

Голові спеціалізованої вченої ради
Д 08.084.06 Дніпровського інституту
інфраструктури і транспорту Українського
державного університету науки і технологій
д.т.н., проф. Боднару Борису Євгеновичу
49010, м. Дніпро, вул. Лазаряна, 2

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора

Мартінова Ігоря Ернстовича на дисертаційну роботу

Подосьонова Дмитра Олександровича

"Підвищення надійності п'ятникових вузлів вантажних вагонів шляхом
удосконалення технології їх відновлення",

представлену на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.22.07 – Рухомий склад залізниць та тяга поїздів

1. Загальна характеристика дисертаційної роботи

Дисертаційна робота Подосьонова Д. О. обсягом 176 сторінок машинописного тексту складається із вступу, п'яти основних розділів, загальних висновків, списків використаних джерел та 2 додатків. Дисертація містить 20 рисунків та 6 таблиць. Список використаних джерел із 123 найменувань приведений на 10 сторінках, додатки – на 6 сторінках.

Дисертація та автореферат написані українською мовою.

Дисертація Подосьонова Дмитра Олександровича виконана в Українському університеті науки та технологій Міністерства освіти і науки України на кафедрі "Вагони та вагонне господарство".

Робота має логічну структуру, яка охоплює всі етапи наукового дослідження – від аналітичного огляду, постановки задач до розробки технічних рішень, комп'ютерного моделювання, експериментальної перевірки та впровадження.

Особливістю роботи є орієнтація не лише на практичну можливість збільшення міжремонтного періоду вантажних вагонів в експлуатації, але й на зменшення експлуатаційних витрат на утримання рухомого складу, що робить дослідження вкрай актуальним для української залізниці.

Обсяг основного тексту, структура дисертації, порядок викладення та оформлення матеріалу у дисертації та авторефераті дисертації відповідає вимогам "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 656 від 19.08.2015 р., №1159 від 30.12.2015 р.), та наказу МОН України «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» від 12.01.2017 р. № 40.

2. Актуальність теми дослідження

Безпека руху поїздів та техніко-економічні показники перевізної роботи в ПАТ "Укрзалізниця" значною мірою пов'язані з технічним станом вантажних вагонів. Останнім часом для підвищення ефективності поїзної роботи розглядається можливість збільшення міжремонтних пробігів вантажних вагонів за умови беззаперечного підтримання рівня безпеки руху. З урахуванням безупинного старіння вагонного парку це завдання набуває особливо важливого значення.

Одним із ресурсовизначальних вузлів вантажних вагонів є пара "п'ятник – підп'ятник", від технічного стану якої залежить загальний міжремонтний пробіг вагона. У процесі експлуатації вантажних вагонів відбувається нерівномірний знос п'ятникового вузла, що пов'язано з інтенсивністю проходження вагонів кривими колії малого радіуса. Як результат за станом зносу підп'ятник потребує передчасного ремонту. Забезпечення нормативно встановленого та підвищення міжремонтного ресурсу вантажного вагона з використанням технологічних методів поліпшення фізико-механічних та триботехнічних властивостей сполучених поверхонь п'ятникового вузла є актуальним завданням, розв'язання якого повинно ґрунтуватися на застосуванні сучасних,

більш ефективних методів забезпечення необхідного рівня зносостійкості й міцності відновлюваних деталей візка вантажного вагона під час ремонту..

3. Зв'язок теми дисертації з науковими програмами

Дисертаційна робота виконана відповідно до пріоритетних напрямків розвитку залізничної галузі, визначених у Транспортній стратегії України до 2030 року (Розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.12.2024 №1550), а також пов'язана з науково-дослідною роботою, що виконувалася Українським державним університетом науки і технологій, за темами: «Дослідження зразків вагонної техніки у дослідних маршрутах на напрямку Роковата–Ужгород–Кошице» (ДР № 0106U002252), «Розробка інноваційних конструкцій вантажних вагонів з урахуванням зниження енергозатрат в результаті застосування нових технологій зварювання» (№ ДР 0114U0025), у яких автор брав участь як співавтор звітів.

4. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Наукові положення, висновки та рекомендації дисертації Подосьонова Д. О. дають підстави стверджувати, що обґрунтованість результатів дисертаційної роботи зумовлена коректною постановкою завдань, використанням сучасних методів дослідження напружено-деформованого стану, обробки результатів досліджень, а також узгодженістю отриманих результатів теоретичних досліджень з експериментальними даними випробувань натурних зразків.

Справляє позитивне враження наявність саме експериментальних даних, здобутих шляхом випробувань натурних зразків, що підкріплюють результати теоретичних досліджень, проведених при виконанні дисертаційної роботи.

5. Структура та зміст дисертації

Дисертація складається з п'яти розділів, висновків, списку використаних

джерел і додатків.

У першому розділі виконано аналіз відмов вантажних вагонів, що призвели до транспортних подій. Автор приходить до висновку, що понад 80 % візків вантажних вагонів є морально та фізично зношеними. Доведено, що ході експлуатації вантажних вагонів відбувається нерівномірне зношення підп'ятника надресорної балки. Це обумовлено інтенсивністю проходження вагонів кривими колії малого радіусу. Визначено необхідність у підвищенні міжремонтного ресурсу п'ятникового вузла вантажних вагонів. Розглянуто технологічні методи ремонту та підвищення зносостійкості п'ятникових вузлів. У результаті застосування техніко-економічного критерію встановлено, що найпривабливішими технологічними методами є лазерне та плазмове наплавлення.

Другий розділ виконано дослідження експлуатаційного зносу п'ятників і підп'ятників надресорних балок візків вантажних вагонів. Автором доведено, що знос підп'ятника дослідних вантажних вагонів відбувається значно інтенсивніше, ніж знос п'ятника. Встановлено, що відчеплення в передчасний ремонт за граничним зносом підп'ятника відбувається за прогнозного значення пробігу вантажного вагона 174 тис. км, а за зносом п'ятника прогнозний міжремонтний ресурс становить 320 тис. км. Тобто саме підп'ятник є тим елементом конструкції вантажного вагона, що має недостатній міжремонтний ресурс, обмежуючи тим самим термін безремонтної експлуатації. І для досягнення величини міжремонтного пробігу 300 тис. км необхідно підвищувати його зносостійкість.

У третьому розділі наведено результати теоретичних досліджень міжремонтного ресурсу візків вантажних вагонів з урахуванням спрацювання п'ятникового вузла. Для встановлення меж розподілу відновлюваного матеріалу по діаметру підп'ятника автором розглянуто процес зносу від втоми під час взаємодії з п'ятником і описано геометрію поверхні зносу підп'ятника. Запропоновано математичну модель для визначення вихідної геометрії

поверхні підп'ятника на відповідному життєвому циклі візка вантажного вагона. Розглянуто взаємодію циліндричних поверхонь пари тертя "п'ятник-підп'ятник" вантажного вагона й вперше отримано залежність величини зносу підп'ятника від пробігу, що враховує силове навантаження, фізико-механічні та триботехнічні властивості матеріалів сполучених поверхонь..

Четвертий розділ містить результати дослідження фізико-механічних та триботехнічних властивостей відновлених поверхонь п'ятникового вузла. Особливу цінність мають результати стендових досліджень. Доведено, що величина зносу підп'ятників, відремонтованих навареними композиційними стрічками, у 2,7...5,6 рази менша порівняно з величиною зносу підп'ятників, відремонтованих за допомогою наплавлення, і в 1,6...4,3 рази нижче порівняно з величиною зносу підп'ятників з установленими зносостійкими елементами. Це підтвердило теоретичні передумови щодо підвищення міжремонтного ресурсу п'ятника.

У п'ятому розділі наведено результати експлуатаційних досліджень з визначення міжремонтного ресурсу п'ятникових вузлів вантажних вагонів моделі 12-7023, які також підтвердили доцільність застосування контактного наварювання зносостійких композиційних стрічок. Результати випробувань підтвердили теоретичні висновки, що застосування запропонованої технології відновлення підп'ятника контактним наварюванням композиційної стрічки дає змогу збільшити довговічність і міжремонтний ресурс п'ятникового вузла.

Завершується робота досить розгорнутими висновками, які впливають зі змісту роботи, є логічними.

Виходячи з аналізу основної частини дисертації, можемо дійти висновку, що мета дисертаційної роботи під час виконання дослідження була досягнута, а дисертація є завершеною науковою кваліфікаційною працею.

У додатках наведено результати експериментальних та теоретичних досліджень, результати розрахунку економічного ефекту від використання візків з боковими рамами базової конструкції та з конструктивно-

технологічними удосконаленнями та акти впровадження результатів дисертаційної роботи.

Список використаних джерел, що представлений в дисертації, свідчить про глибину пошукової роботи, виконаної дисертантом

6. Наукова новизна

Наукова новизна результатів, які отримані в дисертації, полягає в наступному:

Вперше:

- розроблено математичну модель для кількісної оцінки зносу циліндричної поверхні підп'ятника. Зазначена модель враховує не лише фізико-механічні і триботехнічні властивості матеріалів п'ятникового вузла, а й дію сумарних сил у поперечному та поздовжньому напрямках. Це дозволяє прогнозувати величину зносу залежно від експлуатаційних умов;

- отримані аналітичні залежності для визначення зазору в сполученні "п'ятник-підп'ятник", які враховують зміну геометричного положення контактних поверхонь унаслідок зносу елементів п'ятникового вузла під час експлуатації вантажного вагона. Запропоновані вирази дозволяють оцінювати зазор з урахуванням як початкових конструктивних параметрів, так і накопичених змін форми поверхонь у процесі роботи.

Удосконалено:

- математичну модель зношування підп'ятника надресорної балки візка вантажного вагона, яка, на відміну від існуючих, враховує опорний стан підп'ятника та дозволяє визначати зміну його геометрії на різних етапах експлуатації при заданих початкових умовах.

Дістав подальший розвиток:

- метод контактного наварювання зносостійких композиційних стрічок, що, на відміну від існуючих методів наплавлення та встановлення зносостійких елементів, передбачає наварювання на поверхню зносу підп'ятника композиційних стрічок різної товщини з дискретними зносостійкими

властивостями. Також запропоновано залежність для визначення концентрації наповнювача композиційної стрічки з урахуванням властивостей матеріалів, що взаємодіють у п'ятниковому вузлу вантажного вагона.

Отримані автором ці результати мають важливе значення як для наукової теорії, так і для практики вагонного господарства.

7. Практична значення результатів

Наукові результати, отримані в дисертаційній роботі, а також запропоновані вирази, розроблені моделі та підходи можуть бути використані для розв'язання завдання з підвищення міжремонтного ресурсу вантажних вагонів та безпеки руху поїздів на залізницях України та інших держав на різних етапах експлуатації.

Отримані результати роботи впроваджені у ремонтних вагонних депо "Батуринська" та "Нижньодніпровськ-Вузол", для яких надані рекомендації щодо технології відновлення сполучених поверхонь п'ятникового вузла контактним наварюванням зносостійких композиційних стрічок (акти впровадження відповідно від;

Окрім того, напращування були адаптовані до освітнього процесу, що дозволяє підвищити якість підготовки фахівців у сфері вагонного господарства.

8. Достовірність результатів

Достовірність отриманих результатів підтверджується:

- адекватністю математичних моделей;
- збігом результатів моделювання та експериментальних даних.

9. Особистий внесок здобувача

Усі теоретичні положення, математичні моделі, алгоритми керування та результати моделювання виконано особисто здобувачем. У роботах, написаних у співавторстві, внесок Подосьонова Д.О. чітко визначено. Також саме автор проводив обчислювальні експерименти, аналізував результати, брав участь у впровадженні технічних рішень на підприємствах.

неправильне тлумачення. Якщо будь яка із зазначених несправностей викликала відчеплення вагону та затримку у русі, її необхідно трактувати вже як відмову.

3. На рис. 1.1 наведені дані стосовно відмов елементів вантажних вагонів лише за 2014-2016 рр. Бажано було провести аналогічний аналіз за останні п'ять років та виконати порівняння з попередніми роками.

4. Також доцільно б було провести більш детальний аналіз по кожній з наведених відмов та визначитися, які саме причини по кожному вузлу вагону переважають.

5. Підрозділ 1.2, присвячений викладенню методів ремонту та підвищення зносостійкості п'ятникових вузлів вантажних вагонів, не містять достатньої нової наукової інформації, через що його можна значно скоротити.

6. У розділі 2 для визначення рівняння регресії використовуються загальновідомі формули, які б можна було опустити.

7. Також у цьому розділі при розрахунку залежностей зносу п'ятникового вузла не вказано, яким був об'єм вибірки з обстежених вагонів.

8. У третьому розділі автор стверджує, що спрацювання п'ятника напіввагона моделі 12-7023 складає 2 мм на 80 тис. км пробігу. Було б доцільним провести порівняння цієї величини напіввагонами інших моделей.

9. З розділу 3 неясно, згідно з якою програмою-методикою проводились випробування.

10. На рис. 5.6 наведена структура ремонту піввагона моделі 12-7023 за станом зносу п'ятникового вузла. Не зрозуміло, як запропоновані міжремонтні пробіги співвідносяться із граничним спрацюванням інших елементів конструкції напіввагону.

11. Було б доцільним у додатках надати технічні характеристики обладнання, на якому проводились стендові випробування.

12. Також не зрозуміло, за якими програмами-методиками проводились стендові випробування.

13. В роботі допущені стилістичні неточності, а також окремі редакційні

10. Апробація результатів дослідження

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у 12 наукових працях, з яких: 7 – наукові статі, надруковані у фахових виданнях, з них 2 – у закордонних виданнях та в журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз даних; 5 публікації апробаційного характеру і тези доповідей, що увійшли до матеріалів міжнародних наукових конференцій.

Основні положення та результати дисертаційної роботи доповідалися та були схвалені на 76-й, 78-й, 79-й та 81-й міжнародних науково-практичних конференціях "Проблеми та перспективи розвитку залізничного транспорту" (Дніпро, УДУНТ, 2016, 2018, 2019, 2021 рр.).

У повному обсязі дисертація була оприлюднена та схвалена на міжкафедральному науковому семінарі в Українському державному університеті науки і технологій (21.04 2025 р.).

Ці публікації повністю охоплюють зміст дисертаційної роботи та підтверджують її апробацію в науковому середовищі.

11. Відповідність автореферату основному змісту дисертації

Зміст автореферату ідентичний основним положенням та висновкам дисертації. У ньому чітко викладено мету, задачі, наукову новизну, практичну значущість та основні результати, що забезпечує прозорість і доступність для широкого кола науковців.

12. Зауваження

Попри відповідний позитивний рівень виконання роботи, вважаю за необхідним зробити наступні зауваження:

1. В дисертації відсутній перелік деяких термінів та їх визначень, які використовуються при складанні тексту. Наявність тлумачення таких термінів, як "спосіб", "метод", "пошкодження", "несправність", "відмова", "спрацювання", сприяли би більш однозначному розумінню отриманих результатів досліджень.

2. На рис. 1.1 наведені "розподіл несправностей вагонів". Вважаю, що це

помилки.

Указані зауваження не значно знижують загального позитивного враження опонента від позитивного оцінювання дисертаційної роботи.

13. Висновок

Дисертаційна робота Подосьонова Дмитра Олександровича «Підвищення надійності п'ятникових вузлів вантажних вагонів шляхом удосконалення технології їх відновлення» є завершеним самостійним науковим дослідженням, яке має суттєве теоретичне та практичне значення, відповідає всім сучасним вимогам, що висуваються до кандидатських дисертацій, зокрема п. 9, 11 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 р. № 567 (зі змінами).

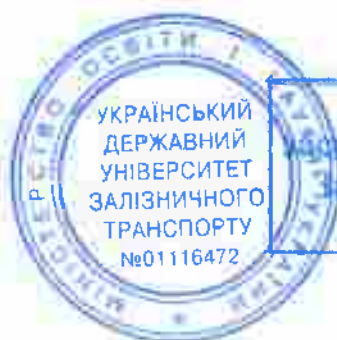
Отримані результати мають наукову новизну, підтверджені експериментами, опубліковані в авторитетних виданнях і впроваджені у виробництво, а здобувач Подосьонов Дмитро Олександрович заслуговує на присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.07 - Рухомий склад залізниць та тяга поїздів.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри інженерії вагонів
та якості продукції Українського
державного університету
залізничного транспорту



Ігор Мартинов



Особистий підпис *Угоря* МАРТИНОВА
свідчую _____ 20 ____ р.
Завідуючий канцелярією *Сеніа*
УкрДУЗТ *Сеніа* ЧЕЛОВІЧКО