

## РЕЦЕНЗІЯ

доцента кафедри вагонів та вагонного господарства, кандидата технічних наук

**Щербини Юрія Володимировича**

на дисертаційну роботу Петренка Вячеслава Олександровича на тему  
«Покращення несної здатності рами вагонів-хоперів для перевезення зерна  
шляхом удосконалення конструкції та методів розрахунку», яка представлена  
на здобуття ступеня доктора філософії у галузі 27 «Транспорт» за  
спеціальністю 273 «Залізничний транспорт»

**Актуальність теми дисертаційної роботи та її зв'язок з науковими  
програмами, планами, темами**

Залізничний транспорт є найважливішою галуззю транспорту України, який забезпечує основні вантажні перевезення країни. Щорічно залізницями України перевозиться до 200 мільйонів тон вантажів, що складає близько 80 % від всього вантажообігу. Особливо важливу роль в перевезенні вантажів мають вагони-хопери, які забезпечують перевезення зернових культур. Перевезення зернових культур залізничним транспортом відіграє важливу роль в економіці України, тому необхідно приділяти особливу увагу вагонам, якими виконуються такі перевезення. Оскільки парк вагонів-хоперів для перевезення зерна АТ «Укрзалізниця» має значне зношення (понад 90%) для забезпечення безпеки руху застосовуються процедури продовження терміну експлуатації згідно наказу 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». Під час виконання процедур з продовження терміну експлуатації вагонів-хоперів для перевезення зерна виявляються системні дефекти несних конструкцій усунення яких не передбачено діючою нормативною документацією на їх ремонт. У зв'язку з цим, є актуальним питання

КАНЦЕЛЯРІЯ НТУ  
Вх. № 01/1096  
«07» 11 2025 р.

утримання робочого парку вагонів-хоперів для перевезення зерна з врахуванням особливостей умов їх експлуатації.

Дисертаційна робота на тему «Покращення несної здатності рами вагонів-хоперів для перевезення зерна шляхом удосконалення конструкції та методів розрахунку» піднімає питання щодо покращення несної здатності вагонів-хоперів для перевезення зерна шляхом внесення конструкційних змін та удосконалення методів розрахунку, що є актуальним та важливим для галузі залізничного транспорту. Дана робота виконана у відповідності з планом науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт АТ «Укрзалізниця» та в рамках Стратегії АТ «Укрзалізниця», яку погоджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 червня 2019 року № 591-р.

#### **Обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій**

Структура дисертаційної роботи включає в себе: вступ, 4 розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Відповідно до теми дисертаційної роботи опубліковано 19 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. Структура та подання дисертаційного дослідження повністю відповідає всім вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017.

Для проведення дисертаційного дослідження було використано достовірні методи та засоби. Були використані методи системного, статистичного та структурного аналізу, метод скінченних елементів, методи проектування циклічної ітерації, методи неруйнівного контролю, методи вимірювання напружень (тензометрія), методи прогнозування ресурсу. Використані засоби акредитованої випробувальної лабораторії мають підтвердження оцінки відповідності, а програмне забезпечення – ліцензоване.

В дисертаційній роботі виконано наступні дослідження згідно поставлених завдань:

**У першому розділі** проведено аналіз літератури по темі дисертаційного дослідження та проаналізовано конструктивні особливості вагонів-хоперів для перевезення зерна. Розглянуто особливості умов експлуатації вагонів-хоперів для перевезення зерна. Проведено аналіз нормативної документації з ремонту та експлуатації вагонів-хоперів для перевезення зерна. Автором сформовано гіпотезу щодо можливих причин виникнення дефектів в несних конструкціях вагонів-хоперів для перевезення зерна.

**У другому розділі** проведено аналіз відмов несних конструкцій вагонів-хоперів для перевезення зерна на підставі якого визначено системні (типові) дефекти. Згідно конструкторської документації розроблено просторову модель рами кузова вагона-хопера для перевезення зерна та сформовано розрахункову модель (у т.ч. яка враховує нерівномірність навантаження вагона). За результатами міцнісних розрахунків визначено фактори, які впливають на зниження міцності хребтових балок вагона-хопера для перевезення зерна.

**У третьому розділі** проведені розрахунки щодо визначення оптимального конструкційного рішення для покращення несної здатності рами вагона-хопера для перевезення зерна з врахуванням особливостей його експлуатації (нерівномірного навантаження).

**У четвертому розділі** проведені експериментальні дослідження модернізованого дослідного зразка вагона для підтвердження теоретичних розрахунків. Виконано аналіз підконтрольної експлуатації дослідної партії модернізованих вагонів-хоперів. Проведені розрахунки щодо визначення економічного ефекту.

Висновки представлено в 7 пунктах та повністю відображають виконання поставлених завдань в дисертаційній роботі. Окрім цього, додатки А-Г відображають практичну реалізацію результатів дисертаційного дослідження.

Враховуючи вищевикладене, викладені в дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації є обґрунтованими та достовірними.

Результати дисертаційних досліджень, які виносяться на захист, отримані автором самостійно або за його безпосередньої участі.

### **Наукова новизна і практичне значення отриманих результатів**

Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у визначенні коригуючого коефіцієнту, який враховує нерівномірність навантаження вагона-хопера для перевезення зерна в математичній моделі прогнозування ресурсу несних конструкцій вантажних вагонів. Таким чином, було уточнено 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 встановити причину розвитку тріщин в рамі вагона-хопера та створити сучасні технічні рішення з удосконалення її конструкції.

На підставі цих нових знань, було розроблено нове конструкторське рішення щодо зміцнення рами вагона-хопера для перевезення зерна з врахуванням допустимих напружень, які виникають в рамі при нерівномірному навантаженні вагона, а також на основі експериментальних досліджень 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 удосконалити несні конструкції.

Практична реалізація отриманих результатів дисертаційного дослідження полягає в застосуванні на вагоноремонтних підприємствах АТ «Укрзалізниця» проєкта модернізації вагонів-хоперів для перевезення зерна з продовженням терміну експлуатації. Розрахункова модель рами кузова вагона-хопера для перевезення зерна з врахуванням дії сил від нерівномірного завантаження використовуються в діяльності філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» разом з програмами та методиками випробувань.

### **Повнота опублікування основних положень дисертаційної роботи**

Всього автором дисертаційного дослідження було 19 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, 11 статей

та тез доповідей, які додатково відображають результати роботи, 1 патент України на корисну модель та 2 свідоцтва про авторські права на твір. Автором у повному обсязі доповідались результати дисертаційного дослідження на засіданні науково-технічної ради філії «НДКТІ» АТ «Укрзалізниця» та міжкафедральному науковому семінарі Державного університету інфраструктури та технологій за участю рецензентів кафедри «Вагони та вагонне господарство», за результатами отримані схвальні відгуки.

Також результати дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та отримали схвалення на науково-технічних конференціях: міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту», (20-21 квітня 2023); VII International Scientific and Practical Conference (Kharkiv, Ukraine 7-9 June 2020); всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів (4 – 6 квітня 2023 року); II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Виклики та перспективи розвитку транспортної інфраструктури України» (3 – 5 квітня 2024 року); II Міжнародна конференція RAIL EXPO «Вагонобудування та ремонт рухомого складу в Україні» (16 – 18 жовтня 2018 року); 78 Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту» (17 – 18 травня 2018 року).

### **Відсутність порушення академічної доброчесності**

Під час аналізу дисертації та наукових публікацій Петренка В.О. не виявлено ознак порушень академічної доброчесності (плагіат, фабрикації, фальсифікації, текстові запозичення тощо). Усі ідеї та положення, викладені в дисертації, належать авторові.

У дисертаційній роботі посилання на інформаційні джерела подано з дотриманням норм законодавства про авторське право. Таким чином, можна зробити висновок, що дисертація виконана автором самостійно, всі положення, які виносяться на захист, оприлюднені у публікаціях здобувача.

### **Зауваження та рекомендації щодо дисертації**

Вважаю за необхідне привести наступні зауваження та рекомендації до дисертації:

1. У першому розділі недостатньо уваги приділено конструктивним особливостям вагонів-хоперів закордонного виробництва.

2. В другому розділі доцільно було б зазначити норми за якими були розраховані несні конструкції вагонів-хоперів під час їх проєктування і чим вони відрізняються від сучасних норм.

3. Не роз'яснено яким чином визначені граничні умови для розрахункової моделі рами вагона-хопера для перевезення зерна.

4. Доцільно провести ходові динамічні випробування вагонів після модернізації для виявлення зміни динамічних процесів.

5. Доцільно було б провести металографічні дослідження фрагментів заклепкового з'єднання заднього упору з хребтовою балкою рами вагона-хопера для перевезення зерна.

6. Наявні деякі несуттєві орфографічні помилки.

Наведені зауваження та рекомендації щодо дисертаційної роботи Петренка В.О. не мають суттєвого впливу на загальну позитивну оцінку рецензованої дисертації і не погіршують її якість, яка виконана на достатньо високому рівні.

### **Загальний висновок**

Результати дисертаційної роботи автора дійсно вирішують важливе та сучасне науково-технічне завдання щодо покращення несних конструкцій вагонів-хоперів для перевезення зерна з удосконаленням методів їх розрахунку, що надзвичайно важливо для галузі залізничного транспорту та економіки України в цілому. Практичне впровадження результатів дисертаційного дослідження позитивно впливає на економічну та технічну складову парку вантажних вагонів.

Враховуючи важливість та актуальність вирішених завдань, отриманих результатів наукових досліджень, теоретично та експериментально обґрунтованих наукових положень, практичного впровадження результатів та підтвердженої значимості, дисертаційна робота на тему «Покращення несної здатності рами вагонів-хоперів для перевезення зерна шляхом удосконалення конструкції та методів розрахунку» та представлені до розгляду публікації в повному обсязі задовольняють вимогам п. 6-9 Постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року №44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (зі змінами, внесеними Постановою КМУ №341 від 21.03.2022 р.), а її автор, Петренко Вячеслав Олександрович, заслуговує присудження ступеня доктора філософії у галузі 27 «Транспорт» за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт».

Доцент кафедри вагонів та вагонного господарства  
Національного транспортного університету,  
кандидат технічних наук

Юрій ЩЕРБИНА

