



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58337 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B23H 1/00
B23P 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ ФАСОННИХ ПОРОЖНИН

1

(21) u201011192
(22) 20.09.2010
(24) 11.04.2011
(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.
(72) БОКОВ ВІКТОР МИХАЙЛОВИЧ
(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(57) Спосіб електроерозійної обробки фасонних
порожнин в органічному середовищі, який **відріз-
няється** тим, що обробку здійснюють комбінова-
ним електричним розрядом в три стадії: на першій
ведуть чорнову обробку рельєфної частини поро-

2

жнини імпульсним електричним розрядом (ElmO -
електроімпульсна обробка) при нерухомому (або
малорухомому: $V < 0,5$ м/с) органічному середо-
вищі; на другій ведуть чорнову (високопродуктив-
ну) обробку основного об'єму матеріалу порожни-
ни електричною дугою в потужному поперечному
потоці органічного середовища (РОД - розмірна
обробка дугою); на третій ведуть чистову обробку
порожнини імпульсним електричним розрядом
(ElmO) в нерухомому (або малорухомому: $V < 0,5$
м/с) органічному середовищі.

Передбачувана корисна модель стосується
області електроерозійної обробки і може бути ви-
користана в машинобудуванні для обробки фа-
сонних порожнин складного рельєфу, наприклад
порожнин кувальних штампів.

Відомі аналогічні способи електроерозійної
обробки фасонних порожнин, які застосовують
нестационарні форми електричних розрядів, на-
приклад електроімпульсна обробка [1].

Електрична енергія в аналогічних способах
обробки вводиться в зону обробки дискретно
(порціями) та з відносно великими паузами, вна-
слідок чого дані способи володіють низькою про-
дуктивністю обробки.

Відомий високопродуктивний спосіб електро-
ерозійної обробки фасонних порожнин, в якому в
якості інструмента використовується електрична
дуга в потужному поперечному потоці органічного
середовища, що нагнітають в торцевий міжелект-
родний зазор під технологічним тиском [2]. Енергія
в даному способі вводиться в зону обробки безпе-
рервно. Саме тому спосіб дозволяє вводити в зону
обробки простими засобами великі потужності
технологічного струму, чим, власне і пояснюється
його велика продуктивність. Для забезпечення
можливості прокачування органічного середовища
в торцевому міжелектродному зазорі, в електроді-
інструменті передбачається технологічний канал
(однозонний спосіб прокачування) або система
каналів з розмежувальними щілинами (багатозон-

ний спосіб прокачування). Напрямок прокачування
- від периферії до центра кожної зони - обумовле-
ний необхідністю отримання більшої точності по-
рожнини, що обробляється. Даний спосіб дозволяє
обробляти фасонні порожнини простого рельєфу
донної поверхні.

Однак, відомий спосіб не дозволяє обробляти
фасонні порожнини складного рельєфу. Так, якщо
глибина рельєфної частини порожнини перевищує
величину десяти торцевих міжелектродних зазо-
рів, то в початковій фазі процесу виникає пробле-
ма ефективного прокачування робочого середо-
вища крізь торцевий зазор: робоче середовище
тече за лінією найменшого опору, тобто переваж-
но витікає із зазору крізь канали в електроді-
інструменті, які розташовані вище місця збудження
електричної дуги і не лежать в робочому контакті в
початковій фазі процесу з поверхнею, що оброб-
ляється. За даною причиною збуджується так зва-
ний не стиснутий потоком довгі дуги, які за технологіч-
ними характеристиками схожі на зварювальні, а
тому не можуть вести розмірну обробку.

Задачею даної корисної моделі є розширення
технологічних можливостей відомого способу об-
робки за рахунок створення умов для обробки фа-
сонних порожнин складного рельєфу.

Дана задача вирішується у відомому способі
електроерозійної обробки фасонних порожнин в
органічному середовищі за рахунок того, що обро-
бку здійснюють комбінованим електричним розря-

U
(13)
58337
(11)
UA
(19)

дом в три стадії: на першій ведуть чорнову обробку рельєфної частини порожнини імпульсним електричним розрядом (ЕІМО - електроімпульсна обробка) при нерухомому (або малорухомому: $V < 0,5$ м/с) органічному середовищі; на другій ведуть чорнову (високопродуктивну) обробку основного об'єму матеріалу порожнини електричною дугою в потужному поперечному потоці органічного середовища (РОД - розмірна обробка дугою); на третій ведуть чистову обробку порожнини імпульсним електричним розрядом (ЕІМО) в нерухомому (або малорухомому: $V < 0,5$ м/с) органічному середовищі.

На приведених фігурах зображено: фіг. 1 - схема початкової фази першої стадії чорнкової електроімпульсної обробки (ЕІМО) рельєфної частини фасонної порожнини; фіг. 2 - схема початкової фази другої стадії чорнкової розмірної обробки дугою (РОД) основного об'єму матеріалу фасонної порожнини; фіг. 3 - схема третьої стадії чистової електроімпульсної обробки фасонної порожнини; фіг. 4 - графік зміни технологічного струму I за стадіями та видами обробки фасонної порожнини складного рельєфу.

Обробку фасонної порожнини складного рельєфу 1 в деталі 2 (фіг. 1-4) здійснюють комбінованим електричним розрядом в органічному середовищі в три стадії.

На першій стадії ведуть чорнову обробку рельєфної частини глибиною H_1 імпульсним електричним розрядом 3 (ЕІМО), що збуджують між торцевою робочою поверхнею 4 графітового електрода-інструмента 5 та торцевою поверхнею 6 деталі 2 при нерухомому 7 (або малорухомому: $V < 0,5$ м/с) органічному середовищі. При цьому нестационарна (імпульсна) форма електричного розряду дозволяє сформувати рельєфну частину фасонної порожнини поза залежністю від гідродинамічного стану робочої рідини (органічного середовища).

На другій стадії ведуть чорнову (високопродуктивну) обробку основного об'єму матеріалу фасонної порожнини електричною дугою 8 (РОД), що збуджується між торцевою поверхнею 9 деталі 2 та торцевою поверхнею 4 електрода-інструмента 5 в потужному поперечному потоці 9 органічного середовища (двохзонний спосіб прокачування). При цьому гідродинамічний потік 9 стискає дугу 8 як в енергетичному, так і в геометричному плані, що дозволяє використовувати великі сили технологічного струму (більше 1000 А) та забезпечує високопродуктивну обробку. Крім того, потік 9 ін-

тенсифікує процес вилученню продуктів ерозії 10 із зони обробки, що зменшує витрату енергії на повторне їх дроблення в зазорі дугою 8.

На третій стадії ведуть чистову обробку фасонної порожнини 1 імпульсним електричним розрядом 11 (ЕІМО) в нерухомому 12 (або малорухомому: $V < 0,5$ м/с) органічному середовищі. Процес, як правило здійснюють при використанні технологічних струмів малої сили (менше 10 А). Це дозволяє стабільно обробляти усі поверхні фасонної порожнини із шорсткістю, що відповідає 4-6 класу.

Тривалість обробки фасонної порожнини складного рельєфу T у способі, що пропонується, визначається за формулою:

$$T = t_1 + t_2 + t_3,$$

де t_1 - тривалість першої стадії. Вона залежить, переважно від конструктивних особливостей рельєфу порожнини: чим менша глибина рельєфної частини H_1 , тим менша величина t_1 ;

t_2 - тривалість другої стадії. При постійному об'ємі матеріалу, що видаляється на цій стадії, її тривалість може бути суттєво зменшена за рахунок інтенсифікації режиму РОД. Так, як продуктивність обробки визначається силою технологічного струму, рівень сили струму вибирають максимально допустимий за густиною струму в електроді-інструменті або технічними можливостями верстату;

t_3 - тривалість третьої стадії. Вона визначається величиною допуску на чистову обробку та вибраному режиму обробки, що забезпечує потрібну якість обробленої поверхні. Тому, у деяких випадках, коли якість обробки задовольняє друга стадія, третя стадія не застосовується.

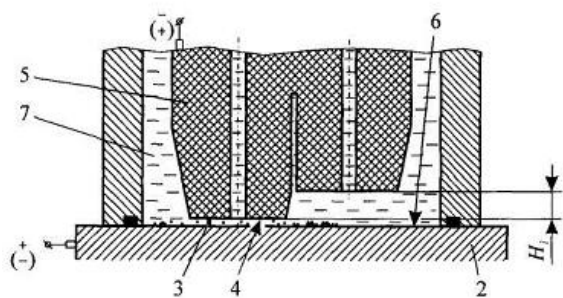
Таким чином, суттєве скорочення циклу обробки фасонної порожнини складного рельєфу T може отримано переважно за рахунок інтенсифікації режиму обробки на другій стадії.

Використання способу, що пропонується, розширює технологічні можливості відомого способу обробки та дозволяє ефективно обробляти фасонні порожнини складного рельєфу.

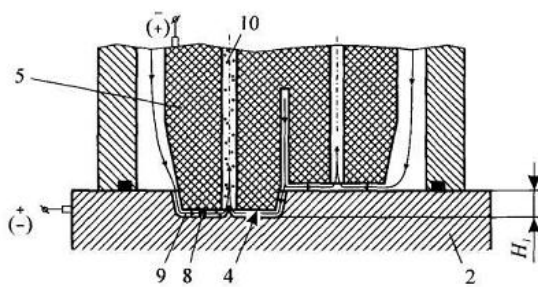
Джерела інформації:

1. Электрофизические и электрохимические станки. Каталог. - М.: НИИМАН, 1978. - 228 с - С. 7.

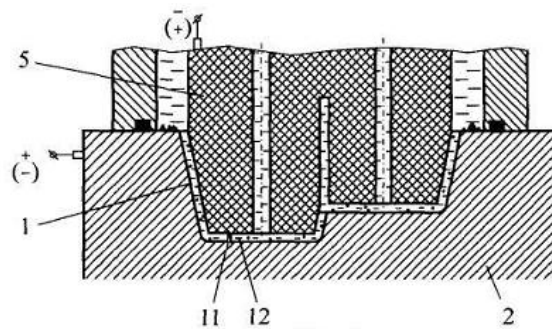
2. Боков В. М. Размерная обработка электрической дугой фасонных полостей // Технология и организация производства. - 1986. - № 2. - С. 48 - 49.



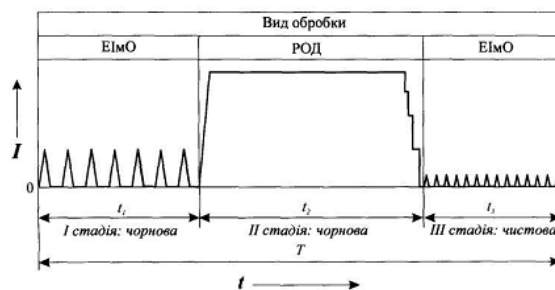
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4