

ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ВИСОКОКОНЦЕНТРОВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Іванкова О. В., кандидат технічних наук

Федоряка В.М., Шевченко Я.Т., магістранти ІТФ

Полтавська державна аграрна академія

Розвиток матеріально-технічної бази підприємств і ремонтних майстерень господарств нерозривно пов'язаний з розвитком науково-технічного прогресу, що у свою чергу неможливе без тісного зв'язку науки з виробництвом. Останнім часом велика увага приділяється вдосконаленню і розвитку методів з використанням висококонцентрованих джерел енергії таких як: лазерна, плазмова, імпульсна і електроіскрова обробки. Використання даних методів дозволяє отримувати на поверхні шари з великою твердістю і високою якістю покриття одночасно вони не впливають на зміну основного шару матеріалу.

Останніми роками на підприємствах технічного сервісу спостерігається помітний спад виробництва і якості ремонтованих виробів, що пов'язане з фізичним і моральним зносом основних виробничих фондів підприємств і відтоком висококваліфікованої робочої сили на розвиненіші підприємства або інші сфери виробництва. Тому напрям досліджень по пошуку нових шляхів і технологій відновлення деталей на наш погляд вважається найбільш актуальним на нинішньому етапі розвитку виробничих сил і представляє певний інтерес.

Електроіскрове нарощування металів є сукупністю короточасних електричних дугових розрядів, що отримуються при обертанні деталі, яка контактує з анодом (електродом). [1-4].

Промислове використання методу електроіскрової обробки (ЕІО) було розроблене Лазаренко Б.Р. і Лазаренко Н.І. Дослідженнями цих фахівців показано, що електроіскровим методом можна сформувати покриття будь-якими струмопровідними матеріалами. Ефективність цього методу полягає в тому, що він дозволяє [1-4]:

- отримувати пари тертя із заданими фізико-механічними властивостями;

- зміцнювати і нарощувати шар при збереженні властивостей серцевини деталі;
- нарощувати шар на деталі з нетехнологічних, але зносостійких матеріалів (високовуглецеві сплави - заєвтектоїдні сталі і чавуни);
- забезпечити нанесення покриття невеликої величини рівного зносу при експлуатації;
- отримувати зміцнений шар без значної хімічної сегрегації домішок;
- забезпечувати формування зміцненого шару з дуже дрібним зерном;
- в результаті швидкої кристалізації підвищувати межу розчинності легуючих елементів, зміцнювати матрицю, збільшувати частку дисперсної карбідної фази, у тому числі і на стадії вторинного тверднення;
- забезпечувати формування нових метастабільних фаз, що розширюють можливість використання подальшої термічної обробки і пластичної деформації.

Процес електроіскрової обробки крім ряду переваг перед іншими методами отримання покриттів має і недоліки. До них відносяться: мала товщина шарів, що наносяться ($\approx 0,2-1,0$ мм); низька продуктивність процесу; складність отримання мікрорельєфу заданої шорсткості. Ці недоліки можуть виявитися незначними при визначенні раціональних областей використання методу або удосконаленні устаткування і технології.

Метою досліджень є підвищення продуктивності процесу ЕІО шляхом визначення оптимального хімічного складу анода, що впливає на приріст катода.

Як показали дослідження, і результати аналізу інформації літературних джерел [1, 2, 3], найбільший приріст зносостійкості досягається при нанесенні покриттів з легованих матеріалів. При розробці оптимальних параметрів нанесення покриттів, дуже важливо знати не тільки вплив кожного чинника окремо, але і - сумісне, відомо, що у ряді випадків взаємний вплив може виявитися більш значущим, ніж роль кожного чинника окремо. Вплив технологічних параметрів обробки виявляється спільно з вмістом вуглецю і хрому в аноді, з підвищенням яких забезпечується максимальна зносостійкість [3, 4].

Як основні чинники вибираються наступні: концентрація вуглецю - (X1) і

хрому - (X_2) в металі анода; енергія імпульсу, E_i - (X_3) і число проходів електроду при обробці, n - (X_4).

Для розрахунку математичної моделі як параметр оптимізації прийнятий приріст катода $\sum \Delta k$ (Y), г/см². Отримана математична модель має вигляд:

$$Y = 0,84 - 0,38X_1 - 0,18X_2 + 0,83X_3 + 0,73X_4 - 0,48X_1X_3 - 0,33X_2X_3 + 0,32X_4X_3 - 0,12X_2X_4 + 0,562X_1X_2X_3 + 0,52X_1X_2X_4 - 0,48X_1X_3X_4 - 0,28X_2X_3X_4 + 0,28X_1X_2X_3X_4$$

Максимальний приріст катода досягається при енергії імпульсу і числі проходів на верхній межі значень, а також при концентрації вуглецю і хрому в аноді на – нижньому.

Висновки. Розроблена математична модель, що описує вплив основних параметрів обробки і вмісту найбільш значущих компонентів - вуглецю і хрому на якість нарощуваного шару електроіскровою обробкою. Максимальний приріст катода досягається при енергії імпульсу $E_i = 3,4$ Дж і числі проходів $n = 6$.

Література

1. Скобло Т.С. Прогрессивные методы восстановления деталей сельскохозяйственной техники./ Т.С. Скобло. – К.: Изд-во УСХА, 1990.-50с.
2. Иванов В. П. Технология и оборудование восстановления деталей машин: учебник/ В. П. Иванов.– Минск: Техноперспектива, 2007. – 458 с.
3. Современные методы, упрочнения поверхностей деталей прокатного оборудования. / Скобло Т.С. Рудюк С.И. Шапаренко А.В. и др. // Черная металлургия. – 1998. - №16. – с.2 – 15.
4. Верхотуров А.Д., Муха И.М. Технология электроискрового легирования металлических поверхностей./ – К.: Техника, 1982. – 181с.