



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59347 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
B23H 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЇ ПОСЛІДОВНОЇ ЧОРНОВОЇ ТА ЧИСТОВОЇ ОБРОБКИ ПОРОЖНИН

1

2

(21) u201013000

(22) 01.11.2010

(24) 10.05.2011

(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.

(72) БОКОВ ВІКТОР МИХАЙЛОВИЧ

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-  
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ(57) Спосіб електроерозійної послідовної чорнової  
та чистової обробки порожнин, що включає засто-  
совування для чорнової обробки електричної дуги  
в поперечному гідродинамічному потоці робочої

рідини при силі струму 50...1000 А, який відрізня-  
ється тим, що чистову обробку здійснюють неста-  
ціонарним, наприклад, імпульсним, електричним  
розрядом при силі струму значно менше 50 А з  
періодичним релаксаційним прокачуванням робо-  
чої рідини в штучно організованих паузах між ім-  
пульсами, причому спосіб реалізують на одному  
обладнанні, з одного встановлення електрода-  
заготовки, одним або декількома електродами-  
інструментами.

Корисна модель стосується електроерозійної  
обробки і може бути використана в машинобуду-  
ванні для послідовної чорнової та чистової оброб-  
ки порожнин, зокрема, фасонних порожнин кува-  
льних штампів.

Відомі аналогічні способи електроерозійної  
послідовної чорнової та чистової обробки порож-  
нин, які і для чорнової, і для чистової обробки за-  
стосовують нестационарні форми електричних ро-  
зрядів, наприклад електроімпульсна обробка [1].  
Вони забезпечують високу якість і точність оброб-  
леної поверхні.

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 електрое-  
розійної послідовної чорнової та чистової обробки  
порожнин, при якому і для чорнової, і для чистової  
обробки застосовують електричну дугу в попереч-  
ному гідродинамічному потоці робочої рідини (як  
правило, органічного середовища) [2]. Так, при  
чорновій обробки процес здійснюють при силі  
струму 50...1000 А та швидкості потоку в торцево-  
му міжелектродному зазорі не більш 2 м/с, що за-  
безпечує, власне, високу продуктивність обробки  
та невеликий (менше 1 %) відносний лінійний знос  
електрода-інструмента. Перехід на чистову оброб-  
ку порожнини здійснюється без зупинки процесу  
обробки, шляхом плавної зміни режиму обробки:  
процес здійснюють при силі струму від 1 до 50 А

та швидкості потоку більше 2 м/с. При цьому, шор-  
сткість обробленої поверхні після чистового режи-  
му менша шорсткості поверхні після чорнового  
режиму.

Однак, відомий спосіб не забезпечує рівномір-  
ну шорсткість торцевої поверхні та її величину  
меншу Ra 6,3 мкм. Крім того, даний спосіб не за-  
безпечує високу точність обробленої поверхні, так  
як процес чистової обробки супроводжується ве-  
ликим і нерівномірним зносом електрода-  
інструмента (відносний лінійний знос графітового  
електрода-інструмента значно перевищує 1 % і  
залежить від швидкості робочої рідини в зазорі,  
яка нерівномірна в напрямку прокачування).

Задачею даної корисної моделі є підвищення  
якості та точності обробленої поверхні.

Дана задача вирішується у способі електрое-  
розійної послідовної чорнової та чистової обробки  
порожнин, при якому для чорнової обробки засто-  
совують електричну дугу в поперечному гідроди-  
намічному потоці робочої рідини при силі струму  
50...1000 А, згідно корисної моделі, чистову оброб-  
ку здійснюють нестационарним, наприклад імпуль-  
сним, електричним розрядом при силі струму зна-  
чно менше 50 А з періодичним релаксаційним  
прокачуванням робочої рідини в штучно організо-  
ваних паузах між імпульсами, причому процес ре-  
алізують на одному обладнанні, з одного встанов-  
лення електрода-заготовки, одним або декількома  
електродами-інструментами.

На приведених фігурах 1, 2 наведено схеми  
реалізації способу, що пропонується, на різних

(19) UA (11) 59347 (13) U

етапах обробки порожнини: на фіг. 1 - чорнова обробка порожнини; на фіг. 2 - чистова обробка порожнини.

На фігурах 3-4 наведені графіки зміни в часі  $t$  сили технологічного струму  $I$  (фіг. 3) та швидкості потоку в торцевому зазорі  $V$  (фіг. 4) протягом послідовної чорнкової та чистової обробки.

Електроерозійну обробку порожнини 1 в деталі 2 здійснюють графітовим електродом-інструментом 3 послідовно у два етапи (фіг. 1-4).

На першому етапі (фіг. 1) виконують чорнову обробку порожнини 1 електричною дугою 4 в поперечному гідродинамічному потоці 5 робочої рідини (звичайно органічного середовища) при силі струму  $I$ , що вибирається у межах 50...1000 А в залежності від площі обробки порожнини 1 в плані. При цьому дуга 4 живиться постійним струмом від зварювального випрямляча 6 з круто падаючою вольт-амперною характеристикою. Даний електричний режим дозволяє ввести в зону обробки велику потужність технологічного струму, і тим самим забезпечує високу продуктивність обробки, а вибраний гідродинамічний режим течії робочої рідини в міжелектродному зазорі, при якому швидкість потоку не перевищує 2 м/с, забезпечує невеликий (менше 1 %) відносний лінійний знос графітового електрода-інструмента 3 та інтенсивне вилучення продуктів ерозії 7 із зони обробки. Після видалення основного об'єму матеріалу порожнини 1 плавно зменшують технологічний струм до нуля та переходять до виконання другого етапу обробки.

На другому етапі (фіг. 2) здійснюють чистову обробку порожнини 1 нестаціонарним (імпульсним) електричним розрядом 8 (фіг. 3) при силі струму значно менше 50 А з періодичним релаксаційним прокачуванням 9 робочої рідини (фіг. 4) в

штучно організованих паузах 10 між імпульсами 8. При цьому джерелом живлення електричних розрядів (імпульсів) 8 є генератор імпульсів 11. Даний електричний режим чистової обробки порожнини 1 забезпечує рівномірну шорсткість обробленої поверхні 12, а вибраний пульсуючий гідродинамічний режим потоку, при якому в момент обробки рідина нерухома, забезпечує мінімально можливий і рівномірний відносний знос графітового електрода-інструмента 3 та вилучення продуктів ерозії в паузах 10 між імпульсами 8.

Слід відмітити, що і чорнову, і чистову обробку реалізують на одному обладнанні, з одного встановлення електрода-заготовки, одним або декількома електродами-інструментами, що доцільно.

Використання способу, що пропонується, порівняно з відомим, забезпечує оптимальне сполучення кількісних та якісних сторін процесу та дозволяє підвищити:

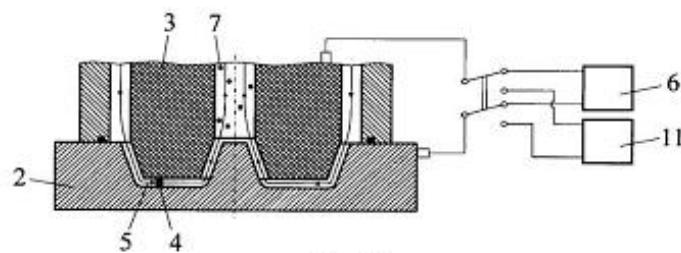
якість обробленої поверхні порожнини за рахунок формування рівномірної шорсткості та зменшення її величини з  $Ra\ 6,3\ \mu\text{м}$  до  $Ra\ 3,2\ \mu\text{м}$ ;

точність обробленої поверхні шляхом зменшення відносного зносу електрода-інструмента та забезпечення його рівномірності при чистовій обробки.

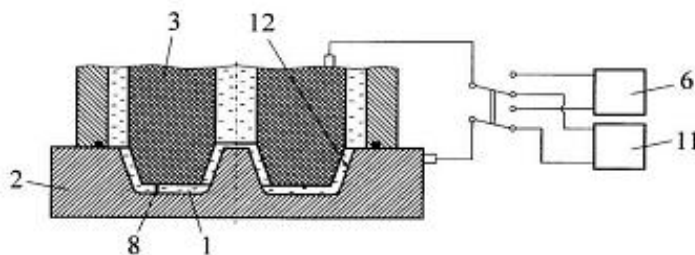
Джерела інформації:

1. Электроэрозионная и электрохимическая обработка. Расчёт, проектирование, изготовление и применение электродов-инструментов. Часть I. Электроэрозионная обработка. - М.: НИИМАШ, 1980. - 224 с. - С. 113, пункт 3.

2. Боков В. М. Размерная обработка электрической дугой фасонных полостей: Дисс... канд. техн. наук: 05.03.01. - Кировоград, 1985. - 195 с. - С. 143, табл. 4.3.



Фиг. 1



Фиг. 2

