



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **70315** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**B23H 1/00**  
**H01M 4/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

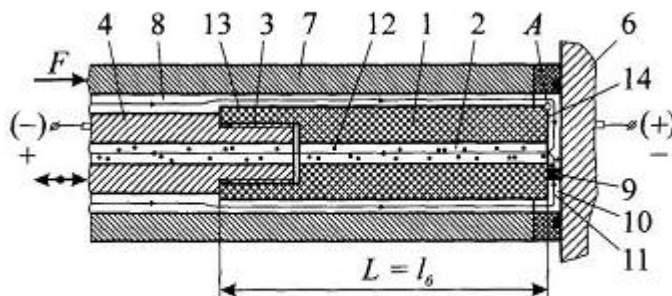
**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

(21) Номер заявки: <b>u 2011 12838</b>	(72) Винахідник(и): <b>Боков Віктор Михайлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>01.11.2011</b>	(73) Власник(и): <b>КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.06.2012</b>	<b>пр. Університетський, 8, м. Кіровоград, 25006 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.06.2012, Бюл.№ 11</b>	

**(54) ЕЛЕКТРОД-ІНСТРУМЕНТ З ЦЕНТРАЛЬНИМ НАСКРІЗНИМ ОТВОРОМ ДЛЯ ПРОШИВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ ГЛИБОКИХ ОТВОРІВ**

**(57) Реферат:**

Електрод-інструмент з центральним наскрізним отвором для прошивання електричною дугою глибоких отворів, в якому з боку кріплення є внутрішня центральна різьба.



Фиг. 1

UA 70315 U



Корисна модель стосується області електроерозійної обробки і може бути використана в машинобудуванні як електрод-інструмент з центральним наскрізним отвором для високоефективного прошивання електричною дугою глибоких отворів.

Відомі аналогічні електроди-інструменти з центральним наскрізним отвором для прошивання електричною дугою отворів [1]. Для кріплення їх застосовують шпindel з фланцем та гвинти, які розташовують по колу на периферійній частині фланця та електрода-інструмента. Центральний отвір в електроді-інструменті служить для видалення робочої рідини із зони обробки разом з продуктами ерозії електродів (зворотне прокачування).

Аналогічні електроди-інструменти не застосовують для прошивання електричною дугою глибоких отворів, так як вони потребують наявності фланця в шпинделі верстата. В свою чергу, фланець суттєво зменшує площу перерізу шпинделя, через який електричний струм подається до електрода-інструмента. При цьому критично допустима густина струму в перерізі шпинделя суттєво обмежує силу технологічного струму, яка визначає продуктивність обробки. Крім того, при прошиванні електричною дугою глибоких отворів з'являється потреба частої заміни електродів-інструментів, а кріплення з застосуванням декілька гвинтів потребує багато часу, що знижує ефективність обробки.

Відомий електрод-інструмент з центральним наскрізним отвором для прошивання електричною дугою глибоких отворів [2]. Він з боку кріплення має зовнішню різьбу, яка не потребує зменшення площі перерізу шпинделя, що дозволяє вводити в зону обробки велику силу технологічного струму і тим самим забезпечити максимально можливу продуктивність обробки. Крім того, кріплення відомого електрода-інструмента зручне та не займає багато часу.

Однак, відомий електрод-інструмент має низькі експлуатаційні характеристики. Так, коефіцієнт використання довжини електрода-інструмента, що виражається співвідношенням

$$K = \frac{l_6 \cdot 100}{L},$$

де:  $l_6$  - довжина бічної зовнішньої поверхні електрода-інструмента;  $L$  - довжина електрода-інструмента, не перевищує 75-80 %. Останнє пов'язано з тим, що у відомому електроді-інструменті завжди  $l_6 < L$ . В процесі обробки глибокого отвору спостерігається електроерозійний знос електрода-інструмента: він укорочується з боку торцевої поверхні; між торцевою поверхнею та бічною зовнішньою поверхнею утворюється радіус округлення; бічна зовнішня поверхня поступово перетворюється на конічну, причому точка твірної конуса, яка відповідає його більшому діаметру, безперервно рухається від торцевої поверхні (початок обробки) до протилежного кінця бічної поверхні. Момент досягання цієї точкою кінця бічної поверхні відповідає моменту обов'язкової заміни електрода-інструмента на новий, так як при невиконанні цієї умови зовнішній діаметр відпрацьованого електрода-інструмента почне зменшуватися, що може призвести до втрати точності обробки отвору або до поломки верстата. Таким чином, чим більша довжина бічної зовнішньої поверхні  $l_6$ , тим більшу глибину отвору може прошити один електрод-інструмент до заміни. Крім того, при зніманні відпрацьованого графітового електрода-інструмента зі шпинделя верстата спостерігається відламування різьбової частини (меншого діаметра) від залишкової частини (більшого діаметра), оскільки площа критичного кільцевого перерізу електрода-інструмента у місці зламу дуже мала. Це, в свою чергу, суттєво ускладнює у часі та у технічних засобах процес вилучення різьбової частини електрода-інструмента із шпинделя верстата.

Задачею даної корисної моделі є покращання експлуатаційних характеристик електрода-інструмента.

Дана задача вирішується у відомому електроді-інструменті з центральним наскрізним отвором для прошивання електричною дугою глибоких отворів за рахунок того, що з боку кріплення є внутрішня центральна різьба.

На приведених фігурах схематично показані фази процесу прошивання електричною дугою глибокого отвору електродом-інструментом, що пропонується: фіг. 1 - початкова фаза; фіг. 2 - проміжна фаза; фіг. 3 - кінцева фаза.

Перед обробкою (фіг. 1) графітовий електрод-інструмент 1 з центральним наскрізним отвором 2, що має внутрішню центральну різьбу 3, закріплюється за допомогою неї на шпинделі 4 верстата. Для прошивання глибокого отвору 5 (фіг. 2, 3) в деталі 6 герметичну камеру 7 щільно притискають в осьовому напрямку зусиллям  $F$  до деталі 6. Далі включають електродвигун насоса (на схемах не показано), що подає робочу рідину (органічне середовище або технічну воду) під технологічним тиском (звичайно  $P_{ст} = 0,6-4$  МПа) в порожнину 8 камери 7, джерело живлення технологічним струмом (на схемах не показано), слідує осьову подачу електрода-інструмента 1, та ведуть процес прошивання електричною дугою 9 глибокого отвору

5. При цьому дуга 9 горить в торцевому міжелектродному зазорі 10 в потужному поперечному гідродинамічному потоці 11 робочої рідини, який стискає дугу в енергетичному та геометричному плані та виносить продукти ерозії 12 із зони обробки.

Початкова фаза процесу (фіг. 1) характеризується відсутністю електроерозійного зносу електрода-інструмента 1 (довжина електрода-інструмента 1 дорівнює  $L=l_6$ ), а тому точка А, що відокремлює робочу частину електрода-інструмента 1 (там де горить дуга 9) від неробочої, знаходиться на межі циліндричної бічної 13 та торцевої 14 поверхні електрода-інструмента 1.

Проміжна фаза процесу (фіг. 2) характеризується наявністю електроерозійного зносу електрода-інструмента 1, який проявляється через скорочення його довжини до розміру  $l_n$ , утворення радіуса округлення R та робочої бічної конічної поверхні 15. При цьому точка А переміщується по циліндричній бічній в точку  $A_n$ , що є межею між конічною робочою бічною поверхнею 15 електрода-інструмента 1 та циліндричною неробочою бічною його поверхнею 13.

Кінцева фаза процесу (фіг. 3) характеризується тим, що його довжина скорочується до критичного розміру  $l_k$ , а точка  $A_n$  переміщується на край електрода-інструмента 1 в точку  $A_k$ .

При цьому циліндрична неробоча бічна поверхня 13 електрода-інструмента 1 зникає, а залишається лише робоча бічна конічна поверхня 15. Подальше продовження процесу прошивання глибокого отвору 5 цим електродом-інструментом 1 недопустимо, бо призводить до зменшення більшого діаметра конічної поверхні 15 електрода-інструмента 1. Останнє може призвести до втрати точності обробки отвору, або до поломки верстата.

У електрода-інструмента 1, що пропонується, завдяки наявності внутрішньої центральної різьби, довжина бічної зовнішньої поверхні  $l_6$  дорівнює довжині L електрода-інструмента 1. Це забезпечує найбільш можливий коефіцієнт використання довжини електрода-інструмента 1, що відповідає одиниці.

Крім того, при зніманні відпрацьованого графітового електрода-інструмента 1 зі шпинделя 4 верстата не спостерігається відламування його різьбової частини, оскільки площа його критичного кільцевого перерізу значно більша, порівняно з площею критичного перерізу відомого електрода-інструмента. Це суттєво скорочує час заміни електрода-інструмента 1.

Використання електрода-інструмента, що пропонується, порівняно з відомим, покращує його експлуатаційні характеристики: дозволяє підвищити коефіцієнт використання довжини електрода-інструмента на 20-25 % та скоротити час заміни електрода-інструмента в 15-20 разів.

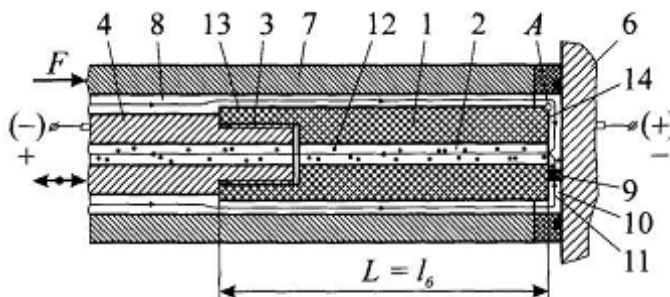
Використані джерела

1. Пат. 58022 Україна, МПК В23Р13/00. Верстат для електроерозійної обробки дугою / Боков В. М.; заявник та патентоволодар Кіровоградський національний технічний університет. - № u2010 11032; заявл. 13.09.2010; опубл. 25.03.2011, Бюл. № 6 (див. фіг. 1).

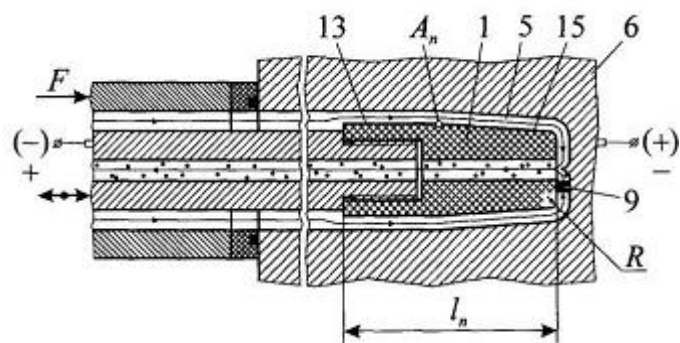
2. Устройство для электрофизической размерной обработки металлов: А.с. 708619 СССР, МКИ В23Р1/02. / В.И.Носуленко, В.М.Боков, Б.В.Львов, Ю.В.Лебедев, Л.И.Бондаренко, Л.Р.Тисновский (СССР). - № 2576685/25-08; Заявлено 08.02.78; Не подлежит опубл. в откр. печати, (див. фіг. 1-3).

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

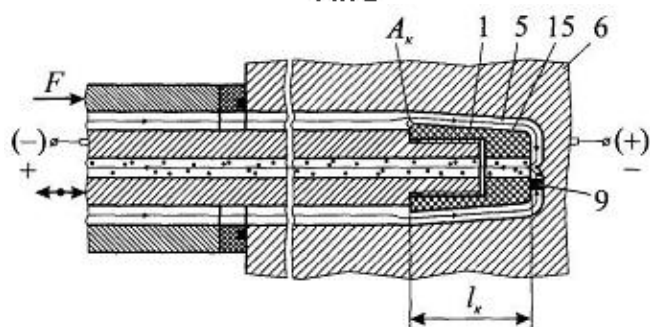
Електрод-інструмент з центральним наскрізним отвором для прошивання електричною дугою глибоких отворів, який **відрізняється** тим, що з боку кріплення є внутрішня центральна різьба.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601