

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ЗУБЧАСТОГО ЗАЧЕПЛЕННЯ ВАЛ-ШЕСТЕРНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі доведена можливість формування зносостійких робочих поверхонь вал-шестерні шляхом нанесення на них суміші легувальних елементів з наступною обробкою дугою графітового електрода.

Ключові слова: Структура, легуючі елементи, зносостійкість, електрична дуга.

Abstract

In this work the possibility of forming wear-resistant working surfaces of a gear shaft has been proved by applying a mixture of doping elements with the subsequent electric arc processing of a graphite electrode

Key words: structure, alloying elements, wear resistance, electric arc.

Вступ

Широкого застосування в машинобудуванні набуло виготовлення деталей зі сталі. Для тривалого забезпечення їх успішного функціонування робочим поверхням деталі надають зносостійкості шляхом різних видів термообробки, нанесення функціональних покриттів та інших методів модифікування поверхні. Важливу роль відіграють у цій справі такі методи поверхневого зміцнення як електроіскрове легування та цементація.

Результати досліджень

У даній роботі розглядається метод модифікування поверхні за допомогою суміші легуючих елементів та плазми дуги графітового електрода. Для досягнення потрібних цілей роботи, потрібно виконати ряд поставлених задач дослідження:

1. Забезпечити стабільне горіння дуги та безперервну роботу, встановити необхідні параметри.
2. Дослідити вплив легуючих порошків (феромолібден, ферованадій, хром металевий) на структуру поверхневого шару.
3. Розробити технологічний процес відновлення деталі.

Дослідження проводили на зразках зі сталі 40X ГОСТ 4543-71. Легуючі елементи були використанні в такій кількості: 1 зразок – молібден 0.5%; 2 зразок – молібден 0.5% та ванадій 0.3%; 3 зразок – молібден 0.5%, ванадій 0.3% та хром 2%. Дослід проводили на наступних режимах: - сила струму 100 А, швидкість переміщення електрода для 1 зразка 11 м/год, для 2 і 3 зразка 5 м/год.

Мікроструктурний аналіз модифікованих поверхонь показав, що вони мають шарувату будову. Верхній шар має найбільшу твердість до 52 HRC, та має рівномірну цементитну сітку. Середній шар має меншу твердість (до 45HRC) та складається з дрібнозернистої структури з кулястими включеннями графіту. Останній нижній шар це основний метал.

Наукова новизна дослідження:

1. Виявлено, що обробка поверхні сталевій деталі з порошками (Феромолібден – 0,5 %, Ферованадій – 0,3 %, хром металевий – 2%) замішаних у рідкому склі, оброблені дугою графітового електрода, дозволяє модифікувати поверхневий шар з утворенням дрібнозернистої структури з карбідною сіткою.
2. Вперше виявлено підвищення твердості поверхневого шару деталі зі сталі 40X у стані постачання з нанесеною суспензією легувальних домішок (Феромолібден – 0,5 %, хром металевий – 2%) за допомогою дугової обробки графітовим електродом.

Ферованадій – 0,3 %, хром металевий – 2%), під дією дуги графітового електроду у 4 рази, в порівнянні з твердістю основного металу.

3. Показано, що модифікована поверхня поділяється на три шари, причому між першим та другим шаром від зовнішньої поверхні, спостерігається скачкоподібна зміна мікроструктури, а між другим та третім шарами даний перехід є плавним.

Проведено розрахунки та обрано компоненти до обладнання з числовим програмним забезпеченням для нанесення покриття.

Розроблено технологію модифікування поверхневих шарів на сталевих деталях, що дозволяє забезпечити твердість поверхневих шарів та надати відповідну зносостійкість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Савуляк В. І. Синтез зносостійких композиційних матеріалів та поверхневих шарів з екзотермічних компонентів / В. І. Савуляк. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2002. – 161 с.
2. Савуляк В. І. Наплавлення високовуглецевих зносостійких покриттів / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 124 с.
3. Арзамасов Б. Н. Материаловедение / Б. Н. Арзамасов, И. И. Сидорин, Г. Ф. Косолапов., 1986. – 384 с.

Дмитрієв Максим Сергійович – магистр групи ЗВ-17м, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maxlion1974@gmail.com

Науковий керівник: *Савуляк Валерій Іванович* – д.т.н., проф., кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: korsav84@gmail.com

Dmytriiev Maksym Serhiyovych – Master of group ЗВ-17м, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: maxlion1974@gmail.com

Scientific supervisor: *Savulyak Valery Ivanovich* - d. oft.s, prof., Department of Industrial Engineering, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: korsav84@gmail.com