

Іванкова О. В., кандидат технічних наук, доцент
Буган О.Ю., здобувач вищої освіти
Полтавська державна аграрна академія

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РЕЖИМУ ЕЛЕКТРОІСКРОВОГО НАРОЩУВАННЯ

В даний час однією з найгостріших проблем ремонтного виробництва є відсутність високоефективних технологічних процесів відновлення посадочних поверхонь ресурсних деталей машин. До найважливіших шляхів підвищення ефективності ремонту машин належить розробка і впровадження у виробництво сучасних ресурсо- і енергозберіжних методів відновлення зношених деталей.

Метод електроіскрового нарощування базується на використанні явищ електричної ерозії (руйнування) і перенесення металу анода на катод, тобто на поверхню деталі при проходженні іскрових розрядів між ними [1].

Суть процесу полягає в наступному. При досить великому проміжку між кінцями вібруючого електроду і деталлю електричний ланцюг системи розмикається і в ній накопичується енергія. При зменшенні міжелектродного проміжку напруженість електричного поля є достатньою для утворення між електродом і деталлю іскрового електричного розряду. Через канал, що утворився, миттєво проходить вся енергія, накопичена в системі. Потік електронів, які рухається з величезною швидкістю, б'ються в поверхню анода і миттєво нагрівають частину його поверхні до дуже високої температури (1000⁰-12000⁰С). Під дією температури невеликий об'єм анода плавиться, закипає і вибухає. Під час вибуху частинки розплавленого металу анода викидаються і, досягаючи поверхні деталі (катода), осідають на ньому [1,2].

Ефективність електроіскрової обробки полягає в тому, що вона забезпечує:

- одержання поверхонь із заданими властивостями;
- нарощення і зміцнення шару при збереженні властивостей серцевини деталі;
- нарощення шару із зносостійких, але нетехнологічних матеріалів: високовуглецеві сплави, заєвтектоїдні сталі і чавуни;
- формування зміцненого шару з дуже дрібним зерном;
- підвищення межі розчинності легуючих елементів, в результаті швидкої кристалізації.

Режими електроіскрового нарощування можуть бути наступні: струм в розрядному контурі від 1 до 10 А; напруга на електродах до початку пробою від 50 до 100 В; ємність конденсатора від 10 до 150 мкф. [2, 3]

Лінійну швидкість переміщення точки контакту електроду з деталлю визначимо за формулою:

$$V = \frac{1}{K_1} d \cdot f, \text{ мм/с}, \quad (1)$$

де f - частота проходження імпульсів.

При $d=1\text{мм}$ лінійна швидкість електроду відповідатиме $v = 3000d / \text{хв.}$, $V = 3\text{м} / \text{хв.}$

Згідно даним [2] швидкість наплавлення існуючих найбільш поширених методів наплавлення, зокрема, наплавлення в середовищі CO_2 , вібродугового наплавлення, знаходиться в межах 20-40м/год.

Підставляючи замість швидкості (V) співвідношення (2) можна (залежно від діаметру (D) оброблюваної деталі і задаючись величинами (K_1 , d і f), визначити частоту n_d обертання:

$$n_d = \frac{60 \cdot D \cdot f}{\pi d \cdot K_c}, \text{об/хв.}, \quad (2)$$

де D - діаметр відновлюваної деталі, мм.

Повздовжню подачу (S) на один оберт оброблюваної деталі визначаємо з виразу:

$$S = \frac{d}{k_2}, \text{мм/об.} \quad (3)$$

Виконавши підстановку значень d , K_1 , d і f , ми отримали: $n_d = 121.7$ об/хв., $s = 1.27$ мм/об. Змінюючи значення діаметра деталі D і керуючись даними досліджень [2], приймаємо рекомендовані параметри режиму: обертання n_d деталей зі швидкістю $100\text{-}250\text{хв}^{-1}$; переміщенням супорту $S=1,0\text{мм/об.}$; частота вібрації електроду - 50Гц , кількість проходів n електрода - від 1 до 8.

Висновки. Нарощування поверхні зношених деталей, з параметрами, що знаходяться в межах розрахованих, дає змогу отримати якісне покриття, а це дає підтвердження можливості застосування електроіскрового нарощування для відновлення деталей машин на підприємствах технічного сервісу з метою підвищення їх довговічності.

Список використаних джерел

1. Попов В.С. Зносостійкість сплавів, відновлення та зміцнення деталей машин. Запоріжжя. Мотор-Січ, 2006. 420 с.
2. Мартиненко А. Д. Відновлення деталей сільськогосподарської техніки методом електроіскрової обробки. Дисертація на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук зі спеціальності 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва»/ Харківський державний технічний університет сільського господарства. Харків, 2001.
3. І. М. Богатчук, І. Б. Прунько. Відновлення розмірних параметрів зношених зовнішніх поверхонь штовхачів ЗИЛ-130 електроіскровим нарощуванням і зміцненням. Вісник НТУ «ХП», 2013. № 29 (1002). С. 34–41.