УКРАЇНА **(19) UA** **(11) 137035** **(13) U**

(51) МПК (2019.01)
B23H 9/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 03175**

(22) Дата подання заявки: **01.04.2019**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.09.2019**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.09.2019, Бюл.№ 18**

(72) Винахідник(и):
Диха Олександр Володимирович (UA),
Вельбой Володимир Пилипович (UA),
Диха Максим Олександрович (UA),
Дитинюк Володимир Олександрович (UA)

(73) Власник(и):
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький, 29016 (UA)

(54) СПОСІБ ЕЛЕКТРОКОНТАКТНОГО ДИСКРЕТНОГО ЗМІЦНЕННЯ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ВНУТРІШНЬОЇ ПОВЕРХНІ

(57) Реферат:

Спосіб електроконтактного зміцнення циліндричної внутрішньої поверхні шляхом термомеханічного формування локальних ділянок поверхні різної мікроструктури і механічних властивостей при обертанні металевого виробу з отвором і введенням в отвір виробу стрижня з електрод-інструментом під напругою джерела живлення електричним струмом. Дискретно зміцнені гвинтові смужки з окремих ділянок гарячої і холодної пластичної деформації внутрішньої поверхні формуються під дією переривчастого електричного струму двома діаметрально протилежними і зміщеними в осьовому напрямку на півкроку гвинтової смужки електродами, які виступають на 0,5…0,7 мм за межі отвору і вгвинчені в муфту, закріплену на уступі стрижня.

UA 137035 U

Корисна модель належить до галузі машинознавства, а саме підвищення зносостійкості циліндричної внутрішньої поверхні тертя шляхом утворення локально зміцнених зон електроконтактною обробкою.

Відомий спосіб формування зносостійкої циліндричної металевої поверхні [патент України на корисну модель № 638800, опубл. 25. 10. 2011, Бюл. № 20/2011] за рахунок одночасної дії пластичного поверхневого деформування і нагріву зони контакту електричним струмом, який реалізується дисковим інструментом-електродом переривчастої дії при його обкочуванні по циліндричній поверхні з утворенням дискретно зміцненої маслоутримуючої лунки. Інший пристрій для електроконтактного формування дискретно зміцненої циліндричної поверхні [патент України на корисну модель № 80775, опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11/2013] бойком-електродом, закріпленому у електродотримачі до повзуна, притиснутого пружиною до ексцентрика, який обертається. Відомі способи та пристрої термопластичної обробки уможливлюють формування дискретно-зміцненої зовнішньої циліндричної поверхні і не є придатними для внутрішньої поверхні через неможливість вміщення в отворі виробу складних і габаритних приводів руху і механізмів притискання електрод-інструменту до оброблюваної поверхні.

Найближчим аналогом корисної моделі є пристрій для електроконтактного формування дискретно зміцненої внутрішньої циліндричної поверхні бойком-електродом, закріпленим в осерді і вставленим в отвір оброблюваної деталі з можливістю періодичного циклічного контакту з внутрішньою поверхнею [патент України на корисну модель № 66857, опубл. 25. 01. 2012, Бюл. № 2/ 2012]. Обмеженням такого способу та пристрою його реалізації є те, що кріплення бойка-індентора в осерді, вставленому в отвір, уможливлює обробку отворів діаметром $d \geq 30$ мм і довжиною оброблюваної поверхні $L \leq 2d$. За інших умов не забезпечується достатня жорсткість осердя і стабільність роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача формування дискретно зміцненої внутрішньої поверхні діаметром від 10 мм термомеханічною обробкою шляхом за одночасної дії пластичного поверхневого деформування і електроконтактного імпульсного нагрівання.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб електроконтактного зміцнення циліндричної внутрішньої поверхні шляхом термомеханічного формування локальних ділянок поверхні різної мікроструктури і механічних властивостей при обертанні металевого виробу з отвором і введенням в отвір виробу стрижня з електрод-інструментом під напругою джерела живлення електричним струмом, згідно з корисною моделлю, дискретно зміцнені гвинтові смужки з окремих ділянок гарячої і холодної пластичної деформації внутрішньої поверхні формуються під дією переривчастого електричного струму двома діаметрально протилежними і зміщеними в осьовому напрямку на півкроку гвинтової смужки електродами, які виступають на 0,5…0,7 мм за межі отвору і вгвинчені в муфту, закріплену на уступі стрижня.

В отвір металевого виробу, який обертається, вільно вводиться металевий стрижень, у якому є радіально вгвинчені електроди так, що при введенні стрижня відбувається локальна пластична деформація внутрішньої поверхні виробу в точках її контакту з електродами. При пропусканні імпульсного електричного струму через ковзкий рухомий контакт до виробу, що обертається, і нерухомий контакт до стрижня, що вводиться в отвір, здійснюється локальне нагрівання і формується дискретно зміцнена зона у вигляді гвинтової смужки з окремих ділянок гарячої і холодної пластичної деформації.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак корисної моделі і технічним результатом, якого можна досягти, полягає у наступному. Формування дискретно зміцненої поверхні у вигляді гвинтової смужки окремих ділянок гарячої і холодної пластичної деформації з різними механічними властивостями сприяє підвищенню зносостійкості обробленої таким чином поверхні тертя. Відсутність окремих механізмів притискання електрода до оброблюваної поверхні уможливлює електроконтактне зміцнення поверхні як наскрізних, так і глухих отворів діаметром від 10 мм на універсальному металорізальному обладнанні, наприклад, на токарно-гвинторізних верстатах.

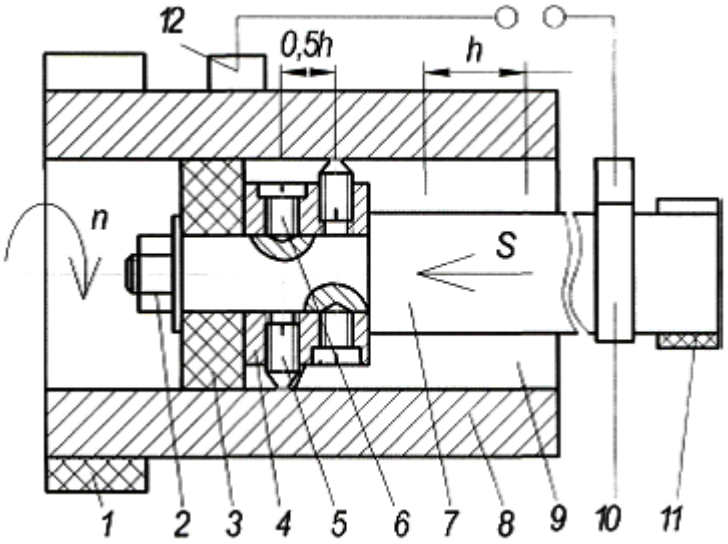
Схема реалізації способу показана на кресленні, що додається. Круглий металевий виріб 8 з отвором через розрізну полімерну втулку 1 затискається, наприклад, в кулачковому патроні шпинделя токарного верстата (не показано), а металевий стрижень 7 через розрізну полімерну втулку 11 - в цанговому патроні пінолі задньої бабки (не показано). До зовнішньої поверхні виробу 8 через рухомий ковзкий контакт 12, а до стрижня 7 через нерухомий контакт 10 підводиться переривчастий струм від джерела живлення, наприклад, машини шовного електроконтактного зварювання (не показано). При обертанні виробу 8 з частотою n (об/хв) стрижень 7 вводиться в отвір виробу 8 і центрується в отворі полімерною напрямною втулкою 3. При подачі S (мм/об) стрижня 7 в отвір виробу 8 спочатку лівий електрод 5, вгвинчений в

металеву муфту 4, зафіксовану на стрижні 7 упорним гвинтом 6, формує першу гвинтову смужку 9 на поверхні отвору за рахунок того, що торець електрода 5 виступає за межі отвору на 0,5…0,7 мм. Потім правий електрод, вгвинчений в муфту 4 діаметрально протилежно електроду 5 і зміщений відносно лівого електрода 5 в осьовому напрямі на половину кроку h гвинтової смужки, так само формує еквідистантну наступну гвинтову смужку на відстані 0,5 h від попередньої смужки. При проходженні переривчастого електричного струму на кожній смужці формуються окремі ділянки гарячої і холодної пластичної деформації, довжина яких визначається тривалістю проходження переривчастого струму. Напрямна втулка 3 і муфта 4 з електродами закріплені на уступі стрижня 7 гайкою 2.

Наявність напрямної втулки 3 та двох і вгвинчених у муфту 4 діаметрально протилежних електродів 5 запобігає прогину стрижня 7 і забезпечує стабільність процесу формування дискретно зміцненої поверхні отвору діаметром $d \geq 10$ мм і довжиною поверхні $L \leq 20d$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб електроконтактного зміцнення циліндричної внутрішньої поверхні шляхом термомеханічного формування локальних ділянок поверхні різної мікроструктури і механічних властивостей при обертанні металевого виробу з отвором і введенням в отвір виробу стрижня з електрод-інструментом під напругою джерела живлення електричним струмом, який **відрізняється** тим, що дискретно зміцнені гвинтові смужки з окремих ділянок гарячої і холодної пластичної деформації внутрішньої поверхні формуються під дією переривчастого електричного струму двома діаметрально протилежними і зміщеними в осьовому напрямку на півкроку гвинтової смужки електродами, які виступають на 0,5…0,7 мм за межі отвору і вгвинчені в муфту, закріплену на уступі стрижня.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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