



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59262 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B23H 7/00
B23H 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПРОШИВАННЯ ДУГОЮ ГЛИБОКИХ НАСКРІЗНИХ ОТВОРІВ

1

(21) u201012274
(22) 18.10.2010
(24) 10.05.2011
(46) 10.05.2011, Бюл.№ 9, 2011 р.
(72) БОКОВ ВІКТОР МИХАЙЛОВИЧ
(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХ-
НІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

2

(57) Спосіб прошивання дугою глибоких наскрізних отворів, при якому деталь, що обробляється, в області серцевини з'єднана з електропровідною підкладкою, який **відрізняється** тим, що прошивання здійснюють при пружному радіальному на-
правленні консольної частини серцевини за елек-
тродотримачем (штоком).

Передбачувана корисна модель стосується області електроерозійної обробки і може бути використана в машинобудуванні для розмірного прошивання електричною дугою глибоких наскрізних отворів.

Відомі аналогічні способи електроерозійної обробки глибоких наскрізних отворів, які застосовують нестационарні форми електричних розрядів, наприклад електроімпульсна обробка [1].

Електрична енергія в аналогічних способах обробки вводиться в зону обробки дискретно (порціями) та з відносно великими паузами, внаслідок чого дані способи володіють низькою продуктивністю обробки.

Відомий високопродуктивний спосіб прошивання дугою глибоких отворів [2], в якому в якості інструмента використовується електрична дуга в потужному поперечному потоці робочої рідини, що нагнітається в торцевий між електродний зазор під технологічним тиском за напрямком від периферії до центру електрода-інструмента. Енергія в даному способі вводиться в зону обробки безперервно. 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 робочої рідини в торцевому між електродному зазорі в електроді-інструменті передбачається технологічний канал. Для прошивання даним способом наскрізних глибоких отворів серцевину отвору (технологічний керн), що утворюється при прошиванні, з'єднують з електропровідною підкладкою. Це утримує серцевину від радіального зміщення в момент наскрізного виходу електрода-інструмента та коротких замикань

між серцевиною та електродом інструментом, в місці з'єднання.

Однак, відомий спосіб не виключає виникнення коротких замикань між консольною частиною серцевини та електродотримачем (штоком), що дестабілізує процес прошивання та суттєво обмежує його технологічні можливості щодо відносної глибини прошивання отвору. Так, з підвищенням відносної глибини прошивання отвору (L/D) радіальна (поперечна) жорсткість серцевини зменшується значно скоріше, ніж повздовжня (осьова). Внаслідок цього, при певній глибині спостерігається вібрація (коливання) консольної частини серцевини, чому сприяє потужний гідродинамічний потік робочої рідини, що оточує серцевину. Аналогом такого явища є «тріпотливий прапор на вітрі». З підвищенням глибини прошивання отвору амплітуда коливання серцевини збільшується, так як її повздовжня жорсткість зменшується. Це сприяє коротким замиканням між серцевиною та електродотримачем (штоком) та приводить до руйнування останнього, бо товщина стінки трубчастого електродотримача (штока) звичайно вимірюється декількома міліметрами, а сила технологічного струму в дузі досягає 1000 і більше ампер. Крім того, усі верстати, які призначені для прошивання глибоких отворів діаметром більшим 20 мм, мають горизонтальну компоновку, так як володіють великими ходами електродів-інструментів. Ця обставина викликає прогин консольної частини серцевини. Із підвищення глибини прошивання прогин зростає, що приводить теж до коротких замикань між серцевиною та електродотримачем (штоком), та теж до руйнування останнього. Процес дестабілізується та припиняється.

(19) UA (11) 59262 (13) U

Задачею даної корисної моделі є стабілізація процесу прошивання глибоких наскрізних отворів та розширення його технологічних можливостей за рахунок виключення коротких замикань між серцевиною та електродотримачем (штоком).

Дана задача вирішується у відомому способі прошивання дугою глибоких наскрізних отворів, при якому деталь, що обробляється, в області серцевини з'єднана з електропровідною підкладкою, за рахунок того, що прошивання здійснюють при пружному радіальному направленні консольної частини серцевини за електродотримачем (штоком).

На приведеній Фіг.1 схематично зображена кінцева фаза прошивання дугою глибокого наскрізного отвору способом, що пропонується, коли відбулося відокремлення деталі від серцевини: серцевина праворуч тримається на електропровідній підкладці, а ліворуч - направлена за електродотримачем (штоком).

Для прошивання електричною дугою наскрізного глибокого отвору 1 в деталі 2 гвинтом 3 попередньо з'єднують серцевину 4, що утворюється при прошиванні (тобто місце утворення технологічного керна на деталі 2), з електропровідною підкладкою 5. Це утримує серцевину 4 від радіального зміщення в момент наскрізного виходу електрода-інструмента 6 та коротких замикань між серцевиною 4 та електродом-інструментом 6 в місці з'єднання. Для нагнітання робочої рідини в міжелектродний зазор 7 під технологічним тиском за напрямком від периферії до центру електрода-інструмента 6 в останньому передбачається технологічний отвір 8, а сам електрод-інструмент 6 закріплюють на трубчастому електродотримачі 9 (на штоку верстата). Протилежний (консольний) кінець серцевини 3 направляють за електродотримачем 9 за допомогою пружної в радіальному

напрямку втулки 10 (в даному випадку чотиріпелюсткової), яка жорстко закріплена на серцевині 4 за допомогою електроізоляційних шайб 11, 12 та гвинта 13. Робочу зону закривають герметичною камерою 14.

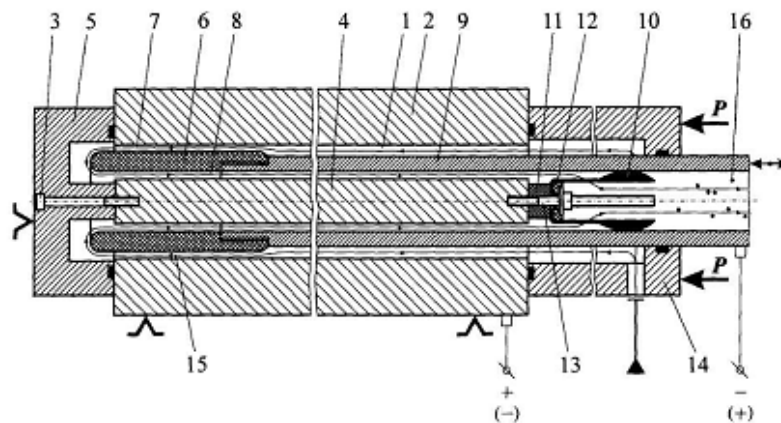
Прошивання наскрізного глибокого отвору 1 здійснюють електричною дугою (на Фіг.1 не показана) в потужному гідродинамічному потоці робочої рідини 15, який не тільки стискає дугу в енергетичному та геометричному плані, але й інтенсифікує процес видалення продуктів ерозії 16 із зони обробки. При цьому, прошивання здійснюють при пружному радіальному направленні консольної частини серцевини 4 за електродотримачем (штоком), що виключає короткі замикання між серцевиною 4 та електродотримачем 9. Слід відмітити, що саме пружне направлення здатне працювати в умовах забрудненою продуктами ерозії робочої рідини.

Використання способу, що пропонується, виключає короткі замикання між серцевиною та електродотримачем (штоком), що стабілізує процес прошивання глибоких наскрізних отворів та розширює його технологічні можливості: дозволяє підвищити відносну глибину прошивання отворів в 1,6...2,5 рази (з $L/D = 20...25$ до $L/D = 40...50$).

Джерела інформації:

1. Размерная электрическая обработка металлов: Учеб. пособие для студентов вузов / Б.А. Артамонов, А.Л. Вишницкий, Ю.С. Волков, А.В. Глазков; Под ред. А.В. Глазков. - М.: Высш. школа, 1978. - 336 с., ил. - С. 138-140.

2. Боков В.М. Розмірне формоутворення поверхонь електричною дугою. - Кіровоград: Поліграфічно-видавничий центр ТОВ «Імекс-ЛТД», 2002. - 300 с. - С. 223-226.



Фіг. 1