

УДК 621.9:539.219.3:534.2

С.М. Солдатенко, О.М. Губіна, Є. В. Іващенко, канд. техн.наук
НТУУ «КПІ», Україна

ПОСЛІДОВНЕ ЕЛЕКТРОІСКРОВЕ ЛЕГУВАННЯ СТАЛІ СТ.3 ТИТАНОМ ТА ХРОМОМ

S.M. Soldatenko, O.M. Hubina, Y.V. Ivashchenko

GRADUAL ELECTRIC-SPARK ALLOYING OF STEEL MARK 3 BY TI AND CR

Однією з актуальних проблем сучасного матеріалознавства є підвищення несучої здатності деталей машин і механізмів, інструменту та технологічного оснащення, що працюють в екстремальних умовах експлуатації.

Електроіскрове легування (ЕІЛ) дозволяє змінювати механічні, термічні, електричні, термоемісійні та інші властивості робочих поверхонь, за рахунок модифікування їх структури, що сприяє підвищенню фізико-механічних властивостей (твердість, міцність, зносостійкість, жаростійкість, корозійна стійкість та ін.). Найбільш значними перевагами даного методу є порівняно проста технологія, що не потребує спеціальної попередньої підготовки поверхні та економічна доцільність використання.

В методиці ЕІЛ актуальною проблемою є знаходження нових матеріалів для використання їх у якості аноду. Ці елементи повинні покращувати властивості легованого матеріалу та оптимізувати процес виробництва[1].

В даній роботі досліджується вплив комбінованого ЕІЛ (послідовного нанесення титану та хрому) на структуру та мікротвердість. Прогнозувалося, що, оскільки хром разом із залізом та титаном утворює розчини необмеженої розчинності, то спостерігатиметься високий рівень адгезії між ними.

Методами мікроструктурного, мікродюрOMETричного та гравіметричного аналізів було досліджено структуру, мікротвердість та кінетику формування шару на сталі Ст.3.

Використовуючи первинні дані гравіметричного аналізу було виявлено, що маса катоду та анодів зменшувалась в процесі ЕІЛ. Таке зменшення маси одночасно на анодах і на катоді можна пояснити тим, що титановий та хромовий аноди почали випаровуватись в повітря, також загальна маса перенесених на зразок титану та хрому менша за масу частини зразка, яка випарувалася.

Після аналізу структури виявлено перехідний шар та зону термічного впливу, яка характеризується подрібненими зернами перліту та цементиту, що, зумовлено короткочасним періодичним процесом нагрівання з наступним швидким охолодженням.

Встановлено, що ЕІЛ сталі Ст.3 перехідними металами (Ті та Сr) дозволяє отримати легований шар з підвищеною мікротвердістю (від 5 ГПа до 8,2 ГПа). Таке збільшення мікротвердості, можливо, зумовлено виникненням структури з нерівноважно-напруженим станом з утворенням твердих розчинів на основі заліза, титану та хрому. Із-за неоднорідності мікротвердості в легованому шарі, можна сказати, що розподіл матеріалу має дуже велику концентраційну неоднорідність як за глибиною, так і в площині, паралельній поверхні зразка.

Література

1. Мазанко В.Ф. Диффузионные процессы в металлах под действием магнитных полей и импульсных деформаций / В.Ф. Мазанко, А.В. Покоев, В.М. Миронов. – М.: Машиностроение, 2006. – 320 с.