

УДК 621.762.793:669.15

Кононов В.В.¹, Чумак І.М.², Кононов Г.В.², Цапенко Д.А.³

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-111сп НУ «Запорізька політехніка»

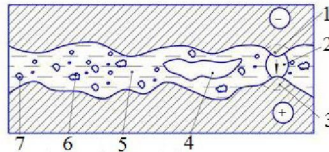
³ асп. НУ «Запорізька політехніка»

УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ

Електроерозійна обробка ґрунтована на ефекті розплавлення і випару мікропорцій струмопровідних матеріалів під впливом імпульсів електричної енергії в міжелектродному проміжку оброблюваної деталі і електродом-інструментом в робочому середовищі (рис. 1). Електричний розряд, що виникає між анодом і катодом, випаровує матеріал, який у вигляді бульбашок разом з твердими частками видаляються з міжелектродного проміжку.

Якщо в міжелектродному проміжку відбувається послаблення процесу винесення продуктів ерозії, то розряди між електродами починають їх подрібнювати. У робочому середовищі збільшується зольність і в'язкість, тому порушується стабільність процесу і різко падає його продуктивність. Усе це призводить до збільшення глибини дефектного шару.

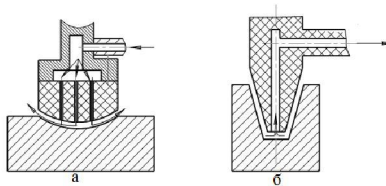
Ще однією проблемою електроерозійної обробки є утворення карбідних плівок на оброблених поверхнях. У середовищі вуглеводнів при нагріві матеріалу утворюється плівка, що знижує ефект іскрового розряду, що також призводить до зниження продуктивності, погіршенню якості обробленої поверхні і збільшенню зносу електроду-інструменту.



- 1 – катод; 2 – електричний розряд; 3 – анод; 4 – пари і газ;
5 – робоча рідина; 6, 7 – осколкова і шароподібна форма частки.

Рисунок 1 – Схема процесу в міжелектродному проміжку.

Для підвищення продуктивності доцільно, щоб при усіх імпульсах відбувалося знімання металу. Але частина твердих струмопровідних часток осідає на поверхні заготовки і робочі розряди повторно розплавляють їх, не знімаючи метал із заготовки. Для зменшення кількості розрядів, що не впливають на знімання металу, треба поліпшити евакуацію продуктів ерозії. Для інтенсифікації процесу евакуації продуктів ерозії із зони обробки застосовують такі способи, як прокачування робочої рідини в міжелектродний проміжок через отвори в електроді-інструменті під надмірним тиском (рис. 2а). Воно не лише покращує евакуацію за рахунок захоплення продуктів ерозії, що переміщуються в проміжку рідиною, але й поновлює рідину, що в робочій зоні має збіднений склад. Подібний ефект досягається при відкачуванні з міжелектродного проміжку продуктів ерозії разом з робочою рідиною (рис. 2б). Прокачування і відкачування можуть поєднуватися, що особливо ефективно при обробці складних за формою поверхонь деталі.



- а – схема прокачування робочого середовища;
б – схема відкачування робочого середовища.

Рисунок 2 – Схема прокачування і відкачування робочого середовища.

Використання вібрацій одного з електродів так само покращує евакуація продуктів ерозії. При цьому виникає "насосний ефект", що характеризується періодичним переміщенням об'єму рідини в міжелектродному проміжку. Продукти ерозії захоплюються рідиною, що переміщується, і покидають межі робочої зони.

При обробці циліндричних або конічних отворів обертанням одного з електродів також створюються потоки рідини поблизу стінок оброблюваного отвору, захоплюючи продукти ерозії для евакуації. Для промивання міжелектродного проміжку свіжою діелектричною рідиною використовується релаксація, при якій періодично робота переривається і електроди розводяться.

Усі заходи інтенсифікації процесу евакуації продуктів ерозії сприяють підвищенню продуктивності обробки. При цьому ліквідовуються "застійні" зони і зменшується можливість для ошлакування продуктами ерозії міжелектродного проміжку. Вибір того або іншого способу визначають, виходячи з конкретних умов забезпечення продуктивного та стійкого процесу обробки.

Таким чином, розглянувши питання протікання процесу електроерозійної обробки, ми зможемо керувати оптимальними режимами обробки важкооброблюваних матеріалів.