

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВПЛИВУ ПЛАЗМИ ГРАФІТОВОГО ЕЛЕКТРОДА КРІЗЬ ЛЕГУВАЛЬНИЙ ШАР НА СТАЛЕВУ ЗАГОТОВКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У дослідженні проводиться аналіз впливу електродугової плазми графітового електрода на робочу поверхню сталевих деталей з нанесеною легувальною сумішшю.

Ключові слова: Робоча поверхня, плазма, графітний електрод, температура, легувальні елементи.

Abstract

The study analyzed the effect of the electric arc plasma of the graphite electrode on the working surface of the steel part with the applied alloying mixture.

Key words: Work surface, plasma, graphite electrode, temperature, alloying elements.

Вступ

Ефективність виробництва визначається якістю продукції та затратами. Значну частку затрат припадає на придбання матеріалів. Для низки деталей машин критерієм вибору матеріалів є не конструкційна міцність, а механічна зносостійкість, опір корозії або інші функціональні властивості поверхонь. У цих випадках доцільно формувати ці властивості шляхом нанесення покриттів методами, які забезпечать потрібні властивості. Підвищити твердість поверхні сталевих деталей можливо шляхом легування із застосуванням плазми дуги графітового електрода. В попередніх роботах опубліковані результати експериментальних досліджень, які показали позитивні результати [1,2]. З метою узагальнення результатів зміцнення поверхні легуванням вказаним вище способом запропоновано моделювання та імітаційні дослідження з використанням пакетів прикладних програм SolidWorks та COMSOL Multiphysics.

Моделювання процесу

Дослідження виконувалось на заготовці типу вал. Його креслення виконано в середовищі SolidWorks. Заготовка розглядається як двошаровий матеріал, де на сталеву підкладку нанесена і висушена спеціальна суспензія, яка складається з джерела вуглецю, легувального комплексу з порошків феросплавів та інших компонентів. Суспензія замішується на спеціальному розчині клею, доводиться до однорідної маси та рівномірно наноситься на потрібні поверхні. В залежності від складу нанесеного шару змінюються його електропровідність, теплопровідність, та інші властивості, які впливають на процеси горіння дуги, утворення зварювальної ванни, полів температур та напружень у заготовці. Тому загальна модель розпаралелюється на кілька взаємозалежних процесів та їх моделей. Будуються моделі з використанням методу кінцевих різниць. При цьому процес розбивання заготовки в обох пакетах формується у напівавтоматичному режимі. За дослідником залишається введення вхідних даних та бажана точність розрахунків. Проведено моделювання процесу впливу плазми на поверхню з легувальною сумішшю, розраховано термічний вплив та деформації.

Висновки

Запропонована методика моделювання процесів модифікування поверхні дозволяє визначити їх оптимальні параметри, що дозволять забезпечити стабільність та якість результатів.

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. Модифікування робочих поверхонь сталевих деталей з формуванням високовуглецевих структур / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд, М. С. Дмитрієв // Вісник машинобудування та транспорту / В. І. Савуляк, В. Й. Шенфельд, М. С. Дмитрієв. – Вінниця, 2019. – (ВНТУ).

Дмитрієв Максим Сергійович – аспірант групи АС-19, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: maxlion1974@gmail.com

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

Dmytriiev Maksym Serhiyovych – graduate student of the АС-19 group, Vinnitsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maxlion1974@gmail.com

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