

УДК 625.032.07

РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ КОЛІС ЗАЛІЗНИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П., Зуб Є.П.

RESOURCE SAVING AT RESTORING OF RAILWAY ROLLING STOCK WHEELS

Sapronova S., Tkachenko V., Zub E.

В статті розглянуто основні методи збільшення ресурсу коліс, відновлення поверхонь кочення та обладнання, яке використовується для цього. Впроваджені ремонтний локомотивний і мотор-вагонний профілі ЗАТ «МІНТЕК» та їх нормативні геометричні параметри не покращили ситуацію із ресурсозбереження, а навпаки збільшили технологічний знос коліс. В статті автори розглядають можливість збільшення ресурсу колісних пар локомотивів та вагонів завдяки використанню методу неповної обточка.

Ключові слова: ресурс, колесо рухомого складу, метод відновлення коліс, знос, профіль ремонтний і стандартний, неповна обточка.

Постановка проблеми. Підвищення зносу гребенів коліс рухомого складу залізниць негативно впливає на їх нормативні експлуатаційні геометричні параметри [1]. Із зменшенням їх до мінімальних нормативних, колісні пари вилучаються з експлуатації для повного відновлення поверхонь кочення коліс з виконанням обточок за ремонтними профілями, що приводить до зменшення їх ресурсу.

Чисельні удосконалення конструкції екіпажів та впровадження нових методів зменшення зносу гребенів коліс рухомого складу залізниць не вирішили цієї проблеми. Головною задачею практично всіх відомих досліджень зношування гребенів коліс було збільшення міжремонтних пробігів колісних пар, а також сумарних пробігів колісних пар за життєвий цикл коліс локомотивів та вагонів за рахунок зменшення інтенсивності зношування. Технологічний знос під час відновлення коліс, при цьому, як правило, не враховувався. А цей вид зносу має значний вплив на зменшення ресурсу коліс колісних пар [15].

Аналіз досліджень і публікацій. Одним із напрямків досліджень зменшення зносу коліс рухомого складу залізниць і збільшення їх ресурсу є зміцнення поверхонь кочення. Технологія плазмового поверхневого зміцнення колісних пар, дозволяє підвищити контактну-втомлену міцність металу і, як

наслідок, збільшує строк служби і надійність колісних пар рухомого складу.

Відомо достатню кількість робіт, присвячених загартовуванню металевих виробів, у тому числі і локомотивних і вагонних коліс [2, 3, 12]. Плазмове зміцнення приводить до зменшення інтенсивності зношування поверхні кочення колеса локомотиву і поліпшення властивостей міцності гребенів коліс із загартованим шаром.

З 1996 р. у депо Львів-Захід (Львівська залізниця) вперше в Україні було впроваджено плазмове зміцнення поверхонь кочення бандажів. На сьогодні таких депо в Україні – вісім (табл. 1) [5].

Таблиця 1

Впровадження плазмового зміцнення бандажів по депо Укрзалізниці

Залізниця	Депо	Технол. робіт	Рік вводу в експл.	Продуктивність (1.07.2008), кол.пар/рік
Донецька	Красний Лиман	без викоч.	1999	850
Придніпровська	НД-Вузол	з викоч.	1999	375
Південна	Основа	без викоч.	1997	375
		з викоч.		130
Південно-Західна	Козятин	без викоч.	1998	550
Одеська	Знам'янка	без викоч.	1997	400
	Котовськ	без викоч.	2000	150
Львівська	Львів-Захід	без викоч.	1999	920
	Мукачеве	без викоч.	2000	900
По всіх залізницях				4850

В роботі [6] описано процес поверхневого зміцнення, який включає в себе: інтенсивне нагрівання поверхні за допомогою плазмового генератора; проникнення ізотерми аустенітного перетворення в глибину металу; остигання шару металу за рахунок відводу тепла в масу із забезпеченням необхідної швидкості загартовування, у результаті чо-

го в поверхневому шарі формуються відповідні структури.

Практична реалізація технології плазмового зміцнення гребенів локомотивних і вагонних коліс здійснюється за допомогою плазмового генератора з винесеною електричною дугою, керованою магнітними полями. В результаті загартування знос гребенів бандажів локомотивних коліс зменшується майже в 2 рази [6].

Ще в 70-ті рики минулого сторіччя в СРСР з'явилися перші спроби часткового оновлення поверхонь кочення бандажу. А саме, працівниками лабораторії ремонту служби локомотивного господарства Східно-Сибірської залізниці запропоновано не усувати повністю прокат, а зменшувати його до 1 – 1,5 мм, тобто частину поверхні кочення зберігати зношеною, але вже припрацьованою. Ці заходи привели до збільшення пробігу коліс між обточками на 40–45% [7].

Мета статті. Надати характеристику методам відновлення коліс рухомого складу залізниць. Визначити їх переваги та недоліки. Визначити перспективні методи, які надають депо та ремонтним заводам збільшувати ресурс коліс.

Викладення основного матеріалу. За останні 20 років на залізницях України з метою ресурсозбереження впроваджено деякі технологічні, конструктивні, метрологічні зміни.

1. Прийнято до експлуатації нові ремонтні профілі поверхонь кочення.

2. Змінено систему показників зносу поверхонь кочення, технологію їх вимірювання і контролю.

3. Змінено систему нормативно-допускових параметрів зносу коліс рухомого складу.

4. Впроваджено нові технології відновлення профілів поверхонь кочення.

5. Змінено характеристики рейок і рейкової колії.

Але інтенсивність зносу гребенів бандажів, не зважаючи на зміни, зростає, а експлуатаційні строки служби коліс катастрофічно знижуються.

Укрзалізниця на рухомому складі використовує стандартні (виробничі) профілі, які формуються на нових колісних парах локомотивів та вагонів, і ремонтні профілі, які утворюються при відновленні профілю при першій і наступних обточках. Найбільш поширеними з ремонтних профілів є локомотивний і мотор-вагонний профілі ЗАТ «МІНЕТЕК». На рис. 1 показано схеми варіантів відновлення профілів: а) – стандартного профілю ДСТУ 128:2005 на профіль «МІНЕТЕК» і профіль ДСТУ 128:2005 і б) – профілю «МІНЕТЕК» на профіль «МІНЕТЕК».

Перехід зі стандартного профілю на ремонтний більш привабливий через те, що при такому варіанті відновлення має місце менша втрата товщини бандажа (табл. 2).

За даними експлуатації інтенсивність підрізу гребенів як у період припрацьовання, так і середня

між обточками у ремонтних профілів нижча ніж у стандартного профілю. Це можна пояснити тим, що геометрія ремонтних профілів ближча до природно-зношених, прироблених.

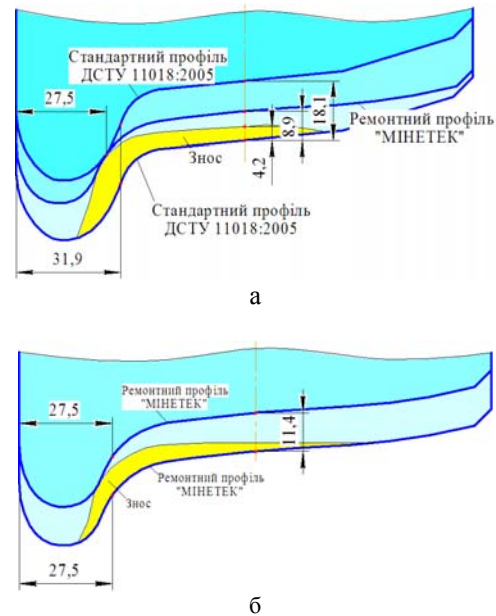


Рис. 1. Схеми відновлення профілів коліс: а – профіль ДСТУ 128:2005 – «МІНЕТЕК» – ДСТУ 128:2005; б – профіль «МІНЕТЕК» – профіль «МІНЕТЕК»

Таблиця 2

Втрата товщини гребеня за одну обточку при різних варіантах відновлення профілів, і прогнозована кількість обточок за життєвий цикл

Первинний профіль	Відновлюваний профіль	
	ДСТУ 128:2005	ЗАТ «МІНЕТЕК»
ДСТУ 128:2005	18,1/2	8,9/4
ЗАТ «МІНЕТЕК»	18,2/2	11,4/3

Існує велика кількість способів відновлення коліс локомотивів, в якій виділимо три основних види: механічне відновлення бандажів коліс одно- і багатолезовим інструментом за копіром, або програмою; відновлення профільним інструментом; комбіноване відновлення. Повна характеристика цих способів відображена в табл. 3.

Ще з 60-х років минулого сторіччя для відновлення профілів коліс рухомого складу використовувалась фасонна фреза [8], в якій були встановлені рядками циліндричні різальні пластини, розташовані у відповідності з профільною лінією фрези, адекватною профілю колеса. Ножі цієї фрези закріплювались в корпусі за допомогою клинів і заживних гвинтів. Твердосплавні пластини у процесі їх зношування повертали навколо своїх вісів, чим досягалося повне використання кругової різальної кромки (кожна пластинка без переточки працювала в 20 позиціях).

На базі вищезазначеної фрези ЗАТ «МІНЕТЕК» була розроблена нова фасонна фреза для відновлення профілю колеса рухомого складу залізничного

транспорту [9], яка використовується в більшості локомотивних депо Укрзалізниці з 2000 року. На рис. 2 показано загальний вигляд фрези ЗАТ «МІНТЕК».

Таблиця 3

Характеристика способів відновлення профілів коліс локомотивів		
Механічне відновлення бандажів коліс однобагатопозовим інструментом за копиром, або програмно	Відновлення профільним інструментом	Комбіноване відновлення
<ul style="list-style-type: none"> - точиння за копиром, або програмно одним або декількома різакми, встановленими з послідовним зміщенням вздовж вісі колеса, або по різних сторонах колеса; - точиння за копиром, або програмно одною або декількома обертовими головками різак, які встановлено послідовним зміщенням вздовж вісі колеса, або по різних сторонах колеса; - точиння за копиром, або програмно одною або декількома дисковими фрезами, які встановлено послідовним зміщенням вздовж вісі колеса, або по різних сторонах колеса; - точиння за копиром, або програмно одною або декількома торцевими фрезами, які встановлено послідовним зміщенням вздовж вісі колеса, або по різних сторонах колеса. 	<ul style="list-style-type: none"> - точиння одним, або декількома широкими різакми з подачею в радіальному або тангенціальному напрямку; - точиння спіральною протяжкою зовнішнього або внутрішнього торця; - фрезування одною, або декількома фасонними фрезами зовнішнього або внутрішнього торця; - різні профільні високшвидкісні шліфування фасонним кругом зовнішнього або внутрішнього торця; - фрезування комплектом фрез, встановлених із зміщенням вздовж осі колеса; - відновлення поверхні кочення обкатним інструментом. 	<ul style="list-style-type: none"> - відновлення з попередньою термообробкою шляхом індукційного нагріву струмами високої частоти поверхні обода; - відновлення з термообробкою для відновлення фізико-механічних властивостей матеріалу поверхні обода колеса; - відновлення з попереднім наплавлянням і наступною термообробкою наплавленого шару на ободі колеса; - відновлення з одночасним плазмовим нагріванням шару, який зрізається.

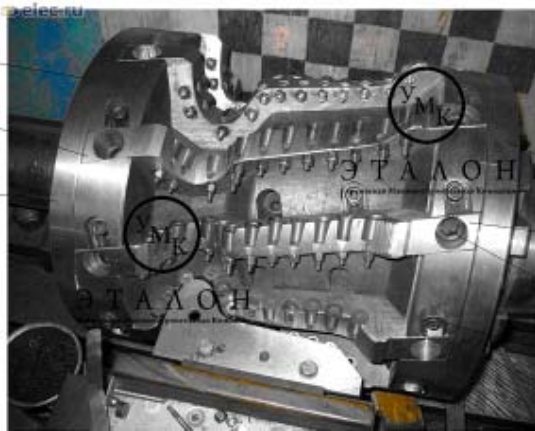


Рис. 2. Загальний вигляд фрези

Фрези працюють в комплекті з двох штук – правої і лівої, які одночасно обробляють обидва колеса колісної пари. Колісно-фрезерні верстати КЖ-20 найпоширеніші в локомотивних депо України. Колісна пара встановлюється на колісно-фрезерний верстат моделі КЖ-20 або КЖ-20М (рис. 3). Обробку ведуть із постійною швидкістю різання 60 – 80 об/хв.

При обточуванні бандажів забезпечується одержання точного профілю і рівності діаметрів коліс по поверхні кочення бандажа відповідно до сучасних вимог відновлення фасонного профілю коліс під локомотивом.

В результаті обточки бандажів знімається значний шар металу, що є основною причиною скорочення ресурсу бандажів в експлуатації. Фасонна

фреза, яка використовується на цих верстатах має значну вартість. В процесі її експлуатації ножі дуже часто доводиться міняти. Не всі депо можуть дозволити собі часту заміну деталей фрези і тому часто верстати КЖ-20М знаходяться в неробочому стані.



Рис. 3. Загальний вигляд колісно-фрезерного верстата КЖ-20М

Для відновлення профілю бандажів використовуються колесо-токарні верстати двох типів: напільні – з викочуванням колісних пар з-під локомотива і підпільні – без викочування колісних пар з-під локомотива. З огляду на ефективність ремонтних підприємств і залізничних депо перевагу слід віддати підпільним верстатам. Колесо-токарні верстати використовуються, як для обточування поверхні кочення коліс під час планових ремонтів (для підтримки нормованого профілю колеса протягом всього терміну служби), так і для усунення повзунів і інших поточних дефектів. Типова тривалість обточки однієї колісної пари складає близько 20 хвилини.

З'явилися колесо-токарні верстати нового покоління з числовим програмним управлінням, які дають можливість вибирати потрібний профіль колеса. На токарних верстатах з ЧПУ можна також в автоматичному режимі вимірювати геометричні параметри зношених коліс і розраховувати оптимальну товщину шару металу, що знімається, для отримання нормативного профілю колеса. На верстаті моделі РТ90801 (виробник – Рязанський верстатобудівний завод – Росія), призначеному для обточування колісних пар без їх викочування з-під локомотива, обточка бандажів може проводитися із застосуванням механічного копіювального пристрою або з ручним переміщенням супортів.

Підпідлоговий (підрейковий) колісно-токарний верстат А-41 (Trading House, London) призначений для обточки колісних пар без викочування в умовах локомотивного депо. Верстат для обточки колісних пар складається з правого та лівого супортів, встановлених на станині зварної конструкції; правого та лівого редукторів для механічної повздовжньої подачі супортів; правого та лівого вузлів переходу від редуктора до супорту; піднімального пристрою [200].

Колісно-токарний верстат UBE-150-N (RAFAMET S.A., Poland) (рис. 4) – двох-супортний

спеціальний верстат для обточки профілів коліс. Колісно-токарні верстати даної компанії успішно використовуються у вагонних депо України.



Рис. 4. Колісно-токарний верстат UBE-150-N

Колісну пару вкочують на верстат і викочують після обточки по рейках. Основним елементом верстата є два супорти, які за допомогою програми ЧПУ вимірюють і проточують одночасно обидва колеса колісної пари в автоматичному режимі обробки. Кожен супорт оснащений різцетримачем, в якому закріплений різець для обточки профілю, а також вимірювальні голівки, що забезпечують автоматичний вимір профілю коліс до і після обточки [200].

Всі способи механічної обробки поверхонь кочення приводять до зменшення ресурсу коліс рухомого складу залізниць. Тому паралельно використовуються методи немеханічної обробки, які більшою мірою використовуються для гребеневої зони.

Технологію відновлення профілів поверхонь кочення коліс шляхом наплавлення гребенів вперше було впроваджено на технологічному транспорті ВАТ «Северсталь». Сьогодні ця технологія досить розповсюджена. Наплавлення зношених гребенів дозволяє приблизно в півтора рази скоротити зняття металу бандажів при обточуванні для отримання нормального профілю і збільшити ресурс колеса [11].

Зношену поверхню гребеня відновлюють електро-наплавленням спеціальними двох-дуговими апаратами А-482 під флюсом або вручну з викочуванням колісних пар з-під тепловоза і з подальшою обточкою на підлоговому колісно-токарному верстаті. Наплавлення гребеня може виконуватися також без викочування колісних пар з-під тепловоза двох-дуговим апаратом Р-643 з подальшою обробкою на підпідлоговому колісно-токарному верстаті. Після обробки наплавленого гребеня бандаж ретельно оглядають і перевіряють дефектоскопом. Традиційно для відновлення коліс тепловозів без викочування застосовувалося наплавлення в середі захисного газу за допомогою зварювального дроту Св08г2с.

ЗАТ «Фірма ТАС» була запропонована технологія наплавлення за допомогою порошкового самозахисного дроту типу САБАР0С-О-ЖК. Наплавлений метал має аустенітну структуру на основі сплаву Cr-Mn. Наплавлення здійснюється з обмеженим попереднім підігріванням (150° С) і вільним охолодженням наплавленого колеса на повітрі. Час на ремонт одного колеса, включаючи механічну обробку, не перевищує 2 годин.

На залізницях України постійно ведеться статистика використання колісних пар після наплавлення поверхонь кочення, і враховуючи статистичні дані методи відновлення виправдовують використання даних засобів. З іншої сторони статистика кількості відколів гребенів колісних пар після наплавлення, вказує на необхідність вдосконалення технології наплавлення [4].

Проведені дослідження динаміки показників зношування поверхонь кочення коліс рухомого складу дозволили зробити висновок про недоцільність повного відновлення профілю поверхні кочення колеса в ситуації, коли при досягненні мінімально-допустимого значення одним з параметрів інші параметри мають значний запас. У такому випадку більш доцільним було б застосування неповної обточки, завдяки якій відновлюється тільки той параметр, який досяг граничного значення. На цьому принципі заснований метод неповної обточки поверхонь кочення коліс рухомого складу [13].

Нижче розглянуто приклад неповної обточки поверхні кочення, який побудований на обточуванні колісної пари із профілями бандажів ДСТУ 128:2005 з наступними значеннями геометричних параметрів зношування:

- прокат $\delta = 0,9$ мм при гранично допустимому $[\delta] = 7$ мм;

- товщина гребеня $b_g = 27,4$ мм при мінімально-допустимій товщині

$$[b_g] = 23 + 0,65 \cdot \delta = 23 + 0,65 \cdot 0,9 = 23,58 \text{ мм,}$$

- товщина нового гребеня – 31,2 мм;

- параметр крутості гребеня $qR = 6,0$ мм при мінімально-допустимій величині $[qR] = 6,0$ мм.

При таких геометричних показниках зносу у відповідності до діючої інструкції [1, 14] колісна пара повинна бути вибракована і виконана повна обточка коліс на нові профілі. При цьому, для даного прикладу, при обточці мусить бути знятий шар металу масою біля 30 кг, а товщина бандажа зменшиться на 10 мм. Обточений профіль набуває геометричних параметрів нового профілю:

- товщина гребеня $b_{г*} = 31,9$ мм;

- прокат $\delta = 0,0$ мм;

- параметр крутості гребеня $qR^* = 10,3$ мм (рис. 5).

Якщо врахувати, що до обточки бандаж у розглянутому прикладі мав значний запас по прокату (86%) і товщині гребеня (50%), то доцільно не робити повну обточку, залишивши незмінними ті параметри профілю, значення яких мають запас, а обмежитися неповною обточкою (рис. 5). У процесі неповної обточки відновлюється форма гребеневої частини профілю, а прокат и товщина гребеня зберігаються такими, як до обточки, а саме $\delta=0,9$ мм, $b_g = 27,4$ мм, що допускається «Інструкцією» [1, 14] для подальшої експлуатації колісної пари. При цьому параметр крутості гребеня збільшується до номінального значення для вихідного профілю $qR = qR^* = 10,3$ мм [16].

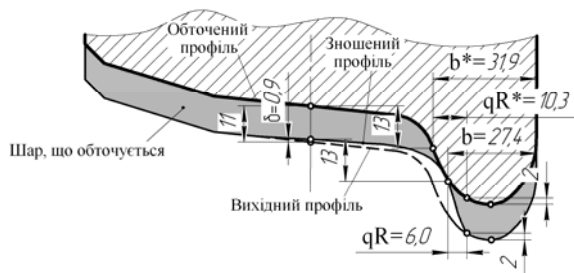


Рис. 5. Схема обточки колеса ДСТУ 128:2005 відповідно до «Інструкції» [1, 14]

Запропонований спосіб відновлення профілю коліс [13], пов'язаний із неповною обточкою, може бути здійснений за технологією, представленою в табл. 4. В основу поставлено задачу удосконалення способу відновлення профілю поверхонь кочення коліс залізничного рухомого складу для збільшення ресурсу бандажів та ободів коліс рухомого складу залізничного транспорту.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у процесі відновлення профілю поверхонь кочення коліс, при якому після досягненні параметром крутості гребеня гранично-допустимого значення виконують обточку профілю шляхом корекції тільки гребеневої частини профілю, таким чином, щоб гребень після обточки мав геометричну форму, що відповідає новому профілю.

Після виконання технологічних операцій неповної обточки профіль має наступні показники зносу:

- прокат $\delta = 1,4$ мм;
- товщина гребеня $b_2 = 29$ мм;
- параметр крутості $qR = 10,3$ мм.

На рис. 6 показано креслення гребеневої частини профілю після неповної обточки у порівнянні із новим профілем ДСТУ 128:2005.

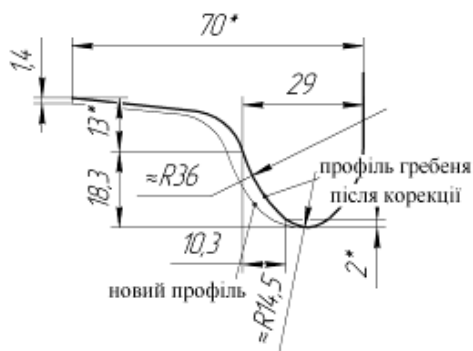


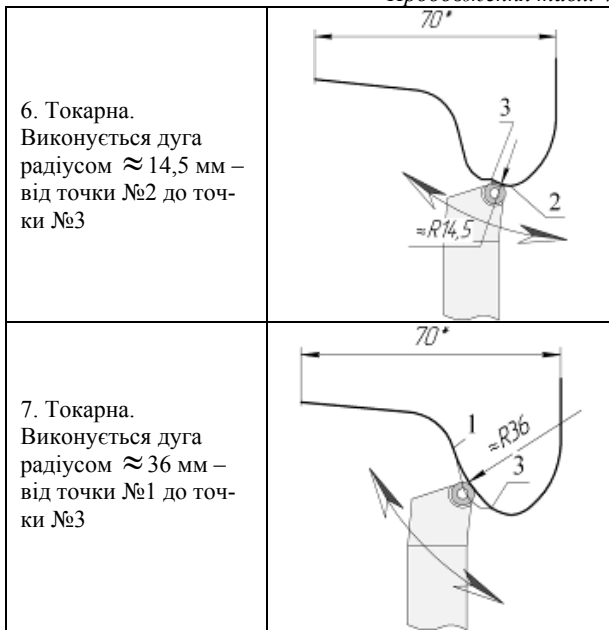
Рис. 6. Профіль після неповної обточки у порівнянні із новим профілем ДСТУ 128:2005

При застосуванні описаної в даному прикладі технології неповної обточки профілю гребеня шар металу, що знімається при обточці одного колеса зменшується з 30 кг при повній обточці до 1 кг, а товщина бандажа залишається незмінною.

Таблиця 4
Технологічний процес неповної обточки бандажа з профілем ДСТУ 128:2005

Назва та зміст технологічної операції	Схема виконання операції
1. Вимірювальна. Вимірювання показників зносу гребеневимірювачем універсальним ГУ-1	
2. Вимірювальна. Визначення прокату (δ), товщини гребеня (b_r) та параметра крутості (qR). У приведеному випадку: $\Delta = 1,4$ мм; $b_r = 29$ мм; $qR = 6,4$ мм	
3. Вимірювальна. Визначення положення точки №1 на поверхні профілю гребеня, що є базовою для вимірювання товщини гребеня и точки №2 на вершині гребеня. Розмір $A = 30 + \delta - 13 = 30 + 1,4 - 13 = 18,4$ мм	
4. Вимірювальна. Визначення положення точки №3, що є базовою для вимірювання параметра крутості гребеня.	
5. Токарна. Виконується циліндрична проточка за розмірами 10,3 мм і 2,0 мм від поверхні гребеня до точка №3	

Продовження табл. 4



Висновки. Метод відновлення профілів коліс рухомого складу з неповною обточкою приводить до зменшення їх технологічного зносу і дозволяє збільшити ресурс коліс приблизно на 20...40%. Паралельно з використанням цього методу доцільно впроваджувати методи немеханічного відновлення.

Л і т е р а т у р а

1. Інструкція з формування, ремонту й утримання колісних пар тягового рухомого складу залізниць України колії 1520 мм // ВНД 32.0.07.001.2001. Міністерство транспорту України. – Донецьк: ТОВ «Лебідь», 2001. – № 305-Ц. – 152 с.
2. Лещинский Л. К. Плазменное поверхностное упрочнение / Л. К. Лещинский, С. С. Смотугин, И. И. Пирч. – Киев: Техника, 1990. – 109 с.
3. Лыков А. М. Плазменная закалка гребней / А. М. Лыков, В. Э. Маслов, П. В. Демин, Л. А. Глибина // Локомотив. – 2000. – № 9. – С. 29–30.
4. Эффективный способ поверхностного упрочнения железнодорожных колес / П. П. Иванов, Э. Х. Исакаев, Г. А. Филиппов, А. С. Тюфтяев // Сталь. – 2000. – № 1. – С. 63–66.
5. Плазменные технологии упрочнения при ремонте подвижного состава / С. В. Петров [Электронный ресурс]. – Режим доступа до журн. : http://www.plazer.com.ua/docs/pdf/plazm_tach_upr.pdf.
6. Плазменное упрочнение гребней локомотивных и вагонных колес / А. М. Лыков, В. Э. Маслов, Л. А. Глибина // Вестник ВНИИЖТ. – 2005. – № 1. – Режим доступа до журн. : http://www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht/v2005-1/v1-2_1.htm.
7. Петров В. Г. Как продлить срок службы бандажей колесных пар / В. Г. Петров // Электрическая и тепловая тяга. – 1971. – № 9. – С. 4–7.
8. Четвериков С. С. Металорежущие инструменты / С. С. Четвериков. – М.: Высшая школа, 1965. – С. 246–247.
9. Пат. 25091 Україна. МПК В 23 С 5/11, 5/14. Фасонная фреза для відновлення профілю колеса рухомого складу залізничного транспорту / Колот В. О., Малиновський М. Д., Лишаев Г. П., Сергієчко М. І., Кортун С. А., Колот О. В.; заявник і патентовласник ЗАТ

«МІНТЕК», Державна адміністрація залізничного транспорту України. – № 97041796 ; заявл. 16.04.97 ; опубл. 25.12.98. Бюл. № 6.

10. Богданов В. М. Снижение интенсивности износа гребней колес и бокового износа рельсов / В. М. Богданов // Железнодорожный транспорт. – 1992. – №12. – С. 30–34.
11. Самсонкин В. Н. Відновлення профілю вагонних коліс наплавленням / В. Н. Самсонкин, А. В. Коновалов, О. М. Гончаров // Залізничний транспорт України. – 2006. – №5. – С. 20–22.
12. Андреев А. И. Износ рельсов и колес подвижного состава / А. И. Андреев, К. Л. Комаров, Н. И. Карпушенко // Железнодорожный транспорт. – 1997. – №10. – С. 31–36.
13. Пат. 33471 Україна. МПК В 61 В 12/00. Спосіб відновлення профілю поверхонь кочення коліс залізничного рухомого складу / Голубенко О. Л., Діденко Д. М., Компанієць І. С., Сапронова С. Ю., Ткач І. Г., Ткаченко В. П.; заявник і патентовласник Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля. – № 01729/08 ; заявл. 11.02.08 ; опубл. 25.06.08, Бюл. № 12.
14. Наказ Укрзалізниці № 598-Ц від 18.12.2007 «Про внесення зміни №2 до ВНД 32.0.07.001-2001».
15. Сапронова С. Ю. Аналіз і вплив видів зношування коліс рухомого складу на їх ресурс / С. Ю. Сапронова // Вісник Східноукраїнського нац. ун-ту ім. В. Даля. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2010. – №5 [147]. – Ч. 1. – С. 32–40.
16. Сапронова С. Ю. Оптимізація профілів бандажів коліс локомотивів: монографія / С. Ю. Сапронова. – Луганськ : Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011. – 171с.

References

1. Інструкція з формування, ремонту й утримання колісних пар тягового рухомого складу залізниць України колії 1520 мм // VND 32.0.07.001.2001. Міністерство транспорту України. – Donetsk: TOV «Lebid», 2001. – № 305-TS. – 152 s.
2. Leshchinskiy L. K. Plazmennoye poverkhnostnoye uprochneniye / L. K. Leshchinskiy, S. S. Smotugin, I. I. Pirsch. – Kiyev: Tekhnika, 1990. – 109 s.
3. Lykov A. M. Plazmennaya zakalka grebney / A. M. Lykov, V. E. Maslov, P. V. Demin, L. A. Glibina // Lokomotiv. – 2000. – № 9. – S. 29–30.
4. Effektivnyy sposob poverkhnostnogo uprochneniya zheleznodorozhnykh koles / P. P. Ivanov, E. KH. Isakayev, G. A. Filippov, A. S. Tyufyayev // Stal'. – 2000. – № 1. – S. 63–66.
5. Plazmennyye tekhnologi uprochneniya pri remonte podvizhnogo sostava / S. V. Petrov [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupu do zhurn. : http://www.plazer.com.ua/docs/pdf/plazm_tach_upr.pdf.
6. Plazmennoye uprochneniye grebney lokomotivnykh i vagonnykh koles / A. M. Lykov, V. E. Maslov, L. A. Glibina // Vestnik VNIIZHT. – 2005. – № 1. – Rezhim dostupu do zhurn. : http://www.css-rzd.ru/vestnik-vniizht/v2005-1/v1-2_1.htm.
7. Petrov V. G. Kak prodlit' srok sluzhby bandazhey kole-snykh par / V. G. Petrov // Elektricheskaya i teplovoznaya tyaga. – 1971. – № 9. – S. 4–7.
8. Chetverikov S. S. Metalorezhushchiye instrumenty / S. S. Chetverikov. – M.: Vysshaya shkola, 1965. – S. 246–247.
9. Pat. 25091 Ukraïna. MPK V 23 S 5/11, 5/14. Fasonna fresa dlya vidnovlennya profilyu kola rukhomogo skladu zaliznichnogo transportu / Kolot V. O., Malinovskiy M. D., Lishaev G. P., Sergiêchko M. I., Kortun S. A., Kolot O. V.; заявник і патентовласник ЗАТ

- O. V.; заявник і патентовласник ZAT «МІНТЕК», Derzhavna administratsiya zal'zn. transp. Ukraїni. – № 97041796; zayavl. 16.04.97; opubl. 25.12.98. Byul. № 6.
10. Bogdanov V. M. Snizheniye intensivnosti iznosa grebney koles i bokovogo iznosa rel'sov / V. M. Bogdanov // Zheleznodorozhnyy transport. – 1992. – №12. – S. 31–34.
 11. Samsonkin V. N. Vidnovlennya profilu vagonnikh kolis naplavlenniyam / V. N. Samsonkin, A. V. Kononov, O. M. Goncharov // Zal'znichniy transport Ukraїni. – 2006. – №5. – S. 20–22.
 12. Andreyev A. I. Iznos rel'sov i koles podvizhnogo sostava / A. I. Andreyev, K. L. Komarov, N. I. Karpushchenko // Zheleznodorozhnyy transport. – 1997. – №10. – S. 31–36.
 13. Pat. 33471 Ukraїna. MPK V 61 V 12/00. Sposib vidnovlennya profilu poverkhon' kochennya kolis zal'znichnogo rukhomogo skladu / Golubenko O. L., Didenko D. M., Kompaniĕts' I. S., Sapronova S. YU., Tkach I. G., Tkachenko V. P.; заявник і патентовласник Skhїdnoukr. nats. un-t ім. V. Dalya. – № 01729/08; zayavl. 11.02.08; opubl. 25.06.08, Byul. № 12.
 14. Nakaz Ukrzaliznitsi № 598-TS vid 18.12.2007 «Pro vnesennya zmїni №2 do VND 32.0.07.001-2001».
 15. Sapronova S. YU. Analiz i vpliv vidiv znoshuvannya kolis rukhomogo skladu na ikh resurs / S. YU. Sapronova // Vїsnyk Skhїdnoukraїns'kogo nats. un-tu ім. V. Dalya. – Lugans'k : SNU ім. V. Dalya, 2010. – №5 [147]. – CH. I. – S. 32–40.
 16. Sapronova S. YU. Optimizatsiya profiliv bandazhiv kolis lokomotiviv: monografiya / S. YU. Sapronova. – Lugans'k : Vid-vo SNU ім. V. Dalya, 2011. – 171s.

Сапронова С.Ю., Ткаченко В.П., Зуб Є.П. Ресурсосбережение при восстановлении колес железнодорожного подвижного состава.

В статье рассмотрены основные методы увеличения ресурса колес, восстановления поверхностей качения и оборудования, которое используется для этого. Внедренные ремонтный локомотивный и мотор-вагонный профили ЗАО «МИНТЕК» и их нормативные геометрические характеристики не улучшили ситуацию по ресурс-

сосбережению, а наоборот увеличили технологический износ колес. В статье авторы рассматривают возможность увеличения ресурса колесных пар локомотивов и вагонов благодаря использованию метода неполной обточка.

Ключевые слова: ресурс, колесо подвижного состава, метод восстановления колес, износ, профиль ремонтный и стандартный, неполная обточка.

Sapronova S., Tkachenko V., Zub E. Resource saving at restoring of railway rolling stock wheels.

Over the past 20 years on the railways of Ukraine for the purpose of resource, there were introduced some technological, design, metrological changes which, in turn, both positively and negatively reflected in the statistics of the premature wear of the wheels rolling ridges. In the article, there are studied the basic methods of increasing the resource wheels rolling surfaces and restoring the equipment used for this. There were implemented repair locomotives and motor-carload profiles of JSC "MINTEK" and their regulatory geometrical parameters did not improve the situation of the resource, but rather increased technological wear of wheels. In the article the authors examine the possibility of increasing resource bogies of locomotives and cars by using methods of incomplete turning.

Keywords: resource, rolling stock wheel, wheel restoring method, wear and tear, remount and standard profile, incomplete turning.

Сапронова С.Ю. – д.т.н., проф. кафедри «Вагони та вагонне господарство» ДЕТУТ, м. Київ.

Ткаченко В.П. – д.т.н., проф., зав. кафедри «Тяговий рухомий склад залізниць» ДЕТУТ, м. Київ.

Зуб Є.П. – аспірант кафедри «Вагони та вагонне господарство» ДЕТУТ, м. Київ.

Рецензент: д.т.н., проф. **Горбунов М.І.**

Стаття подана 1.04.2017