

УДК 62-97:621.43

О.О. Ключева

Херсонський національний технічний університет, Україна

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАЗМОВОГО
ПОКРИТТЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ РУЛЬОВИХ РЕЙОК
АВТОТРАНСПОРТУ**

О.О. Klyueva

**EFFECTIVENESS AND ECONOMY OF TECHNOLOGY OF PLASMA
COVERING UNDER RENEWAL OF SURFACE OF DETAILS OF STEERING
RACK OF AUTOMOBILE TRANSPORT**

Однією з проблем, що існує в галузі експлуатації автотранспорту, в тому числі і сучасного легкового парку, є інтенсивне зношення рульової рейки. Клієнти не завжди готові віддавати гроші на купівлю нової деталі, а тому часто користуються послугою ремонту рейки в автомайстерні. Сьогодні активно розвиваються дослідження в області створення газотермічних покриттів, до складу яких входять нерівноважні, дисперсні і нанорозмірні компоненти, які допомагають значно збільшити захисні й механічні властивості технічних об'єктів [1].

Дослідження, наведені в роботі, виконувались на замовлення сервісного центру Volkswagen в м. Херсон на кафедрі транспортних систем і технічного сервісу Херсонського національного технічного університету. Метою роботи є аналіз та порівняння існуючих технологій відновлення деталей рульової рейки з точки зору їх застосування, економічності та ефективності на станціях автосервісу.

Існує дві основні технології відновлення рульових рейок: традиційна та альтернативна з плазмовим покриттям. В традиційній технології знімається пошкоджений шар металу до ремонтного розміру глибиною до одного міліметра, після цього отримують абсолютно чистий вал, позбавлений корозії. В альтернативній технології із плазмовим покриттям, після зрізання зіпсованого шару проводять напилення, а потім деталь шліфують до номінального розміру. В результаті отримують відновлений вал заводських параметрів.

Технологічна послідовність традиційного методу відновлення полягає в тому, що пошкоджений (зношений) шток рульової рейки обробляють на круглошліфувальному верстаті до необхідного «ремонтного» розміру. При цьому необхідно забезпечити задані параметри циліндричності, круглості, шорсткості поверхні. Даний спосіб передбачає наявність контрольно-вимірювального обладнання й круглошліфовального верстата, при цьому верстат повинен забезпечувати обробку штоків заданих габаритів. Перевагою методу є: наявність верстатної бази, поширеність технології (простота освоєння технології), низька собівартість. До недоліків можна віднести обмеженість застосування, зниження терміну експлуатації.

Для нового методу відновлення після напилення шток шліфується до номінального розміру. В дослідженні [2] пропонується плазмове напилення за допомогою порошку Fe_3Al та порошку, що складається з механічної суміші Fe й Al. Покриття мають високу зносостійкість та можуть конкурувати з бронзами. Переваги методу: теоретично нескінченна кількість ремонтів; можливість нанесення стійких покриттів і, як наслідок, підвищення ресурсу роботи вузла; універсальність – можливість відновлення практично будь-яких пошкоджень й будь-яких деталей. До недоліків можна віднести – складність освоєння технології, та, при порушенні

технології проведення роботи (підготовка поверхні, наплавлення, термічна обробка, шліфування) – низька адгезія наплавного шару.

Основні технічні показники технології плазмового напилення: висока щільність покриття з низькою пористістю (0,1%); низький вміст оксидів в напилювальному шарі; високі адгезійні властивості; висока температура плазми дозволяє напилювати тугоплавкі матеріали; широкий діапазон матеріалів; твердість до 80 HRC.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика технологій відновлення рульової рейки по матеріальному забезпеченню

Традиційна технологія відновлення	Запропонована технологія відновлення з використанням плазмового напилення
Обладнання	
Діагностичний стенд – 150 000 грн. Монтажний стіл з набором інструментів – 10 000 грн. Ванна для мийки деталей – 5 000 грн. Стенд для діагностики геометрії штока рульової рейки - 5 000 грн. Круглошліфувальний верстат - від 500 000 грн.	Діагностичний стенд - 150 000 грн. Монтажний стіл з набором інструментів - 10 000 грн. Ванна для мийки деталей - 5 000 грн. Стенд для діагностики геометрії штока рульової рейки - 5 000 грн. Круглошліфувальний верстат - від 500 000 грн. Стенд для плазмового напилення матеріалів - від 600 000 грн.
Витратні матеріали	
Абразивні круги - ціна залежить від типу і характеристик верстата (від 500 до 5000 грн.) Змашувально-охолоджуюча рідина - ціна залежить від типу і характеристик верстата (близько 1000 грн) Електроенергія - 50 КВт / добу = 100 грн на добу.	Абразивні круги (від 500 грн до 5000) Змашувально-охолоджуюча рідина (близько 1000 грн) Дрібнодисперсний металевий порошок матеріалу, що наплавляється. Електроенергія - 70 КВт / добу. = 140 грн. в зміну.
Інструменти	
Універсальний вимірювальний - 5 000 -10 000 грн. Нутромер, мікрометр, індикатор годинникового типу, зразки шорсткостей, профілометр.	Універсальний вимірювальний - 5 000 - 10 000 грн. Нутромер, мікрометр, індикатор годинникового типу, зразки шорсткостей, профілометр.
Разом: 690 000 грн.	Разом: 1 290 000 грн.

З урахуванням вищевказаних переваг методу плазмового поверхневого напилення, та потенційного збільшення міжремонтних періодів, отримана більш висока собівартість методу не є перешкодою для подальшого вивчення можливостей його застосування при ремонтах деталей та вузлів на автотранспорті.

Висновки. В роботі розглянутий спосіб відновлення штоків рульових рейок із застосуванням методу нанесення плазмових покриттів. Це дозволить розширити коло потенційних клієнтів за рахунок відновлення практично будь-яких пошкоджень, а також розширить номенклатуру відновлюваних деталей (моторної групи, трансмісії, великовантажної, сільськогосподарської техніки), збільшити міжремонтні періоди. Це допоможе підвищити рівень завантаження устаткування та вивести підприємство на новий, конкурентний рівень.

Література

1. Новые плазменные покрытия многофункционального назначения и их самоорганизация / Н. А Руденская // Защита металлов. – 2004. – том 40, №2. – С. 173-177.
2. Исследование структуры и свойств плазменных покрытий на основе Fe-Al./ И. А. Селиверстов, Г. Н. Троцан, И. В. Смирнов, С. Р. Селиверстова // Науковий Вісник Херсонської державної морської академії. – 2014. – № 1. – С. 249 - 254.