



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 113998

(13) U

(51) МПК

B24B 39/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 08663**

(22) Дата подання заявки: **08.08.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.02.2017**

(46) Публікація відомостей **27.02.2017, Бюл.№ 4**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Галь Анатолій Феодосейович (UA),
Двірна Ольга Зеніківна (UA),
Грешнов Андрій Юрійович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КОРАБЛЕБУДУВАННЯ ІМЕНІ АДМІРАЛА
МАКАРОВА,
просп. Героїв Сталінграда, 9, м. Миколаїв,
54025 (UA)**

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗМІЦНЕННЯ ПОВЕРХНІ ОТВОРУ ДЕТАЛІ

(57) Реферат:

Пристрій для зміцнення поверхні отвору деталі містить корпус у вигляді стакана із кришкою та порожниною для деталі, у якій співвісно розміщена, заповнена робочою рідиною, камера з розташованими на її зовнішній поверхні деформуючими елементами й поміщеним у робочу рідину гідродинамічним випромінювачем. Деформуючі елементи виконані у вигляді твердих кульок одного діаметра, які розміщені у зазорі між поверхнею отвору деталі і стінками камери. Гідродинамічний випромінювач виконаний у вигляді нижнього й верхнього електродів, з'єднаних з генератором імпульсів електричного струму. При цьому камера виконана з пружними перфорованими стінками, причому нижній і верхній електроди встановлені у внутрішніх обоймах нижнього і верхнього підшипників кочення, на зовнішніх обоймах розташовані лопаткові машини у вигляді імелера, а діаметр отворів перфорації менший діаметра деформуючих елементів.

UA 113998 U

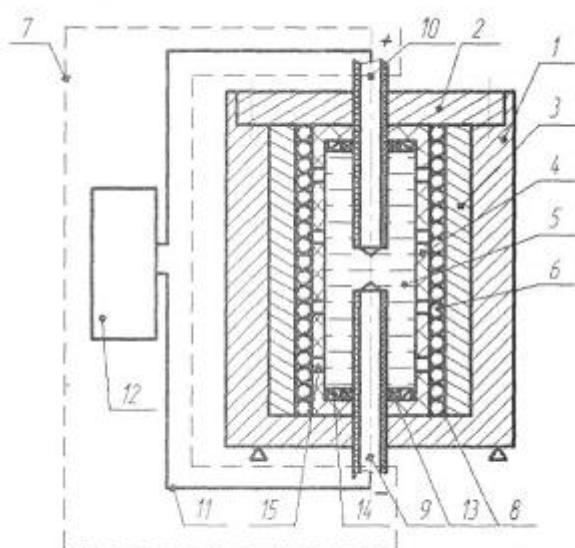


Fig. 1

Корисна модель належить до машинобудування і може бути використана для зміцнення поверхонь отворів деталей поверхнево-пластичним деформуванням.

Відомий пристрій для зміцнення поверхонь деталей, що містить корпус із кришкою та порожниною для деталі, у якій співвісно розміщена, заповнена робочою рідиною, еластична камера з розташованими на її зовнішній поверхні деформуючими елементами і розміщеним у робочій рідині гідродинамічним випромінювачем (див. а.с. СРСР № 1049239, МКИ⁸ В24В 39/02, опубл. БИ № 39, 1983). Однак за допомогою цього пристрою неможливо зміцнювати поверхню отворів деталей із дрібним кроком між зміцнюваними місцями, і він має низькі енергосилові параметри (силовий вплив на поверхню деталі незначний), при цьому не дає змоги диференційно зміцнювати поверхню отвору.

Найбільш близьким за технічною суттю, істотними ознаками і позитивним ефектом є пристрій зміцнення поверхонь деталей, що містить корпус із кришкою і порожниною для деталі, у якій співвісно розміщена, заповнена робочою рідиною, еластична камера, яка має змінний переріз по вертикалі, з розташованими на її зовнішній поверхні деформуючими елементами і поміщеним у робочу рідину гідродинамічним випромінювачем. Деформуючі елементи виконані у вигляді твердих кульок одного діаметра, які розміщені в зазорі між поверхнею отвору деталі і еластичною камерою, а гідродинамічний випромінювач виконаний у вигляді нижнього та верхнього електродів, які з'єднані з генератором імпульсів електричного струму. Порожнина еластичної камери має змінний переріз по вертикалі, а зазор становить 1,1...1,25 діаметра деформуючих елементів (див. патент України на корисну модель № 45413, МПК⁸ В24В 39/02, опубл. БИ № 21, 2009).

Однак цей пристрій має низькі енергосилові параметри (силовий вплив на поверхню деталі незначний, тому що не ефективно використовується енергія розряду).

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити пристрій для зміцнення поверхні отвору деталі за рахунок введення нового співвідношення розмірів (параметрів) - розміщення електродів із зазором, який є меншим радіуса внутрішнього отвору корпусу у вигляді стакана; заміни матеріалу елемента пристрою - камера виконана з пружними стінками; а також введення нової форми елемента - перфорація стінок отворами діаметром, меншим ніж діаметр деформуючих елементів, для підвищення силового впливу на поверхню отворів деталі за рахунок ефективного використання енергії електричного розряду і гідравлічного удару в робочій рідині, причому нижній і верхній електроди встановлені у внутрішніх обоямах нижнього і верхнього підшипників кочення, на зовнішніх обоямах розташовані лопаткові машини у вигляді імпелера, а діаметр отворів перфорації менший діаметра деформуючих елементів.

Таким чином підвищується якість зміцнення поверхні отворів деталі та енергосилові параметри (силовий вплив на поверхню отвору деталі). Розміщення електродів із зазором, меншим радіуса внутрішнього отвору корпусу у вигляді стакана, забезпечує виникнення електричного розряду в рідкому робочому середовищі і достатній гідравлічний удар при зменшенні витрат електричної енергії. Зміцнення поверхні отворів деталі підвищує довговічність деталі. При створенні всередині об'єму рідини спеціально сформованого імпульсного високовольтного електричного розряду відбувається процес трансформації електричної енергії в механічну (гідравлічну). Після електричного розряду між електродами (у зоні якого розвивається надвисокий тиск у рідині) виникає удар у робочому середовищі - рідині. Виникнення ударної гідравлічної дії призводить до переміщення деформуючих елементів, які деформують поверхневий шар матеріалу отвору деталі і таким чином зміцнюють його. Нижній і верхній електроди встановлені у внутрішніх обоямах нижнього і верхнього підшипників кочення, а на зовнішніх обоямах розташовані лопаткові машини у вигляді імпелера, що дозволяє створювати циркуляційне переміщення рідини всередині камери і таким чином перекичувати деформуючі елементи по поверхні отвору деталі.

Поставлена задача вирішується тим, що камера виконана з пружними перфорованими стінками, причому діаметр отворів перфорації менше діаметра деформуючих елементів, а електроди розміщують з зазором, меншим радіусу внутрішнього отвору корпусу у вигляді стакана і таким чином забезпечують виникнення електричного розряду в рідкому робочому середовищі та достатній гідравлічний удар при витраті меншої електричної енергії. Таким чином імпелери приводять рідину в циркуляційне переміщення всередині камери.

Ефект полягає в підвищенні довговічності і надійності пристрою, а також у підвищенні ефективності за рахунок зниження витрат електроенергії при зміцненні внутрішніх поверхонь отворів деталей.

Технічний результат досягається тим, що зміцнення поверхні отворів деталі здійснюється шляхом силового впливу деформуючих елементів через камеру з пружними перфорованими стінками, причому діаметр отворів перфорації менше діаметра деформуючих елементів. В

результаті гідравлічного удару від ефективного використання енергії електричного розряду в робочій рідині підвищується ефективність зміцнення поверхні. У порівнянні з прототипом якості зміцнення поверхні деталі може бути збільшена на 15...20 %.

На фіг. 1. зображена схема пристрою для зміцнення поверхонь отворів деталей;

на фіг. 2. зображена схема розміщення на дні корпусу імпелера з наскрізним отвором, яким він установлений в підшипнику, закріплений на електроді (вигляд зверху).

Пристрій для зміцнення поверхні отворів деталей містить корпус 1 у вигляді стакану з кришкою 2 і порожниною для деталі 3, у якій співвісно розміщена камера 4, яка заповнена робочою рідиною 5, з пружними стінками з перфорацією, діаметри отворів якої менші діаметра деформуючих елементів 6, які розташовані на її зовнішній поверхні і занурені у робочу рідину 5 гідродинамічним випромінювачем 7. Деформуючі елементи 6 виконані у вигляді твердих кульок одного діаметра, які розміщені в зазорі 8 між поверхнею отворів деталі 3 і камерою 4 з пружними стінками з перфорацією. Гідродинамічний випромінювач виконаний у вигляді нижнього 9 та верхнього 10 електродів, які з'єднані провідником 11 з генератором імпульсів електричного струму 12. Пристрій для зміцнення поверхні отворів деталей має зазор між поверхнею отвору деталі 3 та камерою 4, що дорівнює $1,1...1,25$ діаметра деформуючих елементів 6, а камера 4 виконана з пружними перфорованими стінками, причому нижній 9 і верхній 10 електроди встановлені у внутрішніх обоймах нижнього і верхнього 13 підшипників кочення, на зовнішніх обоймах розташовані лопаткові машини 14 у вигляді імпелера, а діаметр отворів 15 перфорації менший діаметра деформуючих елементів.

Пристрій працює наступним чином.

У корпус 1 з відкритою кришкою 2, нижнім електродом 9 гідродинамічного випромінювача 7 і розміщеною співвісно камерою 4, яка має перфорацію, діаметр отворів якої менший діаметра деформуючих елементів 6, у зазор 8 між корпусом 1 та камерою 4 встановлюють деталь 3 з отвором. Потім у зазор 8 засипають деформуючі елементи 6 у вигляді твердих кульок одного діаметра. Після цього в камеру 4 заливають робочу рідину 5 і встановлюють кришку 2 з верхнім електродом 10 гідродинамічного випромінювача 7. Нижній 9 і верхній 10 електроди гідродинамічного випромінювача 7 з'єднують провідником 11 з генератором імпульсів електричного струму 12. При подачі імпульсу електричного струму на нижній 9 і верхній 10 електроди, між ними у робочій рідині 5 відбувається електричний розряд, який супроводжується гідравлічним ударом з ефективним використанням енергії розряду, який через камеру 4 надає рух деформуючим елементам 6 у зазорі 8, які тиснуть на поверхню отворів деталі 3 і зміцнюють її. Так як камера виконана з пружними перфорованими стінками, причому діаметр отворів перфорації менше діаметра деформуючих елементів, то електричний розряд відбувається між електродами 9 і 10. Таким чином енергія розряду використовується ефективно. Робоча рідина 5 вільно проходить крізь отвори перфорації в пружних стінках камери 4. Пружні стінки камери 4 формують деформуючі елементи 6 в один шар і рівномірно розподіляють їх по поверхні отвору деталі 3. Електричний розряд супроводжується гідравлічним ударом. Рідина 5 починає рухатись і діє на лопаті імпелерів 14, розташованих на дні і кришці всередині корпусу 1. Лопаті імпелерів 14 починають рухатись, так як розміщені на підшипниках 13 кочення на нижніх 9 і верхніх 10 електродах. Рідина 5 змушує деформуючі елементи 6 рухатись під тиском по циркуляційних траєкторіях по внутрішніх поверхнях оброблювальної деталі 3, здійснює "коловорот", і зміцнюються внутрішні поверхні деталі 3.

У порівнянні з прототипом якості зміцнення поверхні деталі може бути збільшена на 15...20 %: при підвищенні довговічності деталі.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для зміцнення поверхні отвору деталі, що містить корпус у вигляді стакану із кришкою та порожниною для деталі, у якій співвісно розміщена, заповнена робочою рідиною, камера з розташованими на її зовнішній поверхні деформуючими елементами й поміщеним у робочу рідину гідродинамічним випромінювачем, причому деформуючі елементи виконані у вигляді твердих кульок одного діаметра, які розміщені у зазорі між поверхнею отвору деталі і стінками камери, а гідродинамічний випромінювач виконаний у вигляді нижнього й верхнього електродів, з'єднаних з генератором імпульсів електричного струму, який **відрізняється** тим, що камера виконана з пружними перфорованими стінками, причому нижній і верхній електроди встановлені у внутрішніх обоймах нижнього і верхнього підшипників кочення, на зовнішніх обоймах розташовані лопаткові машини у вигляді імпелера, а діаметр отворів перфорації менший діаметра деформуючих елементів.

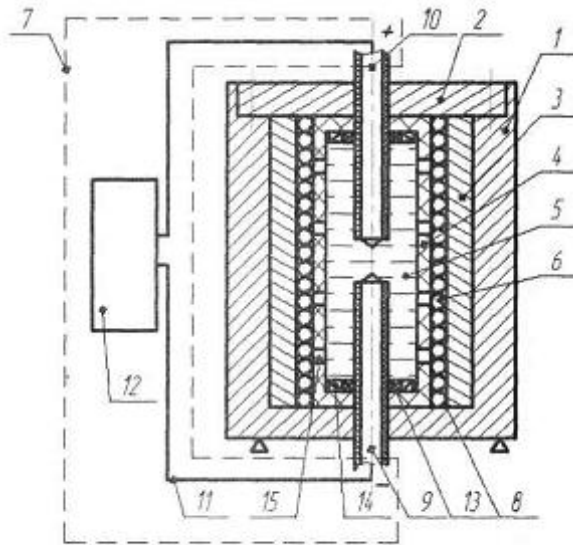


Fig. 1

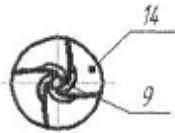


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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

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