



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 160703

(13) U

(51) МПК

B23H 1/10 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2025 01025</p> <p>(22) Дата подання заявки: 10.03.2025</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 02.10.2025</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 01.10.2025, Бюл.№ 40</p>	<p>(72) Винахідник(и): Сіса Олег Федорович (UA), Боков Віктор Михайлович (UA), Мірзак Володимир Якович (UA), Тупаленко Денис Сергійович (UA), Довжук Олександр Сергійович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, просп. Університетський, 8, м. Кропивницький, 25006 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ УВІГНУТИХ ТОРОПОДІБНИХ ПОВЕРХОНЬ ТІЛ ОБЕРТАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ

(57) Реферат:

Спосіб обробки увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини, що збуджують між електродом-заготовкою та дровим електродом-інструментом при його протягуванні в зоні обробки по круглому електродотримачу. Обробку здійснюють двома дровими електродами-інструментами, які паралельно протягують в зоні обробки по круглому електродотримачу, що обертається. Зовнішній радіус протягування відповідає радіусу твірної тороподібною поверхні з урахуванням міжелектродного зазору. Робочу рідину нагнітають в динамічному режимі обертання електродотримача одночасно та симетрично у два міжелектродні зазори крізь робочі рухомі отвори у електродотримачі.

UA 160703 U

Корисна модель належить до галузі електроерозійної обробки і може бути використана в машинобудуванні як спосіб обробки увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини, зокрема в деталях, що виготовлені із важкооброблюваних матеріалів.

5 Відомим аналогом є спосіб обробки тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини [1]. Робочу поверхню електрода-інструмента виконують випуклої форми з радіусною твірною. Таким інструментом можна обробити увігнуту тороподібну поверхню на електроді-заготовці.

10 Недоліком аналога є велике і нерівномірне електроерозійне спрацювання електрода-інструмента. Це значно викривляє профіль твірної на електроді-інструменті, що формує тороподібну поверхню. Останнє негативно впливає на точність її формоутворення.

Найближчим аналогом до корисної моделі є спосіб обробки увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини [2], у якому електричну дугу збуджують між дротовим електродом-інструментом та електродом-заготовкою, який протягують в зоні обробки по круглому нерухомому електродотримачу, що дозволяє компенсувати електроерозійне спрацювання дроту за рахунок безперервної подачі в зону обробки дроту, а робочу рідину нагнітають у міжелектродний зазор крізь щілину між електродотримачем та майстром-електродом, який штучно створює гідравлічний опір течії робочої рідини в міжелектродному зазорі в напрямку, що протилежний течії потоку біля дроту.

20 Однак, у відомому аналогу при протягуванні дротового електрода-інструмента по нерухомому електродотримачу, на електродотримачу з часом утворюється канавка від тертя дроту об електродотримач. Якщо глибина канавки досягає приблизно 40 % від діаметра дроту, починає руйнуватися електричною дугою електродотримач та майстер-електрод, і процес подальшої обробки увігнутої тороподібної поверхні тіла обертання унеможливується. Крім цього, створення несиметричного однобічного поперечного потоку робочої рідини на дугу приводить до необхідності застосування майстра-електрода для штучного створення гідравлічного опору, що приводить до підвищеної витрати робочої рідини, яку нагнітають в зону обробки. Більш того, продуктивність обробки відомим способом пропорційна силі технологічного струму, але обмежена густиною струму у дротовому електроді-інструменті. Тому, для кожного

30 діаметра дроту є критичною сила струму, а отже найбільша продуктивність обробки. В основу корисної моделі поставлено задачу покращання експлуатаційних характеристик формоутворення тороподібної поверхні тіла обертання.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі обробки увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини, що збуджують між електродом-заготовкою та дротовим електродом-інструментом при його

35 протягуванні в зоні обробки по круглому електродотримачу, згідно з корисною моделлю, обробку здійснюють двома дротовими електродами-інструментами, які паралельно протягують в зоні обробки по круглому електродотримачу, що обертається, причому зовнішній радіус протягування відповідає радіусу твірної тороподібної поверхні з урахуванням міжелектродного зазору, а робочу рідину нагнітають в динамічному режимі обертання електродотримача одночасно та симетрично у два міжелектродні зазори крізь робочі рухомі отвори у електродотримачі, що живляться від нерухомого отвору у тримачі, який рівномірно розподіляє потік рідини між робочими отворами.

45 Суть корисної моделі пояснюють креслення, на яких зображена схема реалізації способу обробки увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини, що пропонується: Фіг. 1 - поздовжній переріз А-А в площині протягування дроту; Фіг. 2 - поперечний переріз Б-Б в напрямку, перпендикулярному площині протягування дроту; Фіг. 3 - збільшений вид В.

50 Реалізацію даного способу здійснюють з використанням пристрою (Фіг. 1-3), що монтується на модернізованому токарному верстаті. Електрод-заготовку 1 закріплюють на оправці 2 за допомогою гайки 3. Оправку 2, в свою чергу, закріплюють в патроні (на Фіг. 1-3 не показано). Після цього вмикають приводи обертання патрона, подачі робочої рідини в зону обробки та джерело живлення постійним електричним струмом (на Фіг. 1-3 не показано) та ведуть обробку. Електричні дуги 4 та 5 збуджують між електродом-заготовкою 1 та двома дротовими

55 електродами-інструментами 6 та 7, які паралельно протягують в зоні обробки по електродотримачу 8. Примусовий рух натягнутих дротових електродів-інструментів 6 та 7 змушує електродотримач 8 обертатися на нерухомому тримачі 9 без проковзування. Останнє виключає можливість утворення канавок від тертя дротів 6 та 7 об електродотримач 8. В процесі обробки робочу рідину (технічну воду) нагнітають в динамічному режимі обертання

60 ролика 8 одночасно та симетрично у два міжелектродних зазори 10, 11 крізь робочі рухомі

отвори 12 у електродотримачі 8. Рухомі отвори живляться від нерухомого отвору 13 у тримачі 9, який рівномірно розподіляє потік рідини між робочими отворами 12 електродотримача 8. Електричні дуги 4 та 5 горять в міжелектродних зазорах 10 та 11 в умовах потужного та симетричного поперечного потоку робочої рідини. Потік стискує дуги 4 та 5 в енергетичному та геометричному розумінні та вилучає продукти ерозії 14 із зони обробки. Легкість обертання електродотримача 8 регулюється гайкою 15 та контргайкою 16. Радіальна подача S_p тримача 9 разом з дротовими електродами-інструментами 6 та 7 здійснюється в автоматичному режимі від слідкуючого приводу (на Фіг. 1-3 не показано). Усе це разом створює оптимальні умови для розмірної обробки електричною дугою увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання.

Крім цього, наявність двох дротових електродів-інструментів дозволяє збільшити силу технологічного струму, і, тим самим, підвищити продуктивність обробки.

Для підвищення точності обробки увігнутої тороподібною поверхні 17 за радіусом R_m та зменшення припуску на подальше шліфування, відстань t між дротами конструктивно вибирають не менш 3 мм.

Використання способу, що пропонується, порівняно з відомим, покращує експлуатаційні характеристики формоутворення тороподібною поверхні тіла обертання та дозволяє:

- зменшити собівартість обробки за рахунок реалізації процесу обробки без утворення канавки від тертя дроту об електродотримач шляхом заміни тертя ковзання на тертя кочення;

- зменшити у два рази питому витрату робочої рідини за рахунок вивільнення штучно створеного (асиметричного) вузла "майстер-електрод" та заміни на більш природній (симетричний) вузол через, що обробку здійснюють двома дротовими електродами-інструментами;

- підвищити у два рази продуктивність обробки за рахунок можливості збільшення технологічного струму у два рази при одночасній обробки двома дротовими електродами-інструментами.

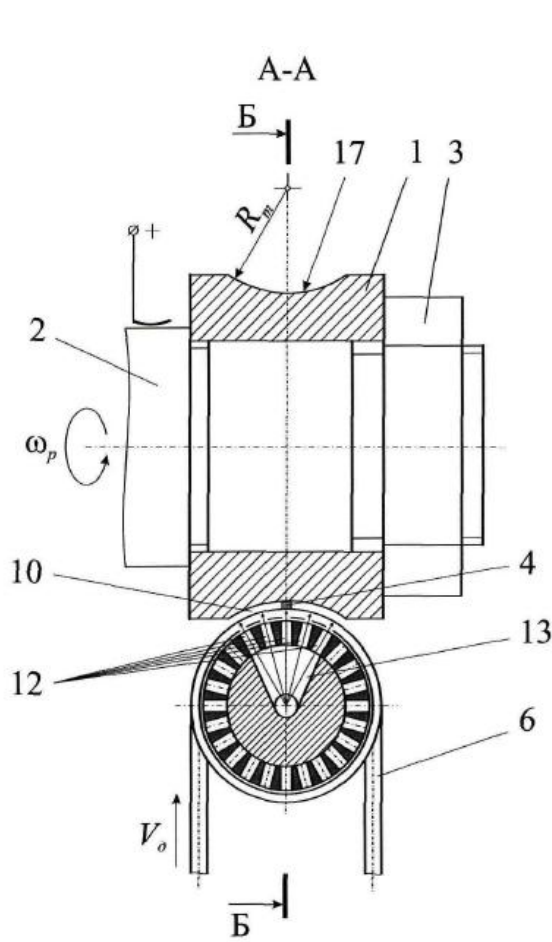
Джерела інформації:

1. Спосіб обробки тіл обертання електричною дугою і електрод-інструмент для його реалізації: патент 24439 А Україна: МПК В23Р 17/00 / Боков В.М.; заявник та патентоволодар Кіровоградський інститут сільськогосподарського машинобудування. - № 97041927; заявл. 22.04.97; опубл. 3.10.98, Бюл. № 5. - 5 с.

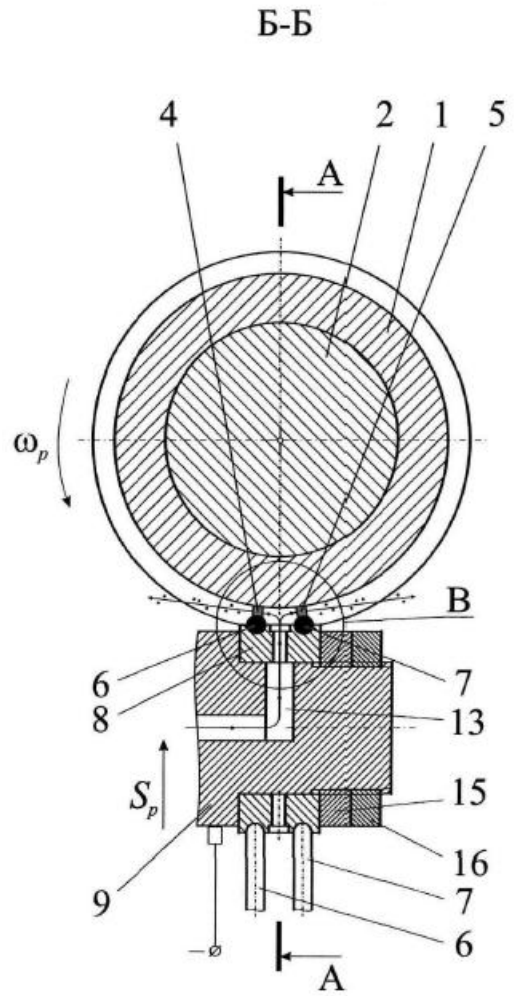
2. Спосіб обробки увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини: пат. 119766 Україна: МПК В23Н 1/10, В23Р 17/00 / Боков В.М., Сіса О.Ф.; власник: КНТУ. - № u201703144; заявл. 08.04.2017; опубл. 10.10.2017, Бюл. № 19. - 5 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

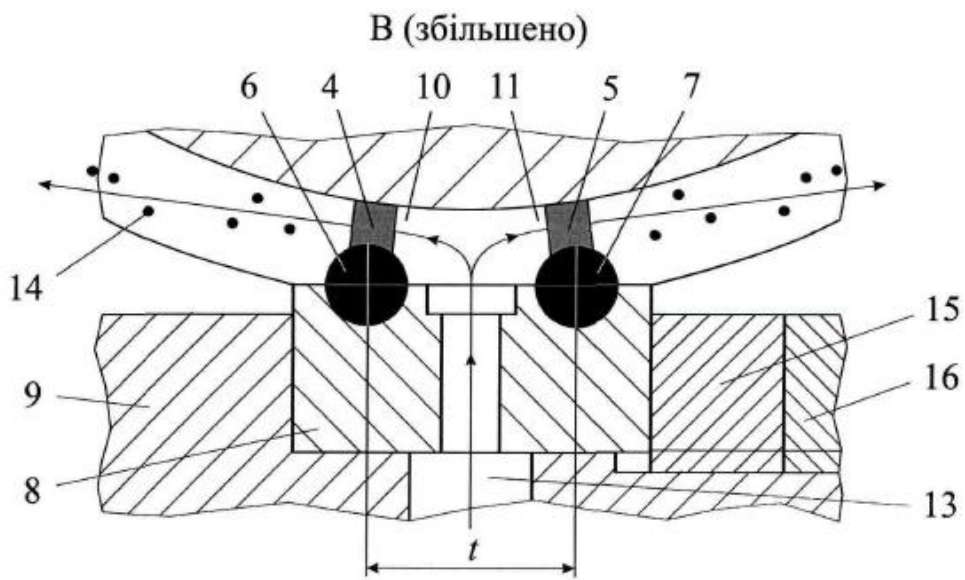
Спосіб обробки увігнутих тороподібних поверхонь тіл обертання електричною дугою в гідродинамічному потоці робочої рідини, що збуджують між електродом-заготовкою та дротовим електродом-інструментом при його протягуванні в зоні обробки по круглому електродотримачу, який **відрізняється** тим, що обробку здійснюють двома дротовими електродами-інструментами, які паралельно протягують в зоні обробки по круглому електродотримачу, що обертається, причому зовнішній радіус протягування відповідає радіусу твірної тороподібною поверхні з урахуванням міжелектродного зазору, а робочу рідину нагнітають в динамічному режимі обертання електродотримача одночасно та симетрично у два міжелектродні зазори крізь робочі рухомі отвори у електродотримачі.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3