

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертацію
Воскобойникова Дмитра Геннадійович
«Розробка технології ремонту чавунних фрикційних клинів
вантажних вагонів», що представлена на здобуття
наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.22.20 — Експлуатація та ремонт засобів транспорту

Актуальність роботи

Залізничний транспорт є однією з провідних галузей промисловості України, на частку якого припадає близько половини вантажних перевезень.

Загальна тенденція полягає в підвищенні вимог до якості технічного стану рухомого складу та його складових. Одна з цих вимог — забезпечення безпеки руху вантажних перевезень, які істотно залежать від надійності рухомого складу в умовах його інтенсивної експлуатації.

Якість ходу та безпека руху в значній мірі обумовлена конструкцією та технічним станом ходових частин (віzkів) вагонів. Фрикційний клин є однією з деталей віzkів, що відповідає за гасіння коливань.

В процесі експлуатації фрикційний клин зношується, що призводить до погіршення його характеристик та, в кінцевому рахунку, до втрати здатності виконувати свої функції. Наразі не існує технології, яка б дозволяла в повному обсязі відновлювати форму та розміри клина. Були спроби це зробити, але майже кожного разу вони закінчувалися провалом через низьку адгезійну стійкість та низьку зносостійкість відновлених шарів.

Представлена дисертація є актуальною, оскільки в ній вирішено наукове завдання розробки технології ремонту чавунних фрикційних клинів вантажних вагонів, що дозволяє підвищити ефективність експлуатації вантажного рухомого складу.

Тема дисертації та отримані результати відповідають напрямкам наукових досліджень згідно з Національною транспортною стратегією України на період до 2030 року (розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.05.2018 р. №430-р), Державною цільовою програмою реформування залізничного транспорту на 2010–2019 роки (постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 р. №1390), тематикою науково-дослідних робіт Українського державного університету залізничного транспорту та договорами про співпрацю з підприємствами залізничного транспорту.

Основні дослідження, результати яких викладені в дисертаційній роботі, проведені за тематикою господарських та держбюджетних науково-

дослідних робіт кафедри якості, стандартизації, сертифікації та технології виготовлення матеріалів Українського державного університету залізничного транспорту в 2015–2020 рр., зокрема: «Розробка технології комплексної механічної обробки для деталей транспортного призначення» (ДР№0115U006512), «Розробка нового складу ріжучого інструменту для обробки твердих матеріалів» (ДР№0115U006511).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

До дисертаційної роботи включені наукові положення, висновки та методи, які отримані та розроблені автором в ході виконання науково-дослідних робіт відповідно до планів Українського державного університету залізничного транспорту в рамках галузевих програм. Обґрунтованість і достовірність отриманих в дисертації наукових результатів обумовлені логічною та послідовною структурою наукового дослідження з подальшим експериментальним підтвердженням отриманих теоретичних даних.

Вирішення поставлених в дисертаційній роботі задач проведено з використанням методів математичної статистики, яка була застосована для аналізу функціювання відновлених фрикційних клинів та клинів, які не проходили обробку. При проведенні дослідів використані також неруйнівні методи контролю.

Результати роботи пройшли всебічну апробацію, широко доповідалися та обговорювалися на міжнародних науково-практичних конференціях.

Зазначені обставини та наведені аргументи дозволяють дозволяють зробити висновок про те, що поставлене в дисертаційній роботі наукове завдання є вирішеним, отримані наукові положення достатньою мірою підтвердженні теоретично та експериментально, а також є обґрунтованими й достовірними.

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

До наукової новизни результатів дисертаційної роботи можна віднести наступні положення, які отримані вперше.

Розроблено оптимізаційну модель технологічного процесу, яка заснована на принципі суперпозиції, що дає можливість одержати раціональні параметри комплексної технології відновлення та дозволяє відновити не тільки геометричні розміри, а й структуру матеріалу деталі.

Визначено залежності між величиною зносу та технологічними параметрами відновлення чавунних фрикційних клинів, а саме: температурою нагріву деталі, часом витримки у розчині і концентрацією розчину.

Визначено залежності величини адгезії від зазначених вище технологічних параметрів, що надає можливість додатково скоригувати значення останніх.

Розроблено комплексну технологію відновлення чавунних фрикційних клинів, що базується на послідовному формуванні переходного шару з подальшим відновленням геометричних розмірів.

На підставі наведеного можна зробити висновок, що дисертаційна робота має безсумнівну наукову новизну.

Практичне значення дисертаційної роботи

Розроблена комплексна технологія відновлення використовується при ремонті рухомого складу на підприємствах АТ «Укрзалізниця», а результати теоретичних і практичних досліджень впроваджені в навчальний процес Українського державного університету залізничного транспорту (УкрДУЗТ) при вивченні дисциплін «Технологія конструкційних матеріалів», «Нові матеріали та технології виготовлення і відновлення деталей», «Ресурсозберігаючі матеріали і технології виготовлення деталей транспортного призначення».

З практичної точки зору застосування даної технології значно підвищить строк експлуатації фрикційного клину та дасть значний економічний ефект.

Визначені раціональні параметри розробленої технології, зокрема температура нагріву деталі, концентрація насичуючого середовища та час витримки в цьому середовищі, що дало можливість розробити маршрутну карту для ремонту чавунних фрикційних клинів віzkів вантажних вагонів. Проведено експлуатаційні випробування, які довели, що використання нової комплексної технології відновлення геометричних розмірів фрикційних клинів забезпечує їхню працездатність протягом всього міжремонтного періоду.

На основі теоретичних і експериментальних досліджень розроблена комплексна технологія відновлення, яка включає хіміко-термічну обробку у водяному розчині солей міді для формування переходного шару з подальшим відновленням геометричних розмірів чавунних клинів, що забезпечує підвищення зносостійкості та працездатності.

Практичне значення роботи підтверджують акти впровадження, що наведені в додатку.

Аналіз змісту дисертації

Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатку. Дисертація у повному обсязі відповідає меті та завданням згідно із темою роботи. Дисертація написана українською мовою, технічні терміни застосовані коректно, стиль викладу досліджень є послідовним, логічно завершеним; мова тексту – виразною, лаконічною і відповідає нормам технічної мови. Назви і заголовки частин та елементів дисертації відображають відповідають їх змісту.

У вступі обґрутовано актуальність теми, сформульовано мету та задачі дослідження, відображені наукову новизну та практичну цінність, надано загальну характеристику роботи.

Перший розділ присвячено аналізу умов роботи, обслуговування та ремонту клинів віzkів вантажних вагонів. Визначені навантаження на клин, запропонований порядок проведення експерименту з визначення швидкості зношування клинів, проаналізовано існуючі технології відновлення чавунних деталей.

Другий розділ присвячено розробці програми експериментальних досліджень та вибору технології відновлення чавунних клинів віzkів вантажних вагонів. При проведенні експериментальних досліджень використовували попередньо складену програму досліджень, яка включала в себе наступні етапи: вибір приладів і обладнання для проведення експериментальних досліджень, визначення необхідних пристосувань і вибір технологічного оснащення, дослідження умов роботи, причин і наслідків відмов фрикційних клинів, визначення особливостей зносу фрикційних клинів, визначення методів ремонту й відновлення.

Третій розділ присвячено розробці технології ремонту чавунних фрикційних клинів віzkів вантажних вагонів шляхом формування покриття, яке захищає основний метал від зневуглецевання та виконує роль перехідного шару, що забезпечує адгезію основного і наплавленого металу. Було розроблено модель технологічного процесу підвищення зносостійкості, що побудований на принципі суперпозиції.

Четвертий розділ присвячено розробці процесу управління якістю роботи відновленого фрикційного клину віzка вантажного вагону.

В п'ятому розділі розраховано економічну ефективність відновлення чавунних фрикційних клинів віzkів вантажних вагонів.

Структура та зміст автoreферату ідентичні основним положенням та висновком дисертації.

Оформлення дисертації та автoreферату в повній мірі відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України.

Повнота викладу матеріалів дисертації

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані в 17 наукових працях, з них 6 статей (одна без співавторів) та 6 праць аprobacійного характеру. Із 6 статей 4 опубліковані в фахових виданнях, затверджених МОН України, та 2 інші — в періодичних наукових виданнях, що індексуються в базі Scopus, розробки захищені 2 патентами (по одному на винахід та на корисну модель). Результати дисертаційної роботи доповідалися та схвалені на розширеному засіданні кафедри «Якість, стандартизація, сертифікація та технології виготовлення матеріалів» УкрДУЗТ. Основні положення дисертаційної роботи повною мірою представлені в зазначених наукових працях і тезах доповідей.

Зауваження по змісту дисертації

1. 1. У розділі 1 проведений аналіз роботи ресорного комплекту візка вантажного вагону, та визначені навантаження на фрикційний клин. При цьому не зазначено, чи проводилися експерименти дослідження щодо підтвердження цих розрахунків, а також яким чином отримані результати були використані при розробці технології відновлення клина.

2. На сторінці 50, рисунок 1.9 показані дефекти фрикційних клинів, але в тексті відсутній опис природи їх виникнення.

3. У розділі 2 автором описана програма досліджень і алгоритм проектування нової технології відновлення зношених фрикційних клинів візків вантажних вагонів, але не зазначено, представляє цей алгоритм авторський доробок, чи він є запозиченим.

4. У розділі 3 описана технологія одержання покриття, що захищає поверхню матеріалу фрикційних клинів від зміни його складу, але не зазначено, які процеси при цьому відбуваються.

5. У розділі 3 (сторінка 75, рисунок 3.1) показана мікроструктура поверхневого шару сталевих та чавунних зразків, але не сказано, чи можливо даний поверхневий шар використовувати для підвищення зносостійкості сталевих виробів.

6. У розділі 4 (сторінка 101, рисунок 4.1) наведені ймовірності відмов клина впродовж терміну служби, але в тексті не зазначено, за рахунок яких факторів поліпшено якість роботи фрикційного клина.

7. В розділі 5 (сторінка 130, таблиця 5) наведено річний економічний ефект 281,1 без зазначення одиниці виміру. Не вказано, стосується отримана величина одного клина, комплекту ресорного підвішування чи вагонокомплекту, адже загальний економічний ефект, за розрахунками автора, складає 338 тис. грн.

Висновки

Дисертаційна робота Воскобойникова Дмитра Геннадійовича «Розробка технології ремонту чавунних фрикційних клинів вантажних вагонів» є закінченою науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують конкретне наукове завдання щодо підвищення ефективності експлуатації вагонного парку за рахунок розробки технології відновлення чавунних фрикційних клинів віzkів вантажних вагонів шляхом розробки способу підвищення їх зносостійкості під час ремонту рухомого складу.

Дисертаційна робота Воскобойникова Дмитра Геннадійович відповідає паспорту спеціальності 05.22.20 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту і вимогампп. 9, 11–14 Порядку присудження наукових ступенів, що затверджений постановою КМУ № 567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами), а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук, доцент,
Дніпровський національний університет
залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна,
кафедра вагонів та вагонного господарства,
доцент кафедри

