методів розрахунку», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, виконана здобувачем особисто і за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пунктів 5-9 Постанови «Про

затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженої Кабінетом Міністрів України від 12 січня 2022 № 44 (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №341 від 21.03.2022) та відповідає напрямку наукового дослідження акредитованої освітньо-наукової програми «Залізничний транспорт» Державного університету інфраструктури та технологій зі спеціальності 273 «Залізничний транспорт» галузі знань 27 «Транспорт».

Дисертація Петренка Вячеслава Олександровича на тему «Покращення несної здатності рами вагонів-хоперів для перевезення зерна шляхом удосконалення конструкції та методів розрахунку» рекомендується до захисту на здобуття ступеня доктора філософії у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 273 – Залізничний транспорт, галузь знань 27 «Транспорт».

Головуючий:

Професор кафедри «Вагони та вагонне господарство»

д.т.н., проф.

Олексій ФОМІН

Секретар:

доцент кафедри «Вагони та вагонне господарство»

к.т.н., доц.

Юрій ЩЕРБИНА

« 21 » 04 2025 р.