

УДК 629.4.015

ОСТАПЧУК В.М., д.т.н. (УкрДАЗТ)

Шляхи удосконалення технології відновлення деталей рухомого складу

В статті розглянуті шляхи удосконалення технології відновлення деталей рухомого складу, способи відновлення деталей з урахуванням відновлення не тільки геометричних розмірів виробів, але і їхнього структурного стану. Новим напрямком технології відновлення зношених поверхонь може бути поєднання якісної підготовки поверхні і застосування нових ресурсозберігаючих екологічно чистих технологій, яке включає технологію нанесення на поверхню захисного шару із заданими властивостями.

Ключові слова: ресурсозберігаючі екологічно чисті технології, тугоплавкі матеріали, комплексна обробка.

Актуальність досліджень

На сьогоднішній день застосовуються різні способи відновлення зношених поверхонь деталей, що включають: наплавлення, напилення, нанесення спеціальних покриттів та інші процеси. Важлива роль відводиться технологіям відновлення спрямованих на ресурсозбереження, зниження експлуатаційних витрат і підвищення безпеки.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

На підприємствах залізничного транспорту в останні роки ставиться завдання по розробці та застосуванню ресурсозберігаючих екологічно чистих технологій ремонту і відновлення деталей рухомого складу.

Сьогодні важко уявити хоча б одну галузь промисловості або вид транспорту, при ремонті яких не використовувалися технологічні методи і способи відновлення їх експлуатаційних характеристик.

Організація обслуговування і ремонту тягового рухомого складу залізничного транспорту України протягом багатьох десятиліть заснована на системі планово-попереджувального ремонту, що регламентує нормативну фіксовану періодичність та набір обсягів основних ремонтних робіт [1]. При цьому використовуються єдині технологія і організація виконання технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу.

Формування мети і постановка задачі досліджень

Зі збільшенням обсягу перевізної роботи передбачається збільшення маси поїздів, зростання нормальних, тягових і гальмівних сил в потягу. Все це реалізується вже зараз через досить напружений контакт коліс рухомого складу і рейок. І питання про те, як зростання вантажонапруженості може відбитися на знос, пошкоджуваності і надійності роботи цього відповідального вузла тертя у рухомого складу, знову стає дуже актуальним.

© В.М. Остапчук, 2013

У вітчизняній і зарубіжній практиці відома велика кількість методів поверхневого зміцнення і способів їх реалізації. Кожен з них дає, як правило, тільки один певний ефект, що приводить до поліпшення якого або з властивостей основного матеріалу [2].

Основною метою дослідження є розробка комплексних прогресивних ресурсозберігаючих технологій, спрямованих на підвищення ресурсу деталей та вузлів рухомого складу. Останнім часом доведено, що на довговічність деталей рухомого складу впливають не тільки технологічні та конструктивні фактори. Більшою мірою впливає оптимальність розроблених трибологічних заходів, що реалізуються при виробництві та їх експлуатації, які дозволяють покращити припрацювання сполучених деталей, знизити тертя і їх знос і тим самим істотно поліпшити техніко-економічні показники.

Через колесо на рейку передаються всі навантаження від перевезених вантажів і маси рухомого складу, що прискорюють, що уповільнюють та направляють сили, необхідні для руху поїздів. На величину допустимих зусиль, переданих від колеса на рейку, впливають властивостей матеріалу цієї пари тертя, конструкція і можливості рухомого складу і колії, режим ведення поїзда і вплив навколишнього середовища. Актуальність багаточлених досліджень з проблеми взаємодії рухомого складу, обумовлена тим, що ця проблема, крім чисто економічного аспекту (втрати енергетичних ресурсів опору руху, знос коліс, рейок, тощо), тісно пов'язана з безпекою руху на залізничному транспорті.

Аналіз та оцінка сил тертя на реальному контакті колеса з рейкою дозволяють більш глибоко вивчити природу реалізації зчеплення коліс рухомого складу з рейками і намітити ефективні методи керування зчепленням в експлуатації в різних кліматичних зонах і різних умовах забруднення навколишнього середовища. Умови роботи вузлів тертя визначають ряд вимог до їх матеріалу: висока міцність при достатньому запасі пластичності, підвищена теплопровідність, досить високий модуль пружності,

підвищена зносостійкість і хороша припрацьовуваність. Одним з найбільш відповідальних вузлів механічної частини рухомого складу є колісні пари, які, як правило, лімітують міжремонтні пробіги. На даний момент проблема зносу колісних пар постала особливо гостро. До факторів, які впливають на їх працездатність і зносостійкість слід віднести: взаємовпливаючі параметри колії та рухомого складу, властивостей поверхневих шарів колеса і рейки, умови гальмування, гальмівні колодки та інше. Головними несправностями колісних пар є прокат ободів коліс, знос ободів по товщині, а також вертикальний підріз гребенів, повзуни, вищербліни і раковини по поверхні кочення, знос і пошкодження шийок осей, тріщини в осях, потертість і вигин осі, ослаблення і зрушення колеса по осі, тріщини в колесах. Для зниження інтенсивності зносу гребенів коліс і бічного зносу рейок необхідний:

1. Вибір технології та технічних засобів для підвищення зносостійкості в зоні контакту гребеня колеса з рейкою.

2. Відновлення зношених гребенів коліс.

3. Якісний ремонт і поточне утримання ходових частин рухомого складу і колії.

Кількість експлуатованих колісних пар досягає декількох тисяч, зросли обсяги ремонтних робіт, витрати з утримання колісних пар та експлуатаційні витрати на технічне обслуговування та ремонт рухомого складу.

Можна виділити кілька основних технічних напрямків, що вимагають витрат капітальних вкладень, на вирішення цієї проблеми:

- полум'яне і лазерне зміцнення бандажів;
- лубрикація гребенів коліс і рейок;
- використання спеціальних профілів коліс і рейок;
- застосування електричного реостатного гальма.
- розробка ресурсозберігаючих способів і технологічних процесів, що забезпечують підвищення зносостійкості та ресурсу деталей колісних пар.

Згідно з літературними джерелами, з середини 90-х, були розпочаті роботи по розробці і впровадженню плазмового поверхневого зміцнення гребенів колісних пар, як найбільш простого і дешевого способу, в порівнянні з іншими, що дозволяє обробляти як викоченої колісні пари, так і, що найголовніше, проводити загартування безпосередньо під електровозом або вагоном (без викочування колісних пар). Існує кілька способів підвищення зносостійкості гребенів колісних пар, які класифікуються за способом нагріву і охолодження: об'ємне гартування в печах; гартування ТВЧ; гартування лазерним, електронним променями; гартування плазмовою дугою (струменем); електроконтактне гартування; киснево-ацетиленове

гартування; лазерна наплавлення; полум'яне напилення [3].

При відновленні деталей рухомого складу важливу роль відіграє підготовка поверхні, а саме усунення дефектів, які утворилися в процесі експлуатації. Важливим фактором є матеріал інструменту, яким усувають різного виду дефекти.

В даний час у залізничних депо України для обробки зношених залізничних коліс використовуються твердосплавні непереточувані ріжучі пластини різних іноземних виробників. Однак, при обробці колісних пар без викатки, відбувається поломка одного або кількох пластин, що призводить до необхідності переривати процес різання і замінити поламами новими [4].

В останні роки широке поширення і застосування отримують інструменти, які отримані нанотехнологіями. Експлуатаційні властивості ріжучого інструменту отриманого нанотехнологіями, значною мірою обумовлені їх структурним станом, який в свою чергу є результатом різних технологічних операцій отримання і обробки цих матеріалів. Структура є визначальною при зв'язуванні технології отримання матеріалу і властивостей, тому вона є одним з основних об'єктів контролю при виробництві і обробці матеріалів із заданими властивостями.

Новим напрямком технології відновлення зношених поверхонь може бути поєднання якісної підготовки поверхні і застосування нових ресурсозберігаючих екологічно чистих технологій, яке включає технологію нанесення на поверхню захисного шару із заданими властивостями [5], Зміцнені деталі можуть працювати значно довше встановленого терміну, що призведе до збільшення міжремонтного пробігу.

Література

1. Балановский А. Е. Новые технологии восстановления и упрочнения деталей / А. Е. Балановский // Ресурсосберегающие технологии и оборудование: сб-науч. ст. и мат. к 100-летию ВСЖД. ИрИИЖТ: Иркутск, 1998. С. 29-30.
2. Гудков, А.В. Ресурсосберегающие технологии и технические средства //Железнодорожный транспорт. 2008. №4. С.72-78.
3. Марков Д. П. Закалка гребней колес подвижного состава на высокую твердость для снижения бокового износа /Д. П. Марков // Вестник ВНИИЖТ.1997. №1. С. 36-42.
4. Зорев Н. Н., Фетисова З. И. Обработка резанием тугоплавких сталей / Н. Н. Зорев, З. И. Фетисова. М.: Машиностроение, 1966. 244 с.
5. Пат. 87796 Україна, від 10.08.2009, бюл.№15 Спосіб поверхневого зміцнення коліс суцільнокатаних власник Українська державна академія залізничного транспорту – зареєстр. 10.08.09 Тимофеева Л.А., Тимофеев С.С. Остапчук В.М., Федченко І.І.

В.Н. Остапчук. Пути совершенствования технологии восстановления деталей подвижного состава. В статье рассмотрены пути усовершенствования технологии восстановления деталей подвижного состава, способы восстановления деталей с учетом восстановления не только геометрических размеров изделий, но и их структурного состояния. Новым направлением технологии восстановления изношенных поверхностей может быть сочетание качественной подготовки поверхности и применение новых ресурсосберегающих экологически чистых технологий, включающее технологию нанесения на поверхность защитного слоя с заданными свойствами. **Ключевые слова:** ресурсосберегающие экологически чистые технологии, тугоплавкие материалы, комплексная обработка.

V. Ostapchuk. Ways of the improvement of the technology of rolling stock part restoration. The ways of the improvement of the technology of rolling stock part restoration, means of part restoration, taking into account the restoration of not only product geometrics but their structural state as well, have been considered in the article. The combination of qualitative preparation of the surface and the application of new resource-saving environmentally friendly technologies, including the technology of the application of a protective layer with the preset properties on the surface, can become a new tendency of the worn-out surface restoration technology. **Key words:** Resource-saving environmentally friendly technologies, refractory materials, complex processing.

Рецензент д.т.н., професор Тимофеева Л.А.
(УкрДАЗТ)

Поступила 20.09.2013г.