

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОІСКОВОЇ ОБРОБКИ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ЗНОШЕНИХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

**Іванкова Олена, к. т. н., доцент,
Якименко Дмитро, Діденко Дмитро,
здобувачі вищої освіти СВО «Бакалавр»
інженерно-технологічний факультет
(Полтавська державна аграрна академія)**

Система технічного сервісу важлива складова аграрного виробництва, тому потребує вдосконалення шляхом розробки і впровадження прогресивних технологій при ремонті та відновленні деталей машин. Можливості використання електроіскрового методу при ремонті не повністю з'ясовані, хоча мають доволі широке використання у нашій країні.

Нами був поведений ґрунтовний аналіз передових методів відновлення деталей типу вал. Проаналізовані такі методи відновлення: напилення покриття, зокрема, газополумуневе, плазмове, електродугове; гальванічне нарощування; наплавлення: електродугове, під шаром флюсу, вібродугове та інші. Основними недоліками цих способів наплавлення є низька продуктивність і значна глибина проплавлення відновлюваної деталі. Аналіз літературних джерел та передового досвіду підприємств показав, що застосування традиційних методів наплавлення зв'язане зі значним збільшенням собівартості ремонту. А внаслідок впливу високих температур, не забезпечується одержання необхідних якісних показників деталі

Можливості використання електроіскрового методу при ремонті не повністю з'ясовані, так як не мають широкого використання у нашій країні.

Швидкий розвиток способів електроерозійної обробки металів і перетворення їх в самостійну галузь електротехнології почалося незабаром після винаходу в 1943р. Б. Р. і Н. І. Лазаренко електроіскрового способу обробки. Даний метод був доповнений і отримав подальший розвиток у роботі Харківського тракторного заводу (обробка траків) [1,2].

За призначенням розрізняють два способи електроерозійної обробки за допомогою яких здійснюється:

- а) електроерозійна розмірна обробка металів (зняття металу і надання заготівлі заданої форми і розміру);
- б) електроерозійні зміцнення або покриття (зміна властивостей поверхневого шару).

Метод електроіскрової обробки ґрунтується на процесі електроерозії металів, тобто на місцевому руйнуванні великою кількістю електричних розрядів, що посиляються джерелом електричного струму. Електричні розряди

виникають при пропусканні імпульсу електричного струму в зазорі шириною 0,01-0,05 мм між електродами заготовкою і електродом інструментом. Коли різниця потенціалів між електродами досягає певного значення, рідинне або газове середовище між ними іонізується й утворює канал провідності, по якому проходить електричний струм у вигляді імпульсного іскрового або дугового розряду, щільність струму досягає 8000-10000 А/мм². Висока щільність струму підтримується протягом 10⁻⁵-10⁻⁸ с. і забезпечує температуру на поверхні заготовки 10000-12000° С.

Висока температура викликає плавлення металів і часткове їхнє руйнування. У кожний наступний момент імпульс струму пробиває між електродний зазор у тому місці, де проміжок між електродами найменший. Застосування рідини в електродному проміжку прискорює протікання процесу. В якості робочих рідин, застосовуються: мінеральні масла, гас та інші непровідники струму, які виносять розплавлений метал із зони руйнування [2].

Особливо перспективним є використання електроіскрових технологій для обробки деталей з твердих сплавів, жароміцних сталей і спеціальних важко оброблюваних сплавів. Так як такі матеріали отримують все більше застосування у зв'язку з підвищенням тисків, температур і швидкостей в машинах і апаратах. Електроерозійна обробка ефективна у тому випадку, коли величина зносу деталі не перевищує 1,0 мм. З аналізу літератури [1-3] бачимо, що близько 90% спряжень, що вийшли з ладу деталей, мають знос до 0,1 мм.

Електроіскрова обробка 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 [3].

Принципова схема електроіскрової установки з генератором імпульсів RC наведена на рисунку 1. Конденсатор С, включений у зарядний контур, заряджається через опір R від джерела постійного струму напругою 100—200 В. Коли напруга на електродах 2 і 3, включених паралельно конденсатору й утворюючих розрядний контур, досягне пробійного значення, утвориться канал наскрізної провідності, через який здійснюється іскровий розряд енергії, який було накопичено конденсатором. Тривалість імпульсу при цьому складає від 20 мс до 200 мс [4].

Зміцнений шар має високу твердість і зносостійкість. Твердість шару, виміряна методом Вікерса на приладі ПМТ-3, складає 1000—1400 НВ і залежить від матеріалу електрода.

Особливістю електроіскрової обробки є те, що перенесення металу з анода на катод (деталь) і формування структури покриття відбувається в умовах надшвидкісного охолодження.

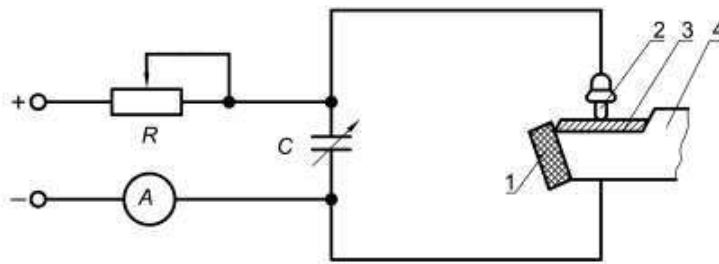


Рисунок 1 - Схема пристрою для електроіскрової обробки

1 – графітова пластинка; 2 – електрод (анод), 3 – деталь (катод),
4 – корпус інструмента

Швидкість кристалізації за даними [3] досягає 10^5 - 10^6 К/с, що забезпечує формування дрібнодисперсного зерна 4×10^{-2} мкм і менше, значно зростає твердість, міцність і пластичність матеріалу. Але недостає даних по ефективних матеріалах для виготовлення аноду при відновленні деталей.

Метод електроіскрової обробки знаходить широке застосування і в технічно розвинених країнах - Японії, Німеччині, Франції, США і Швейцарії та інших [3, 4].

Електроіскрова обробка не спричиняє нагріву значних об'ємів металу основної деталі, тому не виникають деформація та зміна структури металу. Електроіскрове нарощування та зміцнення доцільно використовувати не тільки для відновлення зношених поверхонь, але і при виготовленні нових, як альтернативний засіб поверхневого зміцнення робочих поверхонь [3, 4].

Отже, реалізація процесу електроіскрової обробки не вимагає складного устаткування і спеціальних знань по його експлуатації. Використання електроіскрового методу нанесення покриттів забезпечує можливість якісного відновлення зношених поверхонь деталей машин навіть в умовах відсутності стаціонарної ремонтної бази. Процеси електроіскрової обробки універсальні і можуть використовуватися для відновлення поверхонь з незначною величиною зносу.

Дослідження даного методу відновлення та обробки деталей машин є прогресивним напрямком в галузі технічного сервісу.

Список використаних джерел

1. Артамонов Б.А. и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов (в 2-х т.) / Под ред. В. П. Смоленцева. – М.: Высш. шк., 1983. –247 с.
2. Амитан Г.Л., Байсупов И.А., Барон Ю.М. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки./ Под общ. ред. В. А. Волосатова. — Л.: Машиностроение, 1988. — 719 с.
3. Скобло Т.С. Прогрессивные методы восстановления деталей сельскохозяйственной техники. – К.: Изд-во УСХА, 1990.-50с.
4. Відновлення розмірних параметрів зношених зовнішніх поверхонь штовхачів ЗИЛ-130 електроіскровим нарощуванням і зміцненням / І. М. Богатчук, І. Б. Прунько // Вісник НТУ «ХП», 2013. – № 29 (1002). – С. 34–41.