

УДК 629.4

## ЗНИЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗНОШУВАННЯ ТРИБОЛОГІЧНОЇ ПАРИ «КОЛЕСО-РЕЙКА»

REDUCTION OF THE WEAR INTENSITY OF THE TRIBOLOGICAL  
SYSTEM «WHEEL-RAIL»

**Ковтанець Максим, Горбунов Микола, Ковтанець Тетяна**

*Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,  
проспект Центральний, 59-а, м. Северодонецьк, 93406*

*The paper studies the springiness of speeding traffic in terms of glare. Blindness occurred in the nighttime and carried automobile headlights at oncoming vehicles separation on two-lane road.*

Здатність залізничного транспорту забезпечувати захист життя пасажирів, збереження вантажів і природного довкілля в цілому визначає його розвиток і досягнення ним провідних позицій на ринку перевезень. Одним з актуальних завдань енерго- та ресурсозбереження на залізницях України є зниження матеріальних та енергетичних витрат, пов'язаних з контактуванням та зношенням пар тертя в системі «колесо-гальмо-рейка».

Інтенсивність зношення гребенів коліс і рейок по боковій поверхні може бути значно зменшена за рахунок застосування спеціальних систем змащування гребеня бандажу. Для вирішення цієї проблеми у 1995 р. була запроваджена «Програма зі зниження інтенсивності зношення пари колесо-рейка, підвищення надійності та довговічності рейок і колісних пар рухомого складу», яка діяла до 2005 р., але й на сьогодні рівень обточності коліс по гребеню сягає 100 %. Це пов'язано з тим, що практично не обслуговуються колійні локомотивні лубрикатори, відсутній змащувальний матеріал і немає єдиного підходу до його застосування. Правильне використання змащувальних матеріалів – найефективніший спосіб захисту від підвищеного зношення коліс і рейок. Системи змащування мають бути універсальними для різних типів рухомого складу і ділянок колії, не повинно бути експлуатаційних обмежень щодо швидкості руху рухомого складу при нанесенні мастила у широкому діапазоні температур, а змащувальний матеріал має бути стійким до різних погодних умов і опадів.

Тому для розв'язання цієї проблеми необхідно провести наукове обґрунтування вибору методів і конструкцій для зменшення витрат на зношення системи «колесо-рейка», що дозволить підвищити рентабельність залізничного транспорту за рахунок зменшення експлуатаційних витрат, що пов'язані з міжремонтними термінами експлуатації рухомого складу, й призведе до зменшення зношення поверхонь кочення коліс і рейок та кількості обточок колісних пар.

Більшою мірою знос гребеня колеса і бічної грані рейки виникає при набіганні колісної пари на рейку в кривих ділянках колії, особливо інтенсивно відбувається знос в суху і жарку погоду. Проведений в роботі [1] аналіз причин виходу з ладу бандажів колісних пар локомотивів свідчить, що основними з них є: знос гребеня (43,64%), повзун (9,09%), гострий накат (20,91%), різниця діаметра (5,45%), відколи (3,64%), вищербини (1,82%) та інші причини (15,45%).

У роботах [1, 2] встановлено, що інтенсивність зносу гребенів колісних пар локомотивів зростає у період з травня по вересень. Це пояснюється тим, що на засніженому

шляху та інеї на бічній грані головки рейки утворюється крижана плівка, яка є природною змазкою та добре оберігає гребені коліс від зносу.

Значне збільшення інтенсивності зносу контактуючих поверхонь в системі «колесо-рейка» в теплу пору року, порівняно із зимовими місяцями, призвело до розробки новітнього способу управління інтенсивністю зносу трибологічної системи «колесо-рейка», який передбачає пропускання стисненого повітряного потоку через вихрову трубку, яка працює на ефекті Ранка-Хілша, та здійснює розподіл стисненого повітряного потоку одночасно на дві складові – холодну (для охолодження контакту «колесо-рейка») та гарячу (для нагріву контакту «гребінь колеса-бічна грань рейки») [3, 4].

Вихрова трубка Ранка-Хільша складається з циліндричної трубки, вхідного отвору, вихрової камери, виходу для гарячого та холодного повітря. Стиснене повітря під високим тиском надходить до вихрової камери трубки Ранка-Хілша. На периферії у вихровій камері утворюється закручений потік з більшою температурою, а в центрі – закручений охолоджений потік, причому обертання в центрі камери відбувається в інший бік, ніж на периферії. Частина повітря охолоджується, розширюється та концентрується у центрі трубки, інша частина повітря має більшу швидкість, нагрівається та залишається на периферії. При досягненні контрольного клапану гаряча складова повітря виходить через відповідний отвір. Холодна складова зіштовхується із контрольним клапаном та починає рухатись у зворотному напрямку. Частина її потім виходить через відповідний отвір для холодного повітря, а частина рухається до контрольного клапану. Далі потік гарячого стисненого повітря з високою швидкістю направляється у зону контакту системи «колесо-рейка» руйнуючи поверхневі забруднення та покращуючи фрикційні властивості контактуючих поверхонь за рахунок керування температурною складовою у контакті. При цьому холодна складова стисненого повітря направлена в зону контакту «гребінь колеса-бічна грань рейки», що викликає виникнення конденсату на контактуючих поверхнях та зменшення зносу поверхонь імітуючи «зимову» обстановку.

Застосування запропонованого способу управління інтенсивністю зносу трибологічної системи «колесо-рейка» дозволить підвищити коефіцієнт зчеплення і знизити знос рейок за рахунок подачі гарячого повітря в контакт «колесо-рейка», що призводить до зменшення вірогідності виникнення процесу буксування (юз), знизити знос гребенів коліс та бічних граней рейок за рахунок створення вологої плівки (конденсату), і зменшити експлуатаційні витрати на їх лубрикацію, відмовитись від технологічно складних існуючих пристроїв.

#### Література:

1. Балагин Д.В. Модернизация средств смазки гребней локомотивов / Д.В. Балагин, В.А. Минаков // Молодой ученый. – 2016. – №25. – С. 17-20. – URL <https://moluch.ru/archive/129/35659/> (дата обращения: 08.11.2018).

2. Буйносов А.П. Методы повышения ресурса колесных пар тягового подвижного состава: Монография. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2010. – 224 с.

3. Патент на корисну модель № 116581 В61С 15/04 (2006.01) Спосіб безконтактного керування фрикційною взаємодією у двоточковому контакті колеса з рейкою / Горбунов М.І., Ковтанець М.В., Ноженко В.С., Мокроусов С.Д., Кравченко К.О., Просвірова О.В., Кара С.В.; заявник і власник СНУ ім. В.Даля. – и 2016 12826; заявл. 16.12.2016; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10. – 2 с.

4. Патент на корисну модель № 116583 В61С 15/04 (2006.01) Пристрій безконтактного керування фрикційною взаємодією у двоточковому контакті колеса з рейкою / Горбунов М.І., Ковтанець М.В., Ноженко В.С., Мокроусов С.Д., Кравченко К.О., Просвірова О.В., Кара С.В.; заявник і власник СНУ ім. В.Даля. – и 2016 12830; заявл. 16.12.2016; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10. – 2 с.