УДК 621.891

ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗОВНІШНІХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ ТИПУ "ВАЛ" АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ УДОСКОНАЛЕНИМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ НАПЛАВЛЕННЯМ

С.Є. Катеринич, *канд. техн. наук***,** *доц.*,
С.К. Солових, *д-р.. техн. наук***,** *доц.*,
С.О. Магопець, *канд. техн. наук***,** *доц.*,
В.О. Поворознюк, *студ.*,
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна

Найбільш прогресивним напрямком в світовому машинобудуванні є технології нанесення зміцнюючих захисних покриттів і модифікація поверхонь деталей машин і механізмів [1].

В багатьох випадках вузли тертя працюють в умовах одночасного впливу циклічно-поверхневого навантаження (вали, вісі, зубці шестерень тощо), тому найбільш небезпечними ушкоджуючи ми факторами можливо вважати знос і втомне руйнування [2].

При відновленні зовнішніх контактних поверхонь валів автомобілів в умовах ремонтного виробництва найбільш застосовуваними залишаються методи наплавлення які при цьому мають цілий ряд відомих недоліків [3].

Слід зауважити, що існує величезний ряд різноманітних способів відновлення і зміцнення зношених поверхонь сучасними методами наплавлення [2, 3].

Аналіз таких методів показує, що і вони не завжди забезпечують необхідні міцністні властивості покриттів, а одним із найбільш прогресивних способів можливо вважати електромагнітне наплавлення (ЕМН), контактуючих циліндричних поверхонь порошковими металевими матеріалами [4].

Сутність способу міститься в розплавленні зерен феромагнітного порошку імпульсами електричних розрядів і полярному переносі крапель розплаву на відновлювальну поверхню та дифузійному насичуванні нанесеного шару точковими вкрапленнями розплаву, що призводить до підвищення його суцільності та згладжування зміцненої поверхні [5].

Для електромагнітного наплавлення застосовуються різноманітні магнітні порошки, наприклад, типу Fe-C-W-Cr-Mo-V, що обумовлене тим що вони випускаються промислово, мають стійку гетерогенну структуру, підвищенні антифрикційні властивості та зносостійкість [6].

Згаданий спосіб, попри беззаперечні переваги, має певні недоліки: так високошвидкісний тепловідвід (до150 тисяч ^{0}C/c) [7] при охолодженні наплавленої поверхні від кімнатної температури, викликає деякі вади поверхневого шару, який складається з розрізнених шарів мартенситу, залишкового аустеніту та карбідів і поряд з підвищенням твердості і зносостійкості покриття призводить до різкого зниження втомної міцності, за рахунок створення стовбчастої (дендритної) структури в перехідній зоні між основою і покриттям, до того ж, уздовж вісей дендритів утворюються пори втягнутої форми, що виникають в результаті дії залишкових розтягуючи напружень та певної усадки матеріалу покриття при швидкому охолодженні, а наявність окислів, що виникають при наплавленні, додатково зменшують адгезійну і когезійну міцність покриття і в цілому його якість.

Наявність наведених дефектів структури на межі „покриття-основа" може суттєво знижувати експлуатаційні властивості деталей при їх відновленні і зміцненні в умовах ремонту автомобільної техніки.

Як зазначено вище, основною причиною низької якості ЕМН покриттів, напевне, є дуже висока швидкість охолодження поверхневого шару і тому зменшення швидкості

тепловідводу і вибір його оптимальної швидкості зможе дозволити цілеспрямоване керування процесом кристалізації „конструкції" з наплавленого металу – перехідної зони та зони термічного впливу і забезпечити оптимізацію структури нанесеного шару.

Таким чином, для одержання якісних змін в структурі нанесеного шару і забезпечення комплексного поліпшення його функціональних властивостей, шляхом зменшення швидкості охолодження, пропонується внести певну зміну в технологію відновлення зовнішніх циліндричних поверхонь деталей автомобілів, а саме ввести попередній їх підігрів перед наплавленням до температури 230-270 ^{0}С.

Попередній підігрів змінює умови формування покриття і контакту на межі „покриття-підкладинка" і значно впливає на процес структуроутворення зміцненого шару, що призводить до підвищеної однорідності і дрібнодисперсності структури, відсутності пор усадкового походження і дендритної будови перехідної зони, інтенсифікації дифузійних процесів та збільшення кількості карбідів в розплавленому шарі, а також до різкої зміни знаку залишкових напружень з розтягуючих на стискаючі підвищує його когезійну і адгезійну міцність.

Удосконалення, внесені в технологію ЕМ наплавлення дозволили, не тільки поліпшити структуру зміцненого шару, а і значно підвищити експлуатаційні властивості відновлених деталей автомобільної техніки в умовах її ремонту, а саме: забезпечити мікротвердість покриття на рівні 9,5...10 ГПа, підвищити зносостійкість зміцнених поверхонь 1,4...1,9 рази та втомну міцність у 1,15...1,2 рази, а коефіцієнт тертя знизити у 1,2...1,4 рази.

Список літератури

1. Соловых Е.К. Тенденции развития технологий поверхностного упрочнения в машиностроении /Е.К.Соловых. – Кировоград: КОД. 2012. – 91 с.
2. Ющенко К.А. Інженерія поверхні /К.А.Ющенко, Ю.С.Борисов, В.Д.Кузнецов, В.М.Корж. – К.: Наукова думка, 2007. – 558 с.
3. Ремонт машин та обладнання /За ред.. О. І. Сідашенка та О. А. Науменка. – Харків: ХНТУСГ, 2014, - 739 с.
4. Хасуй А. Наплавка и напыление /А.Хасуй, О.Моричаки. Пер. з японського. – М.: Машиностроение, 1985. – 240 с.
5. Алмазо-абразивная обработка и упрочнение изделий в магнитном поле /Под ред.. П.И. Ящерицина. – Мн.: Наука и техника, 1988 – 271 с.
6. Градиський Ю.О. Триботехнічні випробування електромагнітних покриттів із легованих порошків на основі заліза /Ю.О.Градиський, А.В. Челишев //Зб. наук. праць ХУЛ ПС. – 1997. – Вип. 2. – С. 165 – 170.
7. Орлов Ю.Г. Сверхбыстрая закалка порошковых сплавов при электроконтактной наплавке /Ю.Г. Орлов, Л.Р. Дудецкая, К.Ю. Сокольчук и др. //Защитные покрытия на металлах. – 1994. – Вып. 28 – С.35-37.