

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДВОТОЧКОВОГО КОНТАКТУ КОЛЕСА З РЕЙКОЮ ВИКОРИСТАННЯМ ЕФЕКТУ РАНКУ

Горбунов М.І., Кравченко К.О., Попова А.П., Морнева А.С.
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Є низка фундаментальних проблем, над якими безперервно працюють залізничні фахівці та галузева наука. Одна з них — взаємодія колеса та рейки. Розвиток високошвидкісного руху, необхідність перевезення за будь-яких погодних та кліматичних умовах вимагають технічної досконалості локомотивів і покращення їх тягово-зчіпних якостей та зменшення ймовірного зносу вузлів тертя. При русі екіпажу положення колісної пари по відношенню до рейок істотно змінюється, приводячи до виникнення різних сполучень контактних зон колеса і рейки [1, 2].

Дуже важливо забезпечити при рушанні високий коефіцієнт зчеплення: чим він вищий, тим більшу силу тяги може реалізувати локомотив, тим більшої маси состав можна буде вести. Також відомо, що при вході вагонів в криву шляху, що супроводжується звивистим рухом візків, а, отже, і колісних пар, динамічні навантаження, які передаються від гребенів коліс на рейки досить значні, що сприяє виникненню істотних за величиною сил тертя, які призводять до значного підвищення температури, що різко знижує довговічність гребенів коліс. Такий знос колісної пари надалі вимагає додаткового фінансування на передчасні ремонти ходових частин рухомого складу і заміни зношених рейок.

Найбільш поширеним і ефективним засобом стабілізації зчеплення є введення в зону контакту колеса з рейкою дрібнозернистого кварцового піску. Цей засіб полягає в тому, що під крайні колісні пари кожного візка незалежно від фрикційного стану рейок подають пісок. У ряді випадків для поліпшення зчеплення коліс з рейками пропонується збільшення кількості піску, який подається локомотивом на рейки. Через низьку вартість пісок є основним матеріалом, що застосовується для підвищення тертя у контакті колесо-рейка. У результаті застосування піску виникає знос коліс, забруднення верхньої будови колії. Невисока точність подачі необхідної кількості піску в зону контакту приводить до влучення піску на бічну поверхню гребенів коліс, що приводить до інтенсивного їх зносу.

Для зниження зносу гребенів колісної пари і бічній поверхні рейок використовують різні способи. Найбільш ефективним способом

зниження зносу гребенів і рейок є змащення (лубрикація) поверхонь які труться. Крім того, змащення рейок і гребенів підвищує безпеку руху за рахунок зниження ймовірності накочування гребенів колісної пари на головку рейки. Додатково, лубрикація зменшує шум (металевий скрегіт) при терті гребенів об рейки. Для нанесення мастила в зону взаємодії гребенів і рейок використовують пересувні і стаціонарні рейкозмащувачі, а також бортові гребнезмащувачі (лубрикатори). При використанні гребнезмащувачів виникає висока витрата мастильного матеріалу, викликана розбризкуванням змащення, неточність нанесення змащення на гребінь бандажа колеса, що веде до забруднення верхньої будови колії. Також йде налипання частиць піску, який машиніст змушений подавати при боксуванні. Це приведе до збільшення зносу колісної пари та значних економічних витрат.

Для підвищення ефективності роботи двоточкового контакту «колесо-рейка» пропонується в конструкції повітряного трубопроводу пісочної системи використати ефект Ранку. Цей ефект дозволить розділити повітряний струм, який подається в контакти на гарячий та холодний. В режимі реалізація тягового зусилля пропонується перед подачею або замість подачі піску подавати гаряче повітря в контакт колеса з рейкою, що сприятиме очищенню робочих поверхонь рейки від забруднень та досягнення високого коефіцієнту зчеплення.

В режимі вписування в криві ділянки колії пропонується, за рахунок встановленої трубки Ранку в повітропровід пісочної системи, в контакт гребеня колеса з боковою поверхнею рейки подавати холодне повітря. При взаємодії колісної пари з рейковою колією поверхні катання постійно нагріті, відповідно при подачі холодного повітря в контакт гребеня колеса з боковою поверхнею рейки на гребені утвориться конденсат, який буде виконувати функцію змащування. Таке рішення дозволить зменшити знос робочих поверхонь колеса й рейки в двох точках контакту та здешевить системи гребнезмащення та системи підвищення зчеплення.

Література:

1. Смазочные материалы. Антифрикционные и противозносные свойства. Методы испытаний: Справочник/Р.М. Матвиевский и др. – М.: Машиностроение 1989. – 224 с.
2. Опыт применения гребнесмазывателей АГС8 на локомотивах промышленного железнодорожного транспорта. Режим доступа: <http://scbist.com/archive/index.php/f-155.html>