



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ім. В. ДАЛЯ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА
ТЕХНОЛОГІЙ
ФІЛІЯ «НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ТА
КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ» ПАТ
«УКРЗАЛІЗНИЦЯ»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
VIII-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ТРАНСПОРТ І ЛОГІСТИКА: ПРОБЛЕМИ ТА РІШЕННЯ»
До 100-річчя Національної академії наук України
23-25 травня 2018 р.
м. Одеса

За участю

Адміністрації Президента України
Житомирського державного технічного університету
Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського
Українського державного університету залізничного транспорту
Belarusian National Technical University
Brno University of Technology
Kielce University of Technology
Latvijas Jūras akadēmija
R. Dvali Institute Of Machine Mechanics
University of Žilina
Warsaw University of Technology

Україна
Україна
Україна
Україна
Білорусь
Чеська Республіка
Польща
Латвія
Грузія
Словаччина
Польща

УДК 08
ББК 94
Т 654

Т 654 Транспорт і логістика: проблеми та рішення: Збірник наукових праць за матеріалами VIII-ї Міжнародної науково-практичної конференції, Северодонецьк – Одеса – Вільнюс – Київ, 23-25 травня 2018р. / Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Одеський національний морський університет – Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2018. – 394 с.
ISBN 978-617-7414-37-6

У збірнику представлені статті за матеріалами доповідей VII-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт і логістика: проблеми та рішення», Одеса, 23-25 травня 2018 року в сфері інновацій у транспортній галузі та технологіях, проблем та задач залізничного, автомобільного, морського та річкового транспорту, технічного обладнання транспортних вузлів, транспортної логістики, економіки, фінансів та економічної безпеки підприємств, інформаційних технологій у логістичних та транспортних системах.

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

**УДК 08
ББК 94**

© Колектив авторів, 2018
© Купрієнко С.В., оформлення, 2018

ISBN 978-617-7414-37-6

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Співголови

- Поркуян О.В.** д.т.н., проф., ректор, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Горбунов М.І.** д.т.н., проф., Заслужений винахідник України, Почесний професор СНУ ім. В. Даля, завідувач кафедри «Залізничний, автомобільний транспорт та підйомно-транспортні машини», Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Шибасєв О.Г.** д.т.н., проф., завідувач кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Панін В.В.** д.т.н., проф., в.о. ректора, Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна
- Зайцев В.О.** к.т.н., директор філії, «Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут залізничного транспорту» ПАТ «Укрзалізниця», Київ, Україна

Заступники

- Gintautas Bureika** Prof., Dr., Professor of Department of Mobile Machinery and Railway Transport, Vilnius Gediminas Technical University, Vilnius, Lithuania
- Кічкіна О.І.** к.т.н., доц., доцент кафедри «Залізничний, автомобільний транспорт та підйомно-транспортні машини», Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Могила В.І.** к.т.н., проф., професор кафедри «Залізничний, автомобільний транспорт та підйомно-транспортні машини», Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Михайлова Ю.В.** к.е.н., доц., доцент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Оніщенко С.П.** д.е.н., проф., директор Навчально-наукового інституту морського бізнесу, Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Ткаченко В.П.** д.т.н., проф., завідувач кафедри «Тяговий рухомий склад залізниць», Державний університет інфраструктури та технологій, м. Київ, Україна

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

- Wojciech Batko** Prof., AGH University of Science and Technology, Krakow, Republic of Poland
- Pavel Cesnek** Ing., Managing Director kompany ZDAS, a.s., Prague, Czech Republic
- Pavel Kučera** Ing., Ph.D.-researcher, Department of Internal Combustion Engines, Brno University of Technology, Brno, Czech Republic
- Juraj Gerlici** Prof., Dr. Ing. Head of Department of Transport and Handling Machines, University of Žilina, Slovakia
- Tamaz Natriashvili** Prof., Dr., Director of Rafiel Dvali Machinery Mechanics Institute, Tbilisi, Georgia
- Vaclav Pistek** Prof., Ing., Director of Institute of Automotive Engineering, Brno University of Technology, Brno, Czech Republic
- Капський Д.В.** д.т.н., доц., декан автотракторного факультету, Білоруський національний технічний університет, Мінськ, Республіка Білорусь

- Бойко Г.О.** к.т.н., доц., начальник науково-дослідної частини, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Боняр С. М.** д.е.н., проф., декан факультету управління і технологій, Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна
- Ватуля Г.Л.** д.т.н., проф., проректор з наукової роботи, Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна
- Голубенко О.Л.** д.т.н., проф., Почесний ректор СНУ ім. В. Даля, Член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України, Заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, Герой України, голова Наглядової Ради Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Дьомін Ю.В.** д.т.н., проф., професор кафедри «Залізничний, автомобільний транспорт та підйомно-транспортні машини», Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Жихарева В.В.** д.е.н., проф., зав. кафедри «Економіка і фінанси», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Кельрих М.Б.** д.т.н., проф., професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна
- Кириллова О.В.** к.т.н., доц., зав. кафедри «Експлуатація портів і технологія вантажних робіт», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Кравченко О.П.** д.т.н., проф., зав. кафедри «Автомобілі і транспортні технології», Житомирський державний технологічний університет, Житомир, Україна
- Кузьменко С.В.** к.т.н., доц., директор інституту транспорту і логістики, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Кульга О.О.** к.е.н., зав. інноваційного відділу, доцент кафедри менеджменту, Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського, Київ, Україна
- Лапкіна І.О.** д.е.н., проф., зав. кафедри «Управління логістичними системами і проектами», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Марченко Д.М.** д.т.н., проф., перший проректор, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Северодонецьк, Україна
- Махуренко Г.С.** д.е.н., проф., зав. кафедри «Підприємництво», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Мироненко В.К.** д.т.н., проф., зав. кафедри «Управління комерційною діяльністю залізниць», Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна
- Монастирський Ю.А.** д.т.н., проф., зав. кафедри «Автомобільний транспорт», Криворізький національний університет, Кривий Ріг, Україна
- Мороз М.М.** д.т.н., проф., зав. кафедри «Транспортні технології», Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського, Кременчук, Україна
- Постан М.Я.** д.е.н., проф., зав. кафедри «Менеджмент та маркетинг», Одеський національний морський університет, Одеса, Україна
- Рамазанов С.К.** д.т.н., д.е.н., проф., Заслужений діяч науки і техніки України, професор кафедри «Інформаційні системи в економіці», Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана, Київ, Україна
- Сапронова С.Ю.** д.т.н., проф., професор кафедри «Вагони та вагонне господарство», Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна

- Сафронов О.М.** к.т.н., в.о. директора, Український науково-дослідний інститут вагонобудування, Кременчук, Україна
- Татарченко Г.О.** д.т.н., проф., зав. кафедри «Міське будівництво та госпо-дарство», Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Сєверодонецьк, Україна
- Фомін О.В.** д.т.н., доц., професор кафедри «Вагони та вагонне господарство» Державний університет інфраструктури та технологій, Київ, Україна
- Шведчикова І. О.** д.т.н., проф., професор кафедри електроніки та електро-техніки, Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ВИДАВНИЧИЙ КОМІТЕТ

Відповідальний за випуск збірника наукових праць конференції

Кічка Олена Іванівна

Технічний редактор збірника матеріалів конференції

Просвірова Ольга Вікторівна

під час ремонту. Це має позитивно вплинути на якість ремонту та надійність роботи локомотивів у експлуатації.

puzyr@kart.edu.ua, datsun@kart.edu.ua

УДК 629.4.077:629.463

Равлюк В. Г.
Український державний університет
залізничного транспорту, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ МОНІСТИЧНОГО І ДУАЛЬНОГО ЗНОСУ ГАЛЬМІВНИХ КОЛОДОК ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

Актуальність. Як відомо у двовісних візках вантажних вагонів, гальмівні колодки зношуються в поперечних перетинах довжини нерівномірно, змінюючи свою форму і зменшуючи товщину. Результат такого явища не завжди бажаний з різних причин [1]. Тому неконтрольований прояв нерівномірного зносу колодок на рухомому складі необхідно уникати використовуючи різноманітні конструктивні та технологічні способи.

Стан проблеми. Гальмівні колодки, які встановлюються на вантажні вагони при планових видах ремонту вже при пробігу 50-70 тис. км не забезпечують надійну роботу гальмівних систем вантажних поїздів через досягнення ненормативного граничного зносу за товщиною, тому їх потрібно замінювати на нові. В результаті цього суттєво зростають експлуатаційні витрати і знижується безпека руху на залізничному транспорті.

Викладення основного матеріалу. Загальну класифікацію геометрії зносу робочих поверхонь гальмівних колодок, запропоновано в роботі [2], всі види зносу автор пропонує розділяти кількісно й якісно. До кількісного (моністичного) виду відносяться звичні для оглядачів-ремонтників: клиноподібний, рівномірний та односторонній знос. При таких формах зносу кривизна робочої поверхні колодок близька до величини, яка мало змінюється, зворотно пропорційно радіусу кола кочення колеса R . Однак, як показали дані наших досліджень [3], характер зносу гальмівних колодок у вагонах з двовісними візками не завжди відповідає загальноновизнаним формам моністичного зносу. У багатьох випадках має місце якісно інший вид зносу — дуальний. Який появляється через провисання колодки під дією власної ваги (рис. 1, а). Тут робоча поверхня колодки за перерізом своєї довжини зношується особливим чином, утворюючи «провали-перегини» на поверхні свого прилягання до колеса.

Кількісний аналіз розглянутих явищ показав [1], що шкідливий знос колодок, який виникає у верхній частині за рахунок місцевого фрикційного стирання колодки, зростає з інтенсивністю, що випереджає середню норму зносу. І не тільки в режимі гальмування вагона, але й при його русі в режимі тяги та вибігу. Відповідно, в цій кінцевій частині колодки утворюється

майданчик Q , де зусилля G розподіляється по поверхні кочення колеса з питомим тиском q_{cm} . У результаті виникає стирання верхнього кінця робочої частини поверхні колодки (рис. 1, а) — кінцевий знос від динаміки, який потім набуває вигляду дуального зносу від провисання.

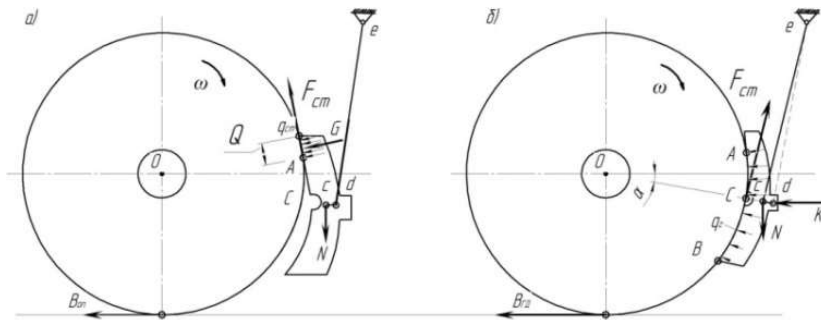


Рис. 1. Схема: а) утворення шкідливої стертості (зносу) при русі вагона без гальмування; б) гальмування вантажного вагона з утвореним фрикційним дуальним зносом колодки

Таке негативне явище відбувається через недосконалу конструкцію триангеля і через низьку надійність пристрою рівномірного відведення гальмівних колодок від коліс [4]. Тут, у випадках руху колеса по нерівностях рейкової колії, під дією динаміки незбалансованого центру ваги деталей колодкового гальма виникає сила N , вплив якої приводить до відхилення колодки від врівноваженого положення шляхом її повороту відносно шарніра d , з одночасно нестійким притисненням зусиллям G до колеса, що обертається.

З часом, знос всієї робочої поверхні колодки відбувається так, що площа майданчика Q непередбачувано змінюється. Проте, в режимах гальмування під дією гальмівної сили K колодка завжди займає своє стійке врівноважене положення (див. рис. 1, б). Однак, верхня, вже стерта частина колодки, відходить від поверхні кочення колеса й не бере участі в гальмуванні. Нижня частина колодки притискується до колеса, але є вкороченою через що питомі гальмівні натиснення q_z перерозподіляються вздовж колодки нерівномірно. У верхній частині концентруються значно більші питомі тиски, які до низу поступово зменшуються. Пропорційно змінюються інтенсивність зносу колодки і температура тріботехнічної пари під час гальмувань.

Отже, дуальний знос на робочій поверхні гальмівних колодок вантажних вагонів виникає в зв'язку з початковим утворенням шкідливого зносу у верхній частині колодки від динаміки руху візка по нерівностях колії в режимах тяги та вибігу й розвивається при гальмуванні колодковим гальмом. У цих умовах на поверхнях, які контактують одна з одною — колодка і колесо реалізується сила тертя F_{cm} , а в зоні контакту колеса з рейкою при всіх режимах гальмування діє сила опору кочення колеса B_{on} (див. рис. 1, б).

Згідно з технічними умовами обслуговування гальмівної системи вантажних вагонів, сили натиснення колодок на колеса не змінюються під час експлуатації незважаючи на пробіг вагонів. Однак, присутність дуального клиноподібного

зносу колодок, вказує на небажаний вплив додаткового перерозподілу силових факторів під час гальмувань, про що було доведено в зв'язку з більшою інтенсивністю шкідливого зносу у верхній частині колодки.

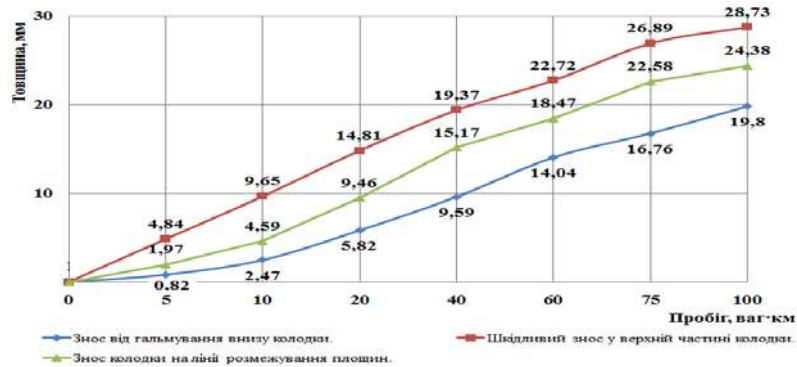


Рис. 2. Графік залежності усереднених вимірних значень зносу гальмівних колодок вантажних вагонів у верхній частині, по лінії розмежування і внизу в залежності від пробігу

При обробці статистичного матеріалу зібраного у вагонному депо «Основа» з вибіркою 575 вантажних вагонів, побудовано залежності зносу гальмівних колодок в залежності від пробігу вагонів за час експлуатації на магістральних коліях ПАТ «Укрзалізниця».

Висновки.

1. Викладено новий науковий підхід і метод комплексного дослідження проблеми, пов'язаної з моністичним і дуальним фрикційним клиноподібним зносом гальмівних колодок через наявність шкідливої верхньої стертої, яка утворюється під час руху поїзда від недосконалості гальмівної системи.

2. Поставлена актуальна задача стосовно розробки технічних засобів для ліквідації дуального зносу гальмівних колодок вантажних вагонів.

Література:

1. Равлюк В. Г. Аналіз негативних наслідків від ненормативної взаємодії гальмівних колодок з колісними парами у вантажних вагонах // Вісн. Нац. техн. ун-ту «Харк. політехн. ін.-т». Механіко-технологічні системи та комплекси. — Х., – 2016. – Вип. 49 (1221). – С. 119 – 123.

2. Иноземцев В. Г., Виноградов В. М. Повышение надёжности механического тормозного оборудования грузовых вагонов // Развитие и совершенствование автоматических тормозов // Труды ЦНИИ МПС. – М., 1974. – Вып. 607. – С. 15 – 24.

3. Розробка конструкторсько-технологічної документації на проведення модернізації гальмівних важільних передач візків вантажних вагонів : Звіт про НДР (заключ.) : Укр. держ. акад. залізнич. трансп. ; кер. Мартинов І. Е. ; викон.: Равлюк В. Г. [та ін.] — Х., 2012. – 53 с. - № ДР 0111U008972.

4. А.с. №647163 СССР, МКИ В 61Н 13/20. Устройство для отвода тормозных колодок железнодорожного транспортного средства. / В. М. Виноградов, В. Г. Иноземцев, С. А. Андреев и др. (СССР) - №2515131 / 27-11; Заявл. 12.08.77. Опубликовано 15.02.79 Бюл. №6.