



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
II-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ТРАНСПОРТ: НАУКА ТА ПРАКТИКА»**

25-26 травня 2023 р.



Україна, Київ – Одеса

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Збірник наукових праць за матеріалами II-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», Київ - Одеса, 25-26 травня 2023 р.: збірник наукових праць / Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля – Київ, СХУ ім. В. Даля, 2023. - 297 с.

У збірнику представлені матеріали доповідей II-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт: наука та практика», Київ - Одеса, у сфері транспортних технологій, технології виробництва транспортних засобів, перевізного процесу і управління на транспорті, проблем різних видів транспорту, автоматизації та інформаційних технологій в логістичних і транспортних системах, стану, проблем та перспектив розвитку інфраструктури транспортних систем.

Роботи друкуються в авторській редакції. Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність інформації, що наведена в роботах, і залишає за собою право не погоджуватися з думками авторів на розглянуті питання.

УДК 629.4.077:629.4.027.51

**Панченко С.В.¹, д.т.н., проф., Герліці Ю.², др. інж., проф.,
Ватуля Г.Л.³, д.т.н., проф., Ловська А.О.², д.т.н., проф.,
Равлюк В.Г.¹, к.т.н., доц., Гарушінєц Й.², PhD.**

¹Український державний університет залізничного транспорту, Україна

²Жилінський університет в Жиліні, Словаччина

³Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО СТАНУ КОМПОЗИЦІЙНИХ ГАЛЬМОВИХ КОЛОДОК ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

У процесі гальмування вантажного поїзда фрикційним колодковим гальмом здійснюється перетворення кінетичної енергії поїзда, який рухається, в теплову енергію. У зв'язку з цим у зоні контакту гальмової колодки й поверхні кочення колеса відбувається процес перетворення кінетичної енергії руху колеса на енергію хаотичного теплового руху молекул колеса та композиційної гальмової колодки. Контакт вузла тертя, який спричиняє дія ковзання між колодкою і колесом стає джерелом виникнення тепла. Решта маси колеса та колодки поглинає це тепло шляхом теплопередачі, а з далеких точок від центру поверхонь гальмової колодки та колеса тепло розсіюється у навколишнє середовище шляхом тепловіддачі. Однак, нинішні тенденції щодо значного підвищення швидкостей руху вантажних поїздів і застосування більш ефективних фрикційних матеріалів для гальмових композиційних колодок, що мають знижену теплопровідність, теплову напруженість процесів, які відбуваються під час гальмування значно зростає, що призводить до різного роду пошкоджень і зменшення довговічності триботехнічних вузлів гальма і коліс внаслідок структурних змін матеріалу – гальмових колодок.

Раціональні методи підходу до проектування гальмових систем вагонів та вибір раціональних режимів їх експлуатації неможливі без теоретичної оцінки величини температури, що розвивається під час гальмування вантажного поїзда. Зважаючи на те, що зі збільшенням швидкості руху, наприклад, в 2 рази, кількість цієї енергії збільшується вчетверо, особливе значення набуває теплова стійкість пари тертя, порушення якої приводить до втрати фрикційних властивостей і виникненню аварійних ситуацій у вантажному рухомому складі.

Важливо сказати, що з урахуванням наявності клинодуально зношених композиційних гальмових колодок (рис. 1) погіршується ефективність роботи гальмової системи поїзда.

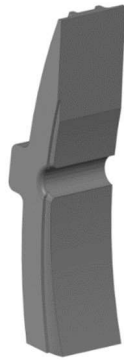


Рис. 1. Композиційна гальмова колодка з клинодуальним зносом

При цьому може мати місце, як збільшення навантаженості конструкції гальмової важільної передачі візка, так і «недовикористання» величини натиснення клинодуально зношених колодок на колеса, що призводить до збільшення гальмового шляху поїзда, а відповідно й зносу колісних пар та верхньої будови колії.

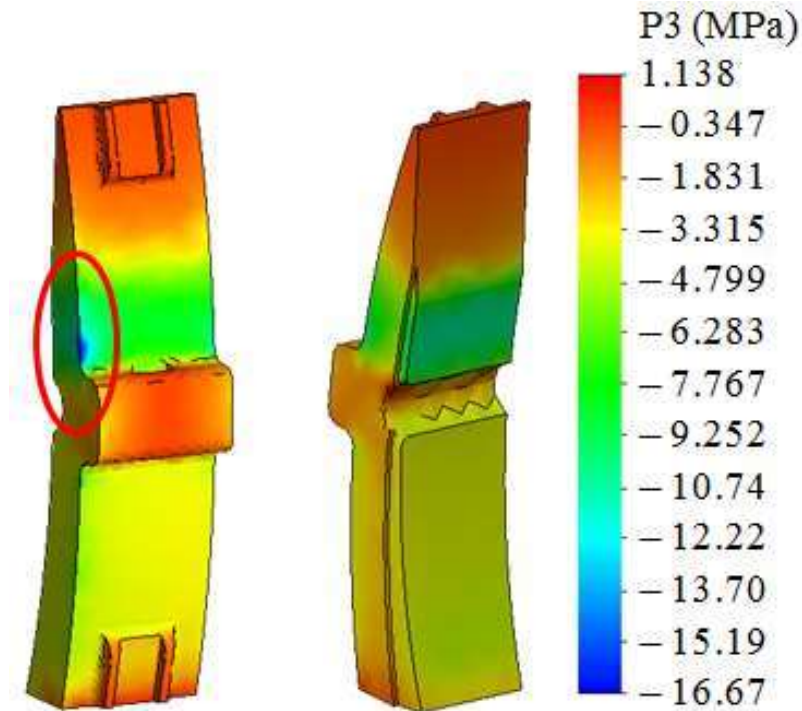
Для обґрунтування зазначених гіпотез проведено відповідні розрахунки. На першопочатковому етапі досліджень виконано комплексний тепловий розрахунок для композиційних гальмових колодок з різними значеннями параметрів, в тому числі й для колодки з клинодуальним зносом, яка мала площу $0,015\text{ м}^2$, що на 25 % менше за номінальну. Результати порівняльного розрахунку довели, що величина натиснення на ненормативно зношену колодку є меншою на 25,5 % за ту, яка діє на колодку з номінальними значеннями.

При непрацездатності пристроїв рівномірного зносу колодок, що призводить до масового виникнення клинодуального зносу колодок у вантажних вагонах в умовах експлуатації розрахунками встановлено, що під час використання таких колодок діаметр колеса повинен бути збільшений на 17,5 % за наявний, що на практиці є неможливо.

Встановлено, що різні діаметри коліс в залежності від швидкості руху і осьового навантаження вагона забезпечують необхідну конвенцію тепла для запобігання перегріву триботехнічної пари «гальмова колодка – колесо» під час екстреного гальмування. Однак, якщо буде відбуватися зміна величина сили натискання на композиційну колодку під час гальмування, тоді гальмова сила буде змінюватися. У зв'язку з цим буде суттєво підвищуватися й температура нагрівання композиційної колодки за часом. Для дослідження зміни гальмової сили, яка впливає на температуру нагрівання композиційної гальмової колодки виконано розрахунки для колодок, що мали різні значення параметрів. Результати отриманих розрахунків доводять, що температура нагрівання під час

гальмування для колодок 2ТР-11 з клинодуальним зносом буде більшою на 16,8 %, ніж для колодок з номінальними значеннями параметрів.

Також в рамках дослідження визначено термонапружений стан композиційної гальмової колодки з клинодуальним зносом. При цьому максимальні напруження виникають у спинці колодки і складають 16,7 МПа (третє головне напруження), що перевищує допустимі на 10,2 % (рис. 2).



Це пояснюється тим, що зменшується робоча площа композиційної гальмової колодки, а це призводить до зростання питомих тисків у зоні контакту колодки з колесом і збільшення її навантаженості.

З проведених досліджень можна зробити висновок, що застосування у важільних передачах візків клинодуально зношених гальмових колодок призводить до зниження ефективності гальмування поїздів, а також негативно впливає на міцність колодок. Тому важливим є впровадження заходів, що сприятимуть ліквідації клинодуального зносу гальмових колодок, а відповідно і зменшенню експлуатаційних витрат, а також підвищенню рівня безпеки руху на залізничному транспорті.

ravvg@ukr.net

ЗМІСТ

Секція 1. ТРАНСПОРТНА ІНФРАСТРУКТУРА. ІНФРАСТРУКТУРА МІЖДЕРЖАВНОЇ ІНІЦІАТИВИ ТРЬОХ МОРІВ	6
Шульдінер Ю.В., Зубко К.В, Черкашин В.С., Протоковіло Д.О. МІЖНАРОДНІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ ЗА УМОВ ОБМЕЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ МОРСЬКИХ ПОРТІВ УКРАЇНИ.....	6
Arsatians O., Kichkina O. RESEARCH ON THE PROCESS OF SUPPLYING ALTERNATIVE ENERGY RESOURCES TO GERMANY	8
Бондарук Л.О, Дуднік І.А. ЗАЛІЗНИЧНИЙ ТРАНСПОРТ В СИСТЕМІ ГЛОБАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ	11
Дьомін Р.Ю., Дьомін Ю.В., Черняк Г.Ю. ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ БЕЗПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ МІЖ УКРАЇНОЮ І КРАЇНАМИ ЄС	15
Застьола Є.О. РОЗВИТОК МОРСЬКИХ ПОРТІВ УКРАЇНИ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ У КОНТЕКСТІ ЛОГІСТИЧНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ.....	19
Михайлова Ю.В. ТЕНДЕНЦІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ КРУЇЗНОГО СУДНОПЛАВСТВА	21
Мурад'ян А.О. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТАРИФІВ ТА ЗБОРІВ У ПОРТАХ УКРАЇНИ.....	25
Нестеренко Г.І., Музикін М.І., Щербина Р.С., Полкопіна А.І. АНАЛІЗ РОБОТИ ПРИКОРДОННИХ ПЕРЕХОДІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ	29
Павловська Л.А. ФОРМУВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРНОГО КАРКАСУ СХЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ	32
Пасічник А. М. ЛОГІСТИЧНИЙ ТРАНСПОРТНО-МИТНИЙ КОМПЛЕКС ЯК ОСНОВНИЙ ЕЛЕМЕНТ ЛОГІСТИЧНОГО КЛАСТЕРУ	36
Перепічко М.Є. АНАЛІЗ ВАРІАТІВ ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ІНТЕГРАЦІЇ В СИСТЕМІ «ПОРТ- ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ПАРК».....	39
Ромах В.Л. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ОСНОВНИХ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ПОРТАМИ	43

Герліці Ю., Ватуля Г.Л., Ловська А.О., Рибін А.В. ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕНОСТІ КУЗОВА КРИТОГО ВАГОНА З ПІДЛОГОЮ ІЗ СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ.....	135
Ватуля Г.Л., Герліці Ю., Ловська А.О., Рибін А.В. ВИЗНАЧЕННЯ МІЦНОСТІ КУЗОВА НАПІВВАГОНА, ЗАВАНТАЖЕНОГО КОНТЕЙНЕРАМИ З УРАХУВАННЯМ ЇХ ПРУЖНО-ФРИКЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ.....	139
Mikhailov E.V., Semenov S.O. POSSIBILITIES OF REDUCING THE MOVEMENT RESISTANCE OF RAIL VEHICLES BY IMPROVING THE DESIGN OF THE UNDERCARRIAGE	141
Могила В. І., Карпенко К. Г., Салфетніков А. Ф. ПРОДОВЖЕННЯ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТЕПЛОВОЗІВ 2ТЕ116.....	144
Нещерет В.О., Іванов К.І., Рябов Є.С., Овер'янова Л.В. ПОКРАЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	149
Нсженцев О.Б. МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕХАНІЗМІВ ПЕРЕСУВАННЯ ВАНТАЖОПІДЙОМНИХ КРАНІВ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДИНАМІЧНОГО ГАЛЬМУВАННЯ.....	152
Могила В.І., Р. Куїєга, Ковтанець М.В., Ковтанець Т.М., Ільїн М.С. ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕНОЇ ДИНАМІКИ МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	156
Погорлецький Д.С. МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СУДНОВОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ.....	158
Птиця Н.В., Чеховський Д.В. ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ ВАРТОСТІ НА АВТОМОБІЛЬНІ ВАНТАЖНІ ПОСЛУГИ	161
Панченко С.В., Герліці Ю., Ватуля Г.Л., Ловська А.О., Равлюк В.Г., Гарушінець Й. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО СТАНУ КОМПОЗИЦІЙНИХ ГАЛЬМОВИХ КОЛОДОК ВІЗКІВ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ	164
Ватуля Г.Л., Герліці Ю., Ловська А.О. Рибін А.В. АНАЛІЗ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ КОНТЕЙНЕРА ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЙОГО В НАПІВВАГОНІ	167
Рой С.В., Качан А.В., Тихонов А.С., Рябов Є.С., Єріцян Б.Х. ОНОВЛЕННЯ ТЯГОВОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	169